

Spezielle Arzneimittellehre
und
Arzneiverordnungslehre.

Erstes Kapitel.

Mucilaginosa. Einhüllende Mittel.

Schleimige Stoffe (Stärke, Gummi, Pflanzenschleime, Leim und Eiweißarten) haben die Eigenschaft, nicht bloß selbst schwer in tierische Gewebe einzudringen, sondern auch sonst leicht diffundierende Stoffe daran zu verhindern (Schmiedeberg). Die Eigenschaft der Lösungen dieser Stoffe, fadenziehend zu sein, zu schäumen und gallertartig zu erstarren, deutet auf einen Zusammenhang ihrer Moleküle und Molekülgruppen untereinander derart, dass andere, gleichzeitig mit ihnen gelöste Körper — gewissermaßen netzartig von ihnen umfassen (eingehüllt) — verhindert werden, sich frei zu bewegen. Auf dieses Verhalten sind die Anwendungen der einhüllenden Mittel zurückzuführen. Man gebraucht sie:

1. *Als Geschmackscorrigentia für scharfe, namentlich saure Stoffe.* Eine Säurelösung, ein Fruchtsaft z. B. schmeckt viel milder, wenn reichlich schleimige Stoffe zugegen sind, weil diese die Säuremoleküle am massenhaften Vordringen zu den Geschmacksnervenendigungen und am Erregen einer intensiven Geschmacksempfindung verhindern. Sie wirken also ganz anders wie die spezifischen Corrigentia (Zucker und Gewürze), bei deren Anwendung der unangenehme Geschmack wohl zustande kommt, aber durch den stärkeren, angenehmen dieser Corrigentia überboten wird.

In ganz analoger Weise wie die Säuremoleküle von den Geschmacksnerven, werden auch andere reizende Stoffe von sensiblen Nervenendigungen und reizbaren Elementen abgehalten. Man wendet daher die Mucilaginosa sehr viel auch zu folgendem Zwecke.

2. Als reizmildernde Mittel bei Entzündungen der Schleimhäute, namentlich Darmkatarrhen, welche mit Durchfällen verbunden sind, bei Vergiftungen mit ätzenden Stoffen und Katarrhen der Respirationorgane. Bezüglich des Respirationstraktus vermag sich die Wirkung allerdings direkt nur auf Rachen und äußere Teile des Kehlkopfs zu erstrecken und nur mittelbar (reflektorisch) auf die tieferen Lungenwege zu wirken, im Darmkanal aber können diese Stoffe bis in die tieferen Abschnitte gelangen. Ganz besonders gilt dies für die Pflanzenschleime und Gummiarten, welche nur langsam und unvollständig in resorptionsfähige Körper umgewandelt werden.

3. Als Mittel, die Resorption sonst leicht aufsaugbarer Körper zu verzögern. Die in der Praxis häufig zu findende Bevorzugung von Extrakten gegenüber reinen Stoffen bei örtlichen Anwendungen ist auf die Gegenwart von Schleimstoffen in ersteren zurückzuführen, dieselben halten den wirksamen Stoff länger am Orte fest, wo seine Wirkung gewünscht wird (Schmiedeberg).

4. Zu Breiumschlägen, Kataplasmen. Durch die feuchte Wärme, d. h. durch die Verhinderung der Verdunstung und der Wärmeabgabe wird der Wassergehalt der damit behandelten Haut- oder Schleimhautpartien erhöht und eine Quellung und Erweichung herbeigeführt.

Die therapeutisch auf dem Verordnungswege zur Anwendung gelangenden Mucilaginosa sind durchweg dem Pflanzenreiche entnommen. Es sind Stärkearten, Gummiarten und Drogen, welche Pflanzenschleime enthalten.

a) Stärkearten.

*† **Amylum Triticum**, Weizenstärke, und andere Stärkesorten des Handels. Die Stärke ist in kaltem Wasser unlöslich und daher passendes, indifferentes Verdünnungsmittel (Puder) für Streupulver. Mit heißem Wasser quillt sie zu einer schleimigen Masse, dem bekannten Stärkekleister auf, der geeignet ist zur Herstellung von Pasten bei Hautkrankheiten und als Adjuvans und Constituens für Arzneiklysmen, deren längeres Verweilen im Darne man durch möglichste Abschwächung der peristaltikauslösenden Reize sichern will. Wird ein solches Klysma im Hause bereitet, so unterlasse man nicht anzugeben, dass das Stärkemehl, $\frac{1}{2}$ —1 Esslöffel voll, zunächst mit etwas kaltem Wasser angerührt und dann erst mit der nötigen Wassermenge, 1—2 Tassen, unter fleißigem Umrühren aufgekocht werden soll, denn nur auf diese Weise erhält man eine gleichmäßig gequollene Masse. Innerlich wird Stärke resp. Kleister des faden Geschmacks wegen nicht verwendet, außer etwa als Antidot bei Ver-

giftung mit Jod, mit welchem sie sich zu blauer Jodstärke verbindet. Hingegen sind **Abkochungen stärkehaltiger Samen**, besonders des geschälten Hafers (Hafergrütze) als reizmildernde und gleichzeitig ernährende Suppen *bei Durchfällen* der Kinder und Personen mit empfindlichem Darmkanal sehr beliebt.

Als Nahrungsmittel für Kinder und Rekonvaleszenten findet auch Verwendung das †**Amylum Marantae**, **Arrowroot**, das ist die sehr feine Stärke aus dem Wurzelstocke der auf den Antillen einheimischen, in vielen tropischen Ländern angebauten *Maranta arundinacea*, und das †**Maltum**, **Malz**, die gekeimte und getrocknete Gerste, in der die Stärke durch die Diastase bereits in Dextrin und Zucker (Maltose) umgewandelt, also der Verdauung vorgearbeitet ist. Beide werden als Abkochung, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Milch oder Fleischbrühe, gebraucht. Auch ist Malz ein wesentlicher Bestandteil vieler sog. Kindermehle des Handels.

b) Gummiarten.

***Gummi arabicum**, †**Gummi Acaciae**, sog. arabisches Gummi, ist der aus Rissen der Rinde von *Acacia Senegal* (*Acacia Verek*) des oberen Nilgebietes und Senegambiens ausfließende, zu Knollen erhärtete Saft, im wesentlichen eine sauer reagierende Verbindung von Arabin mit Kalk. Seine Eigenschaft als Klebemittel ist bekannt und findet auch in der Arzneibereitung ausgedehnte Verwendung *zur Herstellung von Pillen, Pastillen, Bacilli*. Ferner dient es als *Constituens für schwere, rasch zu Boden sinkende Pulver* und für *Emulsionen*. Seine eigentliche medicinische Verwendung aber findet es als einhüllendes, reizmilderndes Mittel bei *katarrhalischen Zuständen, besonders des Darms und bei Verordnung scharfschmeckender Stoffe*. Zweckmäßige Formen hierfür sind: das auch sonst als Constituens für Pulver brauchbare *†**Pulvis gummosus**, Gummipulver, eine Mischung von gleichen Teilen Gummi, Rad. *Liquiritiae* und Zucker $\frac{1}{2}$ bis 1 Theelöffel; der mit 2 Teilen Wasser hergestellte Gummischleim *†**Mucilago Gummi arabici**, als Bestandteil von Mixturen und Emulsionen, und die esslöffelweise zu nehmende †**Mixtura gummosa**, eine Lösung von 10 Gummi, 5 Zucker in 135 Wasser.

Die österreichische Pharmakopöe führt außerdem noch die †**Pasta gummosa**, Gummipasta aus Gummi, Zucker, Eiweißschaum und Orangenblütenwasser hergestelltes volkstümliches Hustenmittel.

Das deutsche Arzneibuch enthält noch den ***Tragacantha**, **Traganth**, eine aus *Astragalus*arten in gleicher Weise wie arabisches Gummi gewonnene, aber selten gebrauchte Gummiart.

c) *Pflanzenschleime.*

*†**Radix Althaeae**, **Eibischwurzel**, von *Althaea officinalis*, Südeuropa, enthält gegen 37% Pflanzenschleim, ebensoviel Stärke und etwas Zucker. Viel gebraucht bei *Katarrhen*, besonders der *Luftwege und des Rachens* innerlich und zum Gurgeln als Dekokt 10—15:200 oder besser als Macerationsaufguss, weil in diesen nur der Schleim und nicht auch die Stärke übergeht. Man kann ihn im Hause bereiten, indem man die zerschnittene Wurzel mit kaltem Wasser übergießt und 1 Stunde ziehen lässt.

***Tubera Salep**, †**Radix Salep**, **Salep**. Die Knollen verschiedener einheimischer Orchideen, noch reicher an Schleim als vorige Droge (48%), nebst Stärke (27%) und etwas Zucker. Zeitweise berühmt als Mittel gegen *Darmkatarrhe* (Durchfälle), am besten in Form der ***Mucilago Salep**, des Salepschleims, 1 Teil pulv. Salep mit 10 Teilen kaltem Wasser geschüttelt, dann 90 Teile kochendes Wasser hinzugefügt und bis zum Erkalten geschüttelt. Konzentriertere Mischungen gestehen beim Erkalten zu Gallerte.

*†**Semen Lini**, **Leinsamen**, sind reich an Schleim und Öl. Innerlich werden sie nur in der Tierheilkunde angewandt, äußerlich dienen sie mit Wasser oder Milch zu Brei gekocht zu *Kataplasmen*. Noch zweckmäßiger ist hierzu der zerriebene, bei der Gewinnung des Leinöls abfallende Presskuchen, *†**Placenta seminum Lini**.

Offizinell sind außerdem noch eine Anzahl schleimiger Drogen, welche zwar nicht mehr für sich allein, wohl aber noch viel in Mischungen gebraucht werden. Es sind:

*†**Species pectorales**, **Brustthee**, sehr beliebt als Theeaufguss, 1 Theelöffel auf 1 Tasse, bei *Husten und Brustkatarrhen*.

***Species emollientes** oder †**Species emollientes pro cataplasmate**, **erweichende Kräuter**, mit Milch oder Wasser gekocht, zu *Breiumschlägen*.

Die *Species pectorales* sind nach Ph. G. zusammengesetzt aus: 8 Eibischwurzel, 4 Huflattichblätter (von *Tussilago Farfara*), 2 Wollkrautblumen (*Verbascum phlomoides*) nebst 3 Rad. *Liquiritiae*, 2 Fruct. *Anisi* und 1 Rad. *Iridis*; nach Ph. A. aus 40 Eibischblätter, 10 Eibischwurzel, 10 Wollkrautblumen, 1 Malvenblüten (von *Malva silvestris*), 1 Klatschrosenblüten (*Papaver Rhoeas*), 10 Grapeue, 30 Rad. *Liquiritiae* und 1 *Sternanis* (*Fructus Anisi stellati*).

Species emollientes haben in beiden Arzneibüchern dieselben Bestandteile: gleiche Teile Eibischblätter, Malvenblätter, Leinsamen, nebst *Herba Meliloti* und *Flores Chamomillae*, letztere fehlen in Ph. A.

Die österreichische Pharmakopöe führt außerdem noch **Species Althaeae**, Eibischthee, Gemenge von 10 Eibischblätter, 5 Eibischwurzel, 1 Malvenblüten, und 2 1/2 Süßholzwurzel. *Gebraucht wie Brustthee.*

entha
ähnlic
Agar-
zersto
Papil
samen

Wir
Reiz
zuck
gleich
Feig
gesc
und

vort

gens
die
nütz
(60
nom
wäs
zusa
ents
von
von
lich
wir
setz
We

(am

Wenig angewandt werden:

*†Carageen, irländisches Moos. Algenarten des atlantischen Ozeans, enthalten gegen 80% Schleim, daher die Abkochung beim Erkalten gelatiniert; ähnliche Zusammensetzung und Eigenschaften haben die in der Bakteriologie als Agar-Agar bekannten Algen Ostindiens.

†Mucilago Cydoniae, Quittenschleim, durch Schütteln von 1 Teil unzerstoßenem Quittensamen mit 25 Teilen Wasser erhalten.

*Semen Foeni graeci, Bockshornsamen von *Trigonella Foenum Graecum*, Papilionacee der mittelländischen Küste, in der Tierheilkunde ähnlich den Leinsamen benutzt.

Zweites Kapitel.

Saccharina. Versüßungsmittel.

Die Zuckerarten haben nur eine schwache pharmakologische Wirkung. Nur in konzentrierter Lösung rufen sie *leichte örtliche Reizung* herbei. Darauf beruht die populäre Verwendung von Rohrzucker als Schnupfpulver bei Stockschnupfen, das Auflegen von gleichzeitig als Kataplasma wirkenden durchschnittenen Rosinen und Feigen oder Honigpflaster zur Reifung von Furunkeln oder Zahngeschwüren, sowie die leichte abführende Wirkung des Milchsuckers und größerer Mengen von Rohrzucker und Honig.

Wegen dieses pharmakologischen Indifferentismus eignen sie sich vortrefflich zu *Geschmackscorrigentia und Constituentia* von Arzneien.

*†**Saccharum, Zucker**, dient in Substanz hauptsächlich als *Corrigens und Constituens für Pulver, Pillen und Pastillen*, während die ***Sirupi** (†Syrupi) zur *Korrektion von flüssigen Arzneiformen* benutzt werden. Letztere sind konzentrierte Auflösungen von Zucker (60 Teile) in Wasser (40 Teile). Wird gewöhnliches Wasser genommen, so erhält man den *Sirupus simplex*; wird hingegen ein wässriger Auszug aus einer Pflanzendroge benutzt, so entstehen die zusammengesetzten Sirupe, welche den Geschmack des Zuckers und der entsprechenden Droge besitzen. Sie werden den Arzneien in Mengen von 20—30 auf 150—200 Gesamtflüssigkeit zugesetzt. Man mache von ihnen nicht unnötigen Gebrauch, da vielen Personen, namentlich Männern der Geschmack der Arznei dadurch oft nur widerlicher wird. Auch befördern sie als gute Pilznährstoffe sehr die Zersetzung. Man kann die Sirupe nach ihrem Verhalten in folgender Weise einteilen:

Indifferente: **Sirupus simplex**, weißer Sirup.

Einhüllende: **Sirupus Althaeae**, Eibischsirup, **Sirupus Amygdalarum** (amygdalinus), Mandelsirup.

Aromatische: **Sirupus Menthae**, Pfefferminzsirup.

Aromatisch-würzige: **Sirupus Cinnamomi**, Zimmtsirup, **Sirupus Aurantii corticis**, Pomeranzenschalensirup.

Säuerliche: **Sirupus Rubi Idaei**, Himbeersirup.

Die Ph. G. führt außerdem noch den wohlschmeckenden (nahezu als indifferent zu bezeichnenden) **Sirup. Liquiritiae**, Süßholzsirup, und den Kirschensirup, **Sirup. Cerasorum**; die Ph. A. die Fruchtsirupe: **Sirup. Ribium** (aus Johannisbeeren), **Sirup. Citri** (aus Citronen), **Sirup. Mororum** (aus Maulbeeren) und den schwach aromatischen **Sirup. Capilli veneris** (aus *Adiantum capillus Veneris*, Frauenhaar, einem zierlichen Farnkraut).

Außerdem führen noch beide Pharmakopöen **Sirupe aus stärkerwirkenden Drogen**: narkotische, abführende, brechenerregende u. s. w. Ihre Anwendung ist auf die Kinderpraxis zu beschränken, wo solche stark versüßte sirupöse Mixturen, auch *Linctus*, Lecksaft genannt, nicht zu umgehen sind. Die Gewohnheit, sie bei Erwachsenen als *Adjuvantia* und gleichzeitig *Corrigentia* entsprechenden Mixturen und Infusen zuzusetzen, ist nicht empfehlenswert, da man diese Zwecke einfacher und billiger durch die Wahl einer etwas größeren Dosis des Hauptmittels und eines gewöhnlichen Sirups erreicht.

*† **Elaeosacchara, Ölzucker**, werden durch Verreiben von 1 Tropfen eines ätherischen Öles mit 2 g Zuckerpulver hergestellt. Die bekanntesten sind **Elaeosaccharum Cinnamomi, Citri, Foeniculi, Menthae** aus Zimmt-, beziehungsweise Citronen-, Fenchel-, Pfefferminzöl. Sie besitzen den Geschmack und Geruch dieser Öle und dienen als *Corrigentia für Pulver*, und auch für Flüssigkeiten 8—10 : 150—200.

*† **Saccharum Lactis, Milchzucker**. Sein Pulver wird an der Luft weniger leicht feucht als Rohrzucker, daher als *Constituens* für wasseranziehende Pulvermischungen geeignet; als *Corrigens* der geringen Süße wegen nicht zweckmäßig. Besitzt in größeren Mengen (30—100 g) diuretische Eigenschaften und wird auch als leichtes Abführmittel theelöffelweise bei Kindern gegeben.

*† **Mel depuratum, gereinigter Honig**, ist wie der rohe Honig († **Mel crudum**) im wesentlichen eine konzentrierte Lösung von Traubenzucker und Invertzucker (Fruchtzucker) nebst Spuren von ätherischen Ölen, welche je nach den Pflanzen, von denen die Bienen ihn sammelten, verschieden sind und den besonderen Geruch und Geschmack bedingen. Manche Personen werden nach seinem Genuss von Nesselsucht befallen. In sehr seltenen Fällen, wenn von Giftpflanzen stammend, kann er auch wirkliche Vergiftungen veranlassen. Honig wird gebraucht als *Constituens zu Latwergen* und als *Zusatz zu Mundwässern* in gleichen Mengen wie die Sirupe 20—30 : 200. Gleiche Verwendung findet der mit Rosenblütenwasser

versetzte und eingedickte, gereinigte Honig *†Mel rosatum, Rosenhonig. Ph. A. führt auch noch den Oxymel simplex, Sauerhonig, eine eingedickte Mischung von 1 Essig und 2 Honig.

*†**Radix Liquiritiae**, Süßholz, von Glycyrrhiza glabra, einer in ganz Südeuropa verbreiteten und kultivierten Papilionacee. Enthält Stärke, Zucker, Schleimstoffe, Asparagin und ein eigentümliches, den nachhaltig süßen Geschmack der Droge bedingendes Glykosid Glycyrrhizin. Die Wurzel wird viel gebraucht als Versüßungsmittel für Species und Constituens für Pulver und Pillen, nicht minder auch das Wassereextrakt, das ***Succus Liquiritiae depuratus** genannt wird, wenn es aus dem Lakrizensaft des Handels, und †**Extractum Liquiritiae**, wenn es direkt aus der Wurzel hergestellt wird als *Constituens für Pillen und Corrigenes für salzige Mixturen*. Ph. G. hat außerdem noch den wohlschmeckenden Sirupus Liquiritiae. Lakrizensaft und andere Süßholzpräparate stehen in der Volksmedizin als Mittel gegen Brustkatarrhe (Expectorantia) in großem Ansehen.

Ph. A. hat diesem Umstande auch noch durch Beibehaltung zweier populärer Hustenmittel, der Pasta Liquiritiae flava (aus gereinigtem Lakriz, Gummi, Zucker, Eiweiß und Vanille) und der Gelatina Liquiritiae pellucida (aus Süßholzauszug, Gummi, Zucker, Orangenblütenwasser), beide in Täfelchen zerschnitten, Rechnung getragen.

Andere Kompositionen, *†Pulvis Liquiritiae compositus, Kurella's Brustpulver (Expectorans und Purgans) und *Elixir e succo Liquiritiae, Brustelixir, enthalten stärker wirkende Stoffe und werden deshalb an anderen Orten besprochen.

†**Radix Graminis**, die zuckerreiche Queckenwurzel, von Triticum repens, dem bekannten Ackerunkraute, ist in Abkochungen Volksmittel bei Krankheiten der Brust- und Harnorgane. Das honigartige †Extractum Graminis wird manchmal noch als Pillenconstituens gebraucht.

Saccharin ist das synthetisch dargestellte, zuerst von Fahlberg und List in den Handel gebrachte Anhydrid einer aromatischen Säure, der Orthosulfaminbenzoesäure $C_6H_4 \begin{matrix} \text{CO} \\ \text{SO}_2 \end{matrix} \text{NH}$. Ein weißer krystallinischer, in Wasser schwer löslicher Körper, ausgezeichnet durch seinen süßen Geschmack, der bei den neueren von der nicht süßschmeckenden Para-Verbindung gereinigten Handelsorten noch in Verdünnungen von über 1:100 000 deutlich ist, während Lösungen von Rohrzucker im Verhältnis von 1:300 schon keinen süßen Geschmack mehr erkennen lassen. Saccharin ist also ungefähr 500 mal süßer als Rohrzucker und der süßeste bisher bekannte Körper. Diese Eigenschaft verschaffte ihm auch seinen Namen,

während er seiner chemischen Konstitution nach von den Kohlenhydraten weit entfernt ist. Mit Alkalien, schon mit kohlensauren, verbindet sich das Saccharin zu leichtlöslichen, ebenfalls süßschmeckenden Salzen. Das „Saccharin leicht löslich“ des Handels ist das Natronsalz.

Auf die Verdauung und auf den Organismus selbst zeigt Saccharin in Mengen bis zu einigen Grammen keine Einwirkung. Es wird sehr rasch, unverändert durch den Harn ausgeschieden. Seiner Zulassung als Versüßungsmittel (Ersatz für Rohrzucker) können demnach vorerst begründete Bedenken nicht entgegengestellt werden.

Eine wesentliche Bedeutung in der Arzneiverordnung als Corrigens hat es bisher nicht erlangt, als Ersatz der Sirupe in den flüssigen Arzneiformen würde es zweckdienlich sein, weil es als nicht-gährungsfähige Substanz die Haltbarkeit derselben nicht beeinträchtigt, sondern umgekehrt als aromatische und darum auch etwas antiseptische Substanz diese nur erhöhen könnte.

Größeren Wert besitzt das Saccharin als *Gewürz- und Genussmittel für Diabetiker*, welchen der Genuss von süßen Speisen und Getränken bisher nahezu versagt war, da andere Versüßungsmittel als Kohlenhydrate nicht bekannt waren. Jetzt kann das Saccharin z. B. zum Versüßen von Kaffee, Thee u. s. w., 0,03—0,05 für die Tasse, sehr gut verwendet werden. Ähnliche Dienste leistet es auch bei diätetischen Kuren für Fettleibige.

Drittes Kapitel.

Aromatische Gewürze.

Pflanzen von würzigem Geruch oder Geschmack haben von jeher die Aufmerksamkeit des Menschen als Heilmittel auf sich gezogen. Die Arzneibücher enthalten noch heute eine große Anzahl derselben, obgleich viele nur mehr als Volksmittel und Küchengewürze Bedeutung haben.

Die *Ursache des Geruches und Geschmackes, wie auch der sonstigen Wirkungen sind die ätherischen Öle*, welche sich bei der Destillation der Pflanzen mit Wasser verflüchtigen und in der Vorlage zu öligen Tropfen verdichten. Mit den fetten Ölen haben sie nichts gemein. Sie sind vielmehr fast ausschließlich Gemenge von Stoffen der aromatischen Reihe, besonders von solchen aus der Terpentinsel- und Kamphergruppe. Ihre Wirkung ist daher auch meistens eine diesen Stoffen in den Grundzügen entsprechende.

Örtlich wirken sie auf Haut und Schleimhäute spezifisch reizend, in größeren Dosen selbst entzündungserregend, sowie mehr oder weniger stark antiparasitär.

Nach der Resorption wirken grofse Dosen auf das zentrale Nervensystem und zwar gewöhnlich zunächst erregend und dann lähmend; kleine Dosen hingegen machen sich erst nach ihrer Versammlung an den Ausscheidungsstätten (Lunge und Niere) bemerkbar, wo die Absonderung zunächst angeregt und das Sekret gleichzeitig etwas desinfiziert wird. Die Wirkung auf die Niere steigert sich leicht bis zur Kongestion und Entzündung.

Je nach den besonderen, durch die Zusammensetzung bedingten Eigenschaften treten bei den einzelnen ätherischen Ölen bald diese, bald jene Wirkungen in den Vordergrund. Die therapeutische Anwendung wird dadurch bestimmt. Eine scharfe Trennung in dieser Hinsicht aber hat nicht statt; vielfach geben auch Herkommen und Überlieferung den Ausschlag.

Die hauptsächlich als Hautreizmittel, Antiseptica, Expectorantia, Diuretica und Excitantia angewandten Mittel bleiben späteren Kapiteln überlassen.

Hier sollen nur die vorzugsweise als Geruchs- und Geschmacksmittel und Reize für den Verdauungskanal, also als Gewürze benutzten Mittel besprochen werden.

a) Geruchs- und Geschmacks-Corrigentia.

Die meisten dieser aromatischen Stoffe sind zunächst beliebt als Riechmittel, um indirekt erregend auf das Sensorium bei Ohnmacht und Schwächezuständen einzuwirken. Sie haben ferner eine grofse Bedeutung für Gesunde und Kranke zur Würzung der Speisen und zur Herstellung von Genussmitteln. Die individuellen Neigungen sind sehr verschieden, das Bedürfnis für mannigfaltige Mischung und für Abwechslung lebhaft, die Zahl der im Gebrauch befindlichen Stoffe daher sehr grofs. Eine weit geringere Anzahl hingegen ist ausreichend für eine letzte Art ihrer Verwendung als *Corrigentia des Geruches und Geschmackes von Arzneien*.

Nur die hierfür gebrauchten sollen ausführlich berücksichtigt werden. Zum innerlichen Gebrauche dienen vorzugsweise:

*†Cortex Cinnamomi, Zimmt, die Rinde des chinesischen Zimmtbaumes, welche das wesentlich aus Zimtaldehyd bestehende *†Oleum Cinnamomi enthält. Die Rinde dient zur Korrektur von Species, Pulvern, das Öl zur Herstellung von Ölzuckern; viel gebraucht ist auch der *†Sirupus Cinnamomi als Corrigens für bittere oder sonst

widerlich schmeckende Mixturen und die *†**Aqua Cinnamomi**, wenn man *Corrigens* und *Constituens* in eins vereinigen will.

Ph. A. unterscheidet eine *Aqua Cinnamomi simplex*, einfaches Zimmtwasser, und eine konzentrierte, *Aqua Cinnamomi spiritiosa*, geistiges Zimmtwasser, bei dessen Destillation etwas Weingeist zugefügt wird.

*†**Folia Menthae piperitae**, Pfefferminzblätter, enthalten das an Pfefferminzkampher reiche *†**Oleum Menthae piperitae**, das durch seinen eigenartigen kühlenden Geschmack sich auszeichnet. Befeuchtet man damit Zuckerplätzchen (im Verhältnis von 1 Öl zu 100—200 Zucker), so erhält man die *†**Rotulae Menthae piperitae**, **Pfefferminzplätzchen**, beliebt als Erfrischungsmittel und auch zur Beseitigung des Nachgeschmackes von Arzneien sehr brauchbar. Der Pfefferminzgeist *†**Spiritus Menthae piperitae**, durch Auflösen von 1 *Oleum* in 9 *Spiritus* oder direkt durch Destillation der Blätter mit Weingeist hergestellt, dient tropfenweise auf Zucker genommen ebenfalls als Belebungsmittel und als zweckmäßiger Zusatz zu Mundwässern. *†**Sirupus Menthae** und *†**Aqua Menthae piperitae** werden in gleicher Weise verwendet, wie die entsprechenden Präparate der Zimtrinde.

*†**Cortex Aurantii Fructus**, Pomeranzenschale, von *Citrus vulgaris*, enthält das †**Oleum Aurantii corticis** und Bitterstoffe, weshalb sie auch den *Amara* beigezählt werden könnte. Der aus ihr hergestellte *†**Sirupus Aurantii corticis** ist sehr geeignet zur Korrektur bitterer und sonstwie übel-schmeckender Mixturen.

Vornehmlich zu äußerlichem Gebrauche als *Geruchscorrigentia* werden verwendet:

*†**Oleum rosae**, **Rosenöl**, aus den Blüten (*flores Rosae*) bulgarischer Rosenarten, sehr teuer, aber auch sehr ausgiebig, indem 1 Tropfen schon genügt, um 1 L. Wasser den charakteristischen Geruch zu verleihen. Dieses Rosenwasser, *†**Aqua Rosae**, dient zur *Parfümierung von Salben und als Constituens für äußerlich gebrauchte Solutionen*.

***Rhizoma Iridis**, †**Radix Iridis**, **Veilchenwurzel**, von mehreren Irisarten Südeuropas. Der angenehme veilchenartige Geruch, welcher der getrockneten Wurzel eigen ist, gab die Veranlassung zu ihrer vielfachen Anwendung als *Corrigens für Species, Zahnpulver, Conspergens für Pillen*, auch als Kaumittel (Speichelziehendes Mittel) beim Zahnen der Kinder.

*†**Herba Meliloti**, **Steinklee**, verdankt seinen angenehmen, an frisches Heu erinnernden Geruch dem in vielen Pflanzen (Waldmeister)

vorkom
und P

D
Mager
gefühl
dadurc
sich in
Mager
zester
hingeg
arten,
wesen
Alkoh
hierdu
tion l
ziehun
auch
folge
gelang
reiche
ladun
haut

A
wende

I

20—3

des G

momi

rinde

*Tinct

nalis,

aus 5

der n

Alpin

Misch

I

terisie

standt

spanisc

(Pheny

vorkommenden Cumarin. Wird zur Geruchskorrektion von Species und Pflaster verwendet.

b) Magenmittel, *Stomachica*.

Die aromatischen Gewürze erzeugen, in den leeren, ruhenden Magen gelangt, allgemeine Reizung. Die Folge davon ist Hungergefühl, Hyperämie, Sekretion und Peristaltik. Die Erwartung, dass dadurch auch die normale Verdauung erheblich gefördert werde, hat sich indes nicht als zutreffend erwiesen, offenbar weil der normale Magen bereits ohne diese Reizmittel die Verdauungsarbeit in kürzester Zeit und vollständigster Weise erledigt. Sehr auffallend wird hingegen die Resorption der im Magen gelösten Stoffe (Salze, Zuckerarten, Peptone) gefördert. Dieselbe erreicht überhaupt erst bei Anwesenheit dieser Gewürze und anderer Magenreizmittel (Kochsalz, Alkohol, Senf, Pfeffer) eine nennenswerte Größe. Der Magen wird hierdurch entlastet, die namentlich bei verminderter Salzsäuresekretion leicht eintretende Gähmung des Mageninhaltes in Folge Entziehung des gähnungsfähigen Materials unterdrückt und vielleicht auch ein direkter nutritiver Einfluss auf die Magenschleimhaut infolge ihrer reichlichen Durchtränkung mit den zur Resorption gelangten Nahrungsstoffen ausgeübt. Die durch die Erfahrung hinreichend begründete Anwendung der Magenreizmittel bei *Überladungen des Magens und leichteren Erkrankungen* seiner Schleimhaut findet hierin wenigstens teilweise ihre Erklärung.

Außerdem können dieselben auch sehr zweckmäÙig dazu verwendet werden, die *Resorption von Arzneimitteln zu beschleunigen*.

Die gewöhnliche Verordnungsform dieser Mittel ist die Tinktur, 20—30 Tropfen mehrmals täglich, wobei der Weingeist die Wirkung des Gewürzes unterstützt. Außer der aromatischen *†*Tinctura Cinnamomi* und der aromatisch-bitteren *†*Tinctura Aurantii*, aus der Zimmrinde und Pomeranzenschale, kann auch die brennend scharfe **Tinctura Zingiberis* aus der Wurzel des ostindischen Zingiber officinalis, Ingwer, und die **Tinctura aromatica* verwendet werden, welche aus 5 Zimmt, 2 Ingwer und je 1 Gewürznelken, Cardamomen (Früchte der malabarischen *Elettaria Cardamomum*) und Galgantwurzel (von *Alpinia officinarum*, China) mit 50 Weingeist hergestellt ist. Auch Mischungen solcher Drogen in Pulverform sind verwendbar.

Letztere Drogen enthalten auÙer ätherischen Ölen noch nicht näher charakterisierte „scharfe Stoffe, Acrida“. Dahin gehören auch die wirksamen Bestandteile des schwarzen und weissen Pfeffers, der **Fructus Capsici* (Paprica, spanischer Pfeffer) mit der **Tinctura Capsici* und wohl auch das *Orexin* (Phenyl-Dihydrochinazolin, $C_{14}H_{12}N_2$) eine krystallisierte Base, welche neuerdings

in Oblatenpulvern zu 0,3—0,5, 1—2 mal täglich mit einer Tasse Fleischbrühe bei fehlender Esslust (Anorexie) empfohlen wird. Übelkeiten und Erbrechen nicht selten.

c) *Blähungtreibende Mittel, Carminativa.*

In ähnlicher Weise wie im Magen dürfte sich die Wirkung der aromatischen Gewürze auf den Darm gestalten, soweit man beim Mangel näherer Untersuchungen darüber zu urteilen vermag. Die allgemeine Reizung, welche diese Mittel vermutlich auch hier auf der Schleimhaut erzeugen, wird für die Absonderung und Bewegung des normalen, verdauenden Darmes überflüssig sein. Bei Schwächeständen des Darmes hingegen, wo die ungenügende Verarbeitung und der lange Aufenthalt des Inhalts der Entwicklung von Gährungsgasen und Aufblähungen Vorschub leistet, lässt sich wohl erwarten, dass Verstärkung der Reize durch Gewürze die Darmfunktionen auf die normale Höhe zu bringen und die Störungen zu heben vermag. Auch die praktischen Erfahrungen scheinen dafür zu sprechen, denn diese Mittel stehen seit lange im Rufe, durch Anregung der Darmbewegungen Blähungen zu beseitigen. Beförderung der Resorption ist experimentell nachgewiesen, sie ist jedoch im Vergleiche zum Magen geringer, weil dem Darm schon ohne Reizmittel ein hohes Resorptionsvermögen eigen ist.

Lange fortgesetzter Gebrauch ist für den Darm noch weniger rätlich als für den Magen, eine Schädigung seiner Schleimhaut (Katarrh) erfolgt nachweislich schon bei sehr geringen Mengen dieser Mittel. Bei bereits bestehender Entzündung ist die Kontraindikation sofort gegeben.

Die am häufigsten in Gebrauch gezogenen Drogen sind die bereits genannten *†**Folia Menthae piperitae**, die citronenähnlich riechenden *†**Folia Melissae** der *Melissa officinalis*, Südeuropa, die stark aromatisch riechenden *†**Flores Chamomillae**, **Kamillen**, von der einheimischen *Matricaria Chamomilla*, dann die Samen der bekannten angebauten Umbelliferen *†**Fructus Foeniculi**, Fenchel, **Fructus Carvi**, Kümmel, und **Fructus Anisi**, Anis, von *Foeniculum capillaceum*, *Carum Carvi* und *Pimpinella Anisum*. Sie werden häufig zu mehreren zusammen als Species zum Theeaufguss, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Wasser verordnet. Auch die aus ihnen dargestellten destillierten Wässer *†**Aqua Foeniculi**, Fenchelwasser, †**Aqua Chamomillae** und das aus mehreren der genannten und anderen ähnlichen Drogen zusammengesetzte Windwasser, †**Aqua carminativa**, werden thee- bis esslöffelweise häufig gebraucht. Desgleichen können die ätherischen

Öle die
meiste
C
gegen

d)

M
Anseh
das sic
werden
genom
seinen
ertrag
sorptic

*†**Flo**

*†**Flo**

A

organe

Cham

D

2 Tas

V

wendu

*†

Form v

*†

den Bl

mischen

*†

*†

*†

auf der

Oleum

mantel

*†

geist

als Ger

*†

Umbell

ähnlich

Tap

Öle dieser Drogen in Form von Ölzucker verwendet werden, da die meisten von ihnen officinell sind.

Cardamomen (Kauen von 1—2 Kapseln) werden empfohlen gegen Diarrhöen, welche durch Diätfehler erzeugt sind.

d) *Schweißstreibende und krampfstillende Mittel.*

Manche aromatische Drogen stehen in hohem volkstümlichen Ansehen hierfür. Das Wirksame ist aber nicht das ätherische Öl, das sie enthalten, sondern das heiße Wasser, mit dem sie getrunken werden. Sie wirken eben nur, wenn sie in Form heißer Aufgüsse genommen werden. Das Öl hat hauptsächlich nur den Zweck, durch seinen örtlichen Reiz das sonst Übelkeiten erzeugende warme Wasser ertragbar zu machen und durch Erzeugung von Hyperämie die Resorption zu beschleunigen.

Als schweißstreibende Mittel werden besonders gerühmt die *†**Flores Sambuci**, Hollunderblüten von *Sambucus nigra*, und die *†**Flores Tiliae**, Lindenblüten.

Als krampfstillende Mittel, besonders der Unterleibs- und Beckenorgane gelten die bereits bei den Carminativa genannten *†**Flores Chamomillae**.

Die gebräuchlichen Dosen sind 1—2 Theelöffel Species auf 1 bis 2 Tassen heißen Wassers.

Wenig gebraucht oder nur als Volks- und Küchenmittel in Verwendung sind noch folgende aromatische Drogen und Präparate:

*†**Oleum Citri**, Citronenöl aus *Cortex Fructus Citri*, Citronenschalen. In Form von Ölzucker (*Elaeosaccharum Citri*) sehr feines Corrigens für Mixturen.

*†**Oleum Caryophyllorum**, Nelkenöl aus den *Caryophylli*, Gewürznelken, den Blüten eines in den Tropen vielfach kultivierten, auf den Molukken einheimischen Baumes, *Caryophyllus aromaticus* (*Myrtaceae*).

*†**Fructus Vanilla**, Schoten von *Vanilla planifolia*, *Orchideae*.

*†**Crocus, Safran**, die Blütennarben von *Crocus sativus*.

*†**Semen Myristicae**, Muskatnuss, die Frucht von *Myristica fragrans*, Baum auf den Molukken. Das aus den Samen ausgepresste fette Öl führt den Namen **Oleum Nucistae** oder *Myristicae*, Muskatbutter; das ätherische Öl des Samenmantels (*Macis*) heißt **Ol. Macidis**.

***Spiritus Melissa** *compositus*, †**Spiritus aromaticus**, **Karmelitergeist** aus Melissenblättern und einer Reihe anderer Gewürze bereitet, innerlich als Genussmittel, dann als Riechmittel und zu Einreibungen.

*†**Radix Angelicae**, **Engelswurz** von der einheimischen, subalpinen Umbellifere *Archangelica officinalis* mit dem ***Spiritus Angelicae comp.**, der in ähnlicher Weise wie der Karmelitergeist verwendet werden kann.

*† **Acetum aromaticum**, aromatischer Essig, eine Auflösung zahlreicher ätherischer Öle in Essig, wird ebenfalls innerlich zu 5,0—10,0 als Erfrischungsmittel und äußerlich als Riechmittel, Waschmittel und Zusatz zu Mundwässern verwendet.

Die österreichische Pharmakopöe führt außerdem noch:

† **Aqua Aurantii Florum**, Orangenblütenwasser, welches das **Ol. Aurantii Florum** enthält, als Constituens und Corrigenes für Mixturen.

† **Oleum Bergamottae**, Bergamottenöl von Citrus Bergamia, zur Parfümierung von Salben.

† **Folia Menthae crispae**, Krauseminzblätter, ähnlich wie Pfefferminz.

† **Tinctura Chamomillae**, Stomachicum und Carminativum.

† **Flores Chamomillae Romanae**, **Römische Kamillen** von *Anthemis nobilis*, Südeuropa, den gemeinen Kamillen ähnlich.

† **Fructus Anisi stellati**, **Sternanis** von *Illicium anisatum*, Baum des südlichen Chinas (Magnoliaceae), ähnlich wie Anis, nicht zu verwechseln mit den ähnlichen, sehr giftigen Sikkimifrüchten von *Illicium religiosum*, welche einen pikrotoxinartigen Stoff enthalten. Carminativum und Expectorans.

† **Fructus Coriandri**, kultivierte Umbellifere, ähnlich den anderen Carminativa dieser Pflanzenfamilie.

† **Spiritus Anisi** und **Spiritus Carvi**, Anis- und Kümmelgeist, als Carminativa und zu Einreibungen.

† **Electuarium aromaticum**, Aromatische Latwerge, aus Pfefferminzblättern und zahlreichen anderen Gewürzen mit Honig zu Latwerge verarbeitet. Theelöffelweise als Stomachicum.

† **Aqua aromatica spirituosa**, **Schlagwasser**, geistiges Destillat zahlreicher aromatischer Drogen. Volksmittel, innerlich als Belebungsmittel, äußerlich zu Einreibungen.

† **Aqua Melissae**, **Melissenwasser**. Wässriges Destillat aus Melissenblättern.

† **Aqua Salviae**, **Salbeiwasser**. Wässriges Destillat aus Salbeiblättern.

† **Herba Spilanthis**, **Parakressenkraut** von *Spilanthes oleracea* (Compositae) und

† **Radix Pyrethri**, **Bertramwurzel** von *Anacyclus Pyrethrum* (Compositae).

Beide Drogen sind gekaut sehr scharf, brennend und reichlich speichelziehend, sie dienen u. a. zur Bereitung der

† **Tinctura Spilanthis composita**, zusammengesetzte Parakressentinktur, welche als vorzügliches Mittel gegen Zahnschmerz (auf Watte in den hohlen Zahn gebracht oder ins Zahnfleisch eingerieben) gilt. Als wirksames Princip wird ein dem Piperin nahestehendes Alkaloid angesehen.

Rezept-Beispiele:

Ry
Corticis Cinnamomi
Fruct. Cardamomi
Rhiz. Zingiberis ana 10,0
M. f. pulv.
DS. Messerspitzenweise.
[Als Magenmittel.]

Ry
Fol. Menthae pip.
— Melissae
Flor. Chamomillae ana 10,0
M. f. spec.
DS. 1 Theelöffel mit 1 Tasse heißen
Wassers übergießen und als Thee zu
trinken.
[Carminativum.]

Or
reichen
wirken
unbeka
stoffe z
anzure
und bi
und he
planes.
Zeiten.
Öl
Beweg
mitteln
Der bi
hange
nehm
A
entwe
welche
D
große
werden
verdau
aus od
gekehr
diesen
indes
Richtu
N
klärun
und G
Nach
stärkte
Darme
in wel
materi
stoffe

Viertes Kapitel.

Amara. Bittermittel.

Organische Stoffe von bitterem Geschmack finden sich in zahlreichen Pflanzendrogen. Sie sind teils Alkaloide und andere starkwirkende Stoffe, teils indifferente, stickstofffreie Substanzen noch unbekannter Konstitution, welche man unter der Bezeichnung Bitterstoffe zusammenfasst. Sie stehen seit langer Zeit im Rufe, den Appetit anzuregen, die Verdauung zu befördern und die Ernährung zu heben, und bildeten darum bei der Behandlung von Dyspepsien, Blutarmut und herabgekommener Ernährung einen wesentlichen Teil des Heilplanes, der sog. tonisierenden Behandlung, besonders in früheren Zeiten.

Örtliche Wirkungen (Erregung von Hyperämie, Sekretion und Bewegung, sowie Beförderung der Resorption) sind bei den Bittermitteln gar nicht oder nur in sehr geringem Mafse nachweisbar. Der bittere Geschmack und ein geringer, wohl damit im Zusammenhange stehender Speichelfluss sind die einzigen regelmäfsig wahrnehmbaren Folgen.

Auch nach der Resorption verhalten sich die meisten dieser Stoffe entweder ganz indifferent oder zeigen erst Wirkungen in Gaben, welche weit über die therapeutisch üblichen hinausgehen.

Die Erklärung der Heilwirkung der Bittermittel bietet daher grofse Schwierigkeiten. Sie schien neuerdings ganz überflüssig zu werden, denn Versuche über den Einfluss dieser Mittel auf die Magenverdauung von Menschen und Tieren fielen entweder ganz negativ aus oder ergaben bald eine geringe Förderung, bald auch das Umgekehrte, eine Verzögerung derselben. Der daraus gezogene Schluss, diesen Mitteln jede therapeutische Wirkung abzusprechen, scheint indes über das Ziel hinauszugehen. Die Wirkung muss nach anderer Richtung hin gesucht werden.

Nach schon länger bekannten, aber wegen Mangels einer Erklärung wenig beachteten Beobachtungen wird *durch Bittermittel und Gewürze die Zahl der weifsen Blutkörperchen im Blute vermehrt*. Nach Hofmeister und Sohl hat dies seinen Grund in der verstärkten Ausfuhr dieser Zellen aus dem lymphoiden Gewebe des Darmes. Dieses Gewebe aber spielt die Rolle einer Vorratskammer, in welcher bei jeder Verdauung ein Teil des aufgesaugten Nährmaterials in Form von Leukocyten aufgespeichert wird. *Die Bitterstoffe und Gewürze fördern also den cellulären Nährstofftransport*

vom Darne zu den Organen und scheinen damit in der That ihren alten Ruf als ernährungbefördernde Mittel zu rechtfertigen.

Die gebräuchlichsten Verordnungsformen sind die kalt oder heiß angefertigten wässrigen Auszüge (Bitterthee, 5 : 100, tassenweise), die durch Maceration hergestellten Bitterweine und die officinellen spirituösen Tinkturen (1 : 10, 20—40 Tropfen). Die ebenfalls officinellen Extrakte werden gewählt, wenn Bitterstoffe mit Eisen und anderen „Tonica“ zu Pillen geformt werden sollen. Die Verabreichung soll einige Zeit ($\frac{1}{2}$ —1 Stunde) vor der Mahlzeit geschehen.

Althergebrachter Weise teilt man die Bittermittel ein in *Amara pura*, welche nur Bitterstoffe enthalten, *Amara aromatica*, welche Bitterstoffe und ätherische Öle enthalten, und *Amara mucilaginosa*, welche Bitterstoffe und Pflanzenschleim enthalten.

a) *Amara pura.*

*† **Radix Gentianae**, Enzianwurzel, von verschiedenen, großen Enzianarten des Gebirges. Enthält den glykosidischen Bitterstoff Gentiopikrin, eine Spur ätherisches Öl und reichliche Mengen von Zucker (12—15%). Sie ist darum gährungsfähig. Das geistige Destillat, in das das ätherische Öl übergeht, ist der bekannte „Enzian“. Das *†**Extractum Gentianae** (II. Konsistenz) ist ein beliebtes Pillenconstituens, die ***Tinctura Gentianae** und noch mehr die *†**Tinctura amara**, welche noch einige andere Mittel der Gruppe a und b enthält, sind die beliebtesten bitteren Tinkturen.

*†**Folia Trifolii fibrini**, Bitterklee, mit *†**Extractum Trifolii fibrini**, von der einheimischen Gentianacee *Menyanthes trifoliata*.

*†**Herba Centaurii (minoris)**, Tausendgüldenkrant, mit †**Extr. Centaurii minoris** von der einheimischen Gentianacee *Erythraea Centaurium*. Geschätztes Bittermittel des Volkes. Bestandteil der *Tinct. amara*.

*†**Lignum Quassiae**, Bitterholz, mit dem trockenen *†**Extractum Quassiae**, von zwei auf den Antillen einheimischen Bäumen *Quassia amara* und *Picraena excelsa*. Enthält den krystallisierbaren Bitterstoff Quassiin. Der wässrige Auszug wird auch zum Vergiften von Fliegen und anderen Insekten gebraucht.

***Herba Cardui benedicti**, Kardobenediktenkraut mit **Extr. Cardui benedicti** von der südeuropäischen Composite *Cnicus benedictus*. Überflüssig.

***Radix Taraxaci cum Herba**, †**Folia et Radix Taraxaci**, Löwenzahn, mit *†**Extr. Taraxaci** von der einheimischen Composite *Taraxacum officinale*.

Der aus der jungen, vor der Blüte gesammelten Pflanze und anderen ähnlichen (Kresse, Schafgarbe u. s. w.) ausgepresste „Kräutersaft“, **Succus Herbarum**

recenter
(Maikun
mit Mil
Wochen
im Volk
Salzen,
Abführ
welche

*†
Artemi
Absin
rische
welche
lieben
mus be
führt l
andere

*†
lami,
einer a
verwil
aromat
und fr

*†
†Tinctu
indien.
wirkt a

†
Humulu
von du
schmack

direkt d
und dar
sehr ras
mehr zu

Da
kanische
(Polluti

†
Nur me
*†
verdünnt
aromati

recenter expressus, wurde früher viel zur Vornahme sogenannter Frühjahrskuren (Maikuren) verwendet, indem 20—100 desselben morgens nüchtern, für sich oder mit Milch (Molken) vermischt, unter entsprechender Diät und Bewegung einige Wochen lang getrunken wurden. Gegenwärtig nur mehr in einigen Kurorten und im Volke üblich. Die genannten jungen Pflanzen sind reich an pflanzensauren Salzen, Schleim, aber arm an Bitterstoffen, sie wirken hauptsächlich als gelinde Abführmittel und Diuretica, ähnlich wie entsprechende Mineralwässer, durch welche sie daher auch jetzt größtenteils ersetzt werden.

b) *Amara aromatica.*

*† **Herba Absinthii, Wermuth**, von der einheimischen Composite *Artemisia Absinthium*. Es enthält den krystallisierbaren Bitterstoff Absinthin und das wesentlich aus Absinthöl bestehende ätherische Öl. Letzteres gilt als Ursache der epileptiformen Krämpfe, welche infolge des habituellen Genusses des in Frankreich sehr beliebten Absinthlikörs neben Symptomen von chronischem Alkoholismus beobachtet werden. An Stelle der einfachen ***Tinctura Absinthii** führt Ph. A. die *Tinctura Absinthii composita*, welche noch einige andere Bittermittel der Klasse a. und b. enthält.

*† **Rhizoma (Radix) Calami, Kalmuswurzel**, mit *† **Extractum Calami**, *† **Tinctura Calami** und ***Oleum Calami** von *Acorus Calamus*, einer asiatischen, nunmehr in ganz Mitteleuropa an sumpfigen Orten verwildert zu findenden Aroidee. Von bitterem und gleichzeitig stark aromatischem Geschmack, in der Volksmedizin besonders geschätzt und früher auch zu hautreizenden Bädern verwendet.

*† **Cortex Cascariillae, Cascariillrinde**, mit ***Extractum Cascariillae** und † **Tinctura Cascariillae** von der baumartigen Euphorbiacee *Croton Eluteria*, Westindien. Enthält ätherisches Öl, Bitterstoff (Cascariillin) und Gerbstoff, wirkt also auch adstringierend.

† **Glandulae Lupuli, Hopfenmehl**, die von den Fruchtzapfen des Hopfens, *Humulus Lupulus*, durch Sieben getrennten Drüsen. Ein grünlich gelbes Pulver von durchdringendem, eigentümlichen Geruch und gewürzhaftem, bitterem Geschmack. Der Bitterstoff (die krystallisierbare Hopfenbittersäure $C_{25}H_{35}O_4$) ist direkt dem Blute einverleibt sehr giftig, die Atmung zunächst beschleunigend und dann lähmend; per os aufgenommen hingegen ist er wirkungslos, weil er sehr rasch zu amorphem Bitterstoff zersetzt wird. Im Biere ist nur letzterer mehr zu finden.

Das Hopfenmehl war früher in Pulvern zu 0,5 auf Empfehlung nordamerikanischer Ärzte hin im Gebrauch gegen Erregungszustände der Sexualsphäre (Pollutionen etc.).

† **Herba Millefolii, Schafgarbe**, von der einheimischen *Achillea Millefolium*. Nur mehr als Volksmittel im Gebrauch.

* **Elixir amarum**, bitteres Elixir, ist im wesentlichen eine mit Wasser verdünnte Auflösung von Wermutextrakt in gleichen Teilen *Tinctura amara* und *aromatica*.

***Elixir Aurantiorum compositum**, Pomeranzelixir, ist der Auszug von Pomeranzenschalen mit Xereswein, in welchem Enzian-, Bitterklee-, Wermut- und Cascarilleextrakt aufgelöst sind.

Elixir ist eine veraltete Bezeichnung für sehr zusammengesetzte Mixturen. Die genannten Kompositionen, welche ihrem Namen alle Ehre anthun, wurden früher für besonders wirksam gehalten. Da es nur Weine und verdünnte Tinkturen sind, müssen die Gaben etwas gröfser sein als bei den eigentlichen Tinkturen, theelöffelweise.

†**Species amaricantes**, **Bitterthee**, sind zusammengesetzt aus Wermutkraut, Tausendgüldenkraut, Orangenschalen je 10, Fieberklee, Kalmuswurzel, Enzianwurzel je 5, Zimmrinde 1,5. In Aufgüssen 1 Esslöffel auf 1 Tasse Wasser oder Wein, beliebtes Volksmittel.

c) *Amara mucilaginoso.*

***Radix Colombo**, †**R. Calumba**, Colombowurzel, von Jatrorrhiza Calumba, einem Schlingstrauche Ostafrikas. Enthält das Alkaloïd Berberin, das auch in Podophyllum peltatum, Hydrastis canadensis, Berberis vulgaris und anderen Pflanzen sich findet, aber hier wie dort für die therapeutische Anwendung bedeutungslos ist. Wichtiger ist ihr Gehalt an Bitterstoff Columbin, Stärke (33 %) und anderen Schleimstoffen, wodurch das Mittel die Eigenschaft eines Amarum und Mucilaginosum vereinigt und sich *in Form von Dekokten 10:150 oft sehr wirksam gegen chronische Darmkatarrhe und Durchfälle* zeigt.

*†**Lichen islandicus**, isländisches Moos, eine Flechte der Polargegenden und Hochalpen (Cetraria islandica). Enthält als Bitterstoff die krystallisierbare Cetrarsäure (Cetrarin) $C_{15}H_{14}O_8$, deren Natronsalz wasserlöslich ist und in Dosen von 0,1 in Oblaten 2 mal täglich vor dem Essen genommen zu Versuchen mit reinen Bitterstoffen sich eignet. Ausserdem findet sich darin in grosser Menge eine eigenartige Stärke (Lichenin). Konzentrierte Dekokte erstarren deshalb beim Erkalten zu einer Gallerte. Steht im Volke noch im Rufe als gutes Ernährungs- und Heilmittel bei Schwindsucht.

†**Herba Galeopsidis**, Hohlzahnkraut. Unter dem Namen Lieber'sche Brustkräuter oder Blankenheimer Thee, Volksmittel gegen Auszehrung.

Rezept-Beispiele:

R ₁		R ₂
Rad. Gentianae		Rad. Gentianae
Herb. Absinthii		Rhiz. Calami ana 10,0
Cort. Fruct. Aurantii ana 10,0		Cort. Cinnamomi 5,0
M. f. spec.		M. f. spec.
DS. 1 Esslöffel mit 1 Tasse kalten Wassers aufzugießen und tagsüber zu verbrauchen.		DS. Mit 1 Flasche Rotwein 1 Tag stehen lassen und 2 mal täglich ein Weinglas zu nehmen.

R₃

Decocti Rad. Colombo (10,0) 130,0
 Sirup. Cort. Aurantii 20,0
 M. DS. 1—2 stündl. 1 Esslöffel.

Anhang.***†Cortex Condurango.**

Die **Condurangorinde**, von *Gonolobus Condurango*, einem Kletterstrauche der Anden, ursprünglich gegen Magenkrebs empfohlen, wird von Vielen als „*Stomachicum*“ geschätzt und mag darum bis zur näheren Aufklärung ihrer Wirkungsweise hier Platz finden. Von dem in ihr enthaltenen Glykosid Condurangin sind bisher nur Wirkungen auf das zentrale Nervensystem, zuerst erregende, dann lähmende bekannt (Kobert).

Die zweckmäßigsten Verordnungsformen sind das ***Extractum Condurango fluidum**, 20—40 Tropfen mehrmals täglich, und ***Vinum Condurango**, Macerat von 1 Rinde mit 10 Xereswein, spitzglasweise. Die ebenfalls angewandten Dekokte enthalten das in der Hitze sich gallertig ausscheidende Condurangin nur dann, wenn sie kalt nach halbtägigem Stehen filtriert werden.

R_y
Decocti Cort. Condurango (10,0) 180,0
Sirup. Cort. Aurantii 20,0
M. DS. in 1—2 Tagen zu verbr.

***†Oleum Jecoris Aselli.**

Leberthran ist das Fett der Leber des Kabeljaus, *Gadus Morhua*, der in nordischen Meeren in ungeheuren Mengen gefangen und getrocknet als Stockfisch verkauft wird. Der Leberthran wird gegenwärtig fabrikmäßig durch Ausschmelzen der frischen Lebern nach Entfernung der Gallenblase mit Wasserdampf gewonnen. Er hat eine hellgelbe bis rötlich-gelbe Farbe, fast neutrale Reaktion und milden, schwach fischartigen Geruch und Geschmack. In früherer Zeit erhielt man ihn einfach durch Abschöpfen des freiwillig aus den in Tonnen übereinandergelagerten, nicht präparierten Lebern ausfließenden Fettes. Dieser Thran hat eine dunklere Farbe, stärkere saure Reaktion und ist vielleicht mit Unrecht durch das neue Präparat verdrängt.

Der Leberthran besteht hauptsächlich aus Triolein (ca. 70%) und Tripalmitin (über 25%) nebst kleinen Mengen von freier Ölsäure, Cholesterin, Lecithin und organisch gebundenem Jod (bis zu 0,004%). In neuester Zeit wurden auch Spuren von Alkaloiden (Morrhuin $C_{19}H_{27}N_3$ u. a.) darin nachgewiesen, welche nicht durch Fäulnis, sondern durch eine Art Selbstverdauung der Lebern gebildet werden, nach einigen Autoren auch präformiert darin enthalten sind.

Die Veranlassung zur Einführung des Leberthrans als Arzneimittel gab sein volkstümlicher Gebrauch bei den norwegischen Fischern. Man verwendet ihn seit etwa 60 Jahren sehr häufig bei *Skrophulose, Tuberkulose, Rachitis, Diabetes und anderen Zehrkrankheiten* und beginnt mit 1 Esslöffel bei Erwachsenen, 1 Theelöffel bei Kindern, allmählich auf 2—4 Löffel ansteigend. Die beste Zeit der Darreichung ist jene zwischen zwei Mahlzeiten, weil dann das Fett die Verdauung der anderen Nahrungsstoffe durch Einhüllung am wenigsten stört. Die neuen Sorten des Leberthrans werden meist ohne besonderen Widerwillen genommen, besonders wenn sie, durch vorheriges Erwärmen des Löffels flüssiger gemacht, nicht lange in der Mundhöhle verbleiben und die letzten Reste durch Kauen eines Stückchen Brodes bald entfernt werden. Man wird nur selten zu komplizierteren Darreichungsformen (Leinkapseln) zu greifen nötig haben.

Wegen der leichten Zersetzung ist der Gebrauch während der heißen Jahreszeit auszusetzen, bei Kindern unter 1 Jahr und bei Personen mit chronischen Verdauungsstörungen und Neigung zu Diarrhöen vermeidet man ihn am besten ganz.

Eine erschöpfende Erklärung der Wirkung des Leberthrans ist trotz seiner vielfachen Anwendung nicht zu geben. Zwei Umstände sind dabei sehr hinderlich. Erstens wird er häufig nicht allein, sondern in Kombination mit anderen „Tonica“ gegeben, so dass schwer zu entscheiden ist, was auf seine Rechnung zu setzen ist, und zweitens hat das Mittel selbst mit der Zeit eine Veränderung erfahren, indem die neuen Dampfthransorten ganz wesentlich ärmer an Nebenbestandteilen sind, als die alten aus den faulenden Lebern geflossenen; so besonders an Jod, dem man früher die Wirkung zuschrieb, und an Alkaloiden, denen man neuerdings stomachale und diuretische Eigenschaften zuerkennt.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir im Leberthran *kein eigentliches Arzneimittel, sondern vielmehr ein konzentriertes und leicht ertragbares Nahrungsmittel* vor uns haben. Sein hoher Nährwert erhellt aus der allen Fetten eigenen hohen Verbrennungswärme, welche jene der Eiweißkörper um ungefähr das doppelte und jene der Kohlenhydrate um das dreifache übertrifft. Dazu kommt noch das nahezu vollständige Fehlen anderer Bestandteile, von denen z. B. das Wasser oft $\frac{2}{3}$ des Gewichtes anderer Nahrungsmittel ausmacht. 2 Esslöffel = 30 g Leberthran oder eines anderen annähernd reinen Fettes können, unter den aus der Stoffwechsellehre bekannten Einschränkungen, gleichgesetzt werden ca. 60 g trockenen Eiweißes oder 250 g ($\frac{1}{2}$ Pfd.) mageren Fleisches.

Die leichte Ertragbarkeit des Leberthrans ist schon durch ältere Versuche konstatiert, nur wenige andere Fette, z. B. Butter, können ebenso lange, ohne Verdauungsbeschwerden zu erzeugen, aufgenommen werden. Man erklärt sich diese Eigenschaft gewöhnlich durch die leichte Emulgierbarkeit, welche dem Leberthran vermöge seines Gehaltes an freien Fettsäuren (Ölsäure) zukommt. Diese Säuren werden durch das Alkali der Darmsäfte dann in Seifen umgewandelt, welche bekanntlich kräftige Emulgentia sind. Der zur Emulgierung günstigste Gehalt an Säure ist 4%. Die älteren Sorten des Leberthrans enthalten nun allerdings dieses Optimum an freien Säuren oder überschreiten es sogar, die neueren hingegen sind sehr arm daran (0,2—0,8%). Falls diese daher nicht in der That weniger leisten als die älteren Sorten, wie behauptet wird, oder nicht auch in diesen während des Gebrauches durch Ranzigwerden größere Fettsäuremengen sich bilden, würde die obige Erklärung nicht ausreichend sein. Vielleicht tragen die Versuche mit der neuerdings als Ersatzmittel des Leberthrans vorgeschlagenen und Lipanin genannten Mischung von Olivenöl mit 6% Ölsäure etwas zur Lösung dieser Frage bei.

*† Pepsinum.

Weißes oder schwach gelbliches, aus Schweinemagen hergestelltes Pulver, von dem ein Decigramm mit 100 Wasser und 10 Tropfen Salzsäure gemischt 10 g gekochten, fein zerriebenen Hühnereiweißes bei 55° C. in einer Stunde lösen sollen, kann in jenen seltenen Fällen gegeben werden, wo der Magensaft arm an Pepsin ist.

* **Vinum Pepsini**, Pepsinwein ist eine zweieinhalbprozentige Auflösung von Pepsin in Xereswein unter Zusatz von Glycerin und Zucker.

Papain. Unter diesem Namen kommt neuerdings ein aus dem Saft der *Carica papaja* hergestelltes, dem Trypsin ähnliches Enzym in den Handel. Es löst das Eiweiß ungefähr gleich rasch wie das officinelle Pepsin, unterscheidet sich jedoch von diesem durch den Umstand, dass es dies auch bei alkalischer Reaktion vermag und dadurch vielleicht auch die Verdauung im Dünndarm zu unterstützen instande ist.

Fünftes Kapitel.

Hautreizmittel

(*Rubefacientia und Vesicantia.*)

Stoffe, welche auf der Haut *sensible Erregung mit Hyperämie oder Entzündung* hervorrufen, nennt man Hautreizmittel. Außer den physikalischen (mechanischen, thermischen, elektrischen), wie sie namentlich die Hydro- und Elektrotherapie lehren, giebt es auch

viele chemisch wirkende, mit denen sich die Arzneimittellehre zu befassen hat. Alter Übung gemäß teilt man sie in zwei Grade: hautrötende (Rubefacientia) und entzündungerregende (Vesicantia). Diese Einteilung ist indes weder scharf, noch auch das Wesen der Wirkung völlig umschließend.

Hautreizend wirken zunächst alle *Ätzmittel*, d. h. alle Stoffe, welche auf gewöhnlich chemische Weise, durch starke Affinitäten, das Gewebe verändern, falls sie in solchen Verdünnungen auf die Haut gebracht werden, dass nur die empfindlichsten Elemente, die Nervenendigungen und Gefäße, in vorübergehender, leichter Weise betroffen werden. Eine derartige Erregung ist der erste Grad der Ätzung und wird am leichtesten mit den flüchtigen Mitteln dieser Art, den flüchtigen Halogenen (Jod), Säuren (Kohlensäure, Ameisen- und Essigsäure) und Alkalien (Ammoniak) erreicht und festgehalten.

Hautreizend wirken ferner die neutralen *Salze* der Alkalien und Erdalkalien und viele, im gewöhnlichen chemischen Sprachgebrauche *indifferente, organische Stoffe*, von denen wir annehmen, dass sie in sog. spezifischer Weise, d. h. auf molekular-chemischem Wege zu wirken vermögen. Dahin gehören die meisten flüchtigen, organischen Stoffe und manche nicht flüchtige, als *Acria* (scharfe Stoffe) bezeichnete Körper.

Alle diese Stoffe wirken natürlich auch an anderen Orten, z. B. den Schleimhäuten (Verdauungskanal), in ähnlicher Weise reizend und entzündungerregend, daher manche von ihnen auch als Gewürze, Abführmittel oder Gifte eine Rolle spielen.

Die *Anwendung der Hautreizmittel* ist uralt und auch heute noch mit Recht in hohem Ansehen. Aufser *auf die Haut selbst*, auf deren Ernährung und Funktionen, sucht man mit ihnen auch *auf entfernte Organe* einzuwirken. Das Dasein einer solchen Wirkung ist unleugbar, die Erklärung aber schwierig und mit den heutigen physiologischen Kenntnissen nicht völlig zu geben. Am leichtesten gestaltet sich der Einblick, wenn man die erzeugte Hyperämie und die sensible Reizung getrennt der Untersuchung unterzieht.

Trifft ein *Hautreiz* den ganzen Körper, so füllt sich die Haut mit soviel Blut, dass notwendig eine Anämie der inneren Organe entstehen muss. Diese auf rein mechanische (hydraulische) Weise zustandekommende *Ableitung* (Derivation) des Blutstromes kann in der That, wie es von jeher geschah, wenigstens zum Teil als das wirksame dieser Art von Hautreizen angesehen werden. Zweifelsohne können dadurch *Hyperämien innerer Organe*, bei wiederholter Anwendung (Bäder) auch *Ernährungsstörungen* (Exsudationen, Neubildungen), *chronische Vergiftungen und konstitutionelle Krankheiten* beeinflusst werden.

Die Wirkung von Hautreizen geringen Umfanges hingegen, wie sie bei *neuralgischen und rheumatischen Schmerzen und chronischen Entzündungen und Entzündungsresiduen* durch hautrötende Einreibungen, Jodpinselungen und Vesikatore auf benachbarte und darüberliegende Hautstellen geübt und manchmal auch bewährt befunden werden, auf eine solche Derivierung zurückzuführen, ist nur dann vielleicht zulässig, wenn beide Orte einem und demselben kleinen Gefäßgebiete angehören. In der Mehrzahl der Fälle sind die zuführenden Arterien verschieden und wird daher die für die hyperämisierte, gereizte Hautstelle nötige kleine Blutmenge dem ganzen Körper entnommen, sodass der auf das erkrankte Gebiet treffende Anteil verschwindend und darum ohne Bedeutung ist. Diese Fälle müssen, falls sie nicht so gelagert sind, dass eine direkte Veränderung des Gewebes durch den eindringenden reizenden Stoff noch angenommen werden kann, durch reflektorische Vorgänge oder, wie man sich früher ausdrückte, durch „Gegenreize“ erklärt werden.

Jeder Hautreiz führt, wie experimentell erwiesen, zu einer Erregung des Gefäßnervenzentrums, entweder des ganzen, sodass allgemeine Gefäßkontraktion eintritt, oder nur eines Teiles, wodurch nur einzelne Stromgebiete anämisch werden und andere dafür sich erweitern. Diese Gebiete sind verschieden je nach dem Orte der Reizung, indes noch nicht genügend erforscht, daher auch noch kein Urteil abgegeben werden kann, ob die bisherige Praxis, die den erkrankten Organen benachbarten Hautstellen zu wählen, begründet ist. Man muss sich vorerst damit begnügen, im allgemeinen die Möglichkeit einer Erklärung der Wirkung partieller Hautreize auf andere Organe durch Veränderung ihrer Blut- und Lymphzirkulation gewonnen zu haben.

Die Erregung der vasomotorischen Zentralorgane ist übrigens nicht der einzige von der Haut ausgehende Reflex. Auch das übrige zentrale Nervensystem, insbesondere das Sensorium und die Zentren für Atmung und Herz werden durch Hautreize erregt, wovon man zur *Rückführung des Bewusstseins, Verstärkung und Beschleunigung der Atmungs- und Herzthätigkeit bei Ohnmachten und Kollaps* häufig Gebrauch macht.

Wie weit auch Wärmeregulierung und Stoffwechsel durch Hautreize reflektorisch beeinflusst werden können, harret noch der abschließenden Untersuchung.

a) *Halogene, Säuren und Alkalien.*

Diese Stoffe sind Ätzmittel, die flüchtigen werden in passender Verbindung als Hautreizmittel verwendet.

Unter den **Halogenen** Chlor, Brom, Jod ist nur das letztere, mildeste, brauchbar. Pinselungen mit *† **Jodtinktur**, **Tinctura Jodi**, einer Lösung von 1 Jod in *10 oder †15 Weingeist, sind sehr geeignet, um *beschränkte Hautstellen in einen anhaltenden, einer oberflächlichen Entzündung nahekommenen Reizzustand zu versetzen*.

Unter den **Säuren** sind die Mineralsäuren ebenfalls zu stark mit Ausnahme der **Kohlensäure**, welche allein oder in Verbindung mit Salzen *das Wirksame vieler Bäder* bildet. Mäfsiger wirken die organischen, flüchtigen Säuren, z. B. die **Essigsäure**, welche in 4—6 procentiger Lösung als **Essig** in jedem Hause zu haben ist. Übergießungen und Waschungen rein oder mit gleicher Menge Wasser verdünnt sind sehr brauchbar, um einen *allgemeinen, nicht zu nachhaltigen Hautreiz bei Schwächezuständen und Fieber* zur Anregung des Nervensystems und Erfrischung und Kühlung der Haut hervorzubringen. Sie wirken stärker als die Salzbäder, aber schwächer als die spezifischen, organischen Hautreizmittel, deren Anwendung in so großer Ausdehnung überdies auch wegen Gefahr einer Vergiftung durch Resorption nicht erlaubt wäre. Noch stärker reizend als Essigsäure ist die **Ameisensäure**, wie die bekannte Wirkung der Brennesseln, Quallen, Ameisen und vieler anderer Insekten darthut. Sie findet sich auch neben freier Schwefelsäure und Eisensulfat im Torfe, der zu allgemeinen Kataplasmen in Gestalt von Moorbädern verwendet wird. Ameisenbäder, bereitet durch Einhängen eines Beutels zerquetschter Waldameisen in das Badewasser, waren früher volkstümlich gegen Rheumatismen, gegenwärtig ist es nur mehr der zu Einreibungen verwendete Ameisenspiritus, ***Spiritus Formicarum**, welcher jetzt eine Mischung von 4% Ameisensäure mit Weingeist ist, früher aber durch Destillation von Ameisen dargestellt wurde.

Unter den **Alkalien** werden die nichtflüchtigen gewöhnlich nur zur Reinigung der Haut und zu sonstigen dermatologischen Zwecken verwendet. *Zu hautreizenden Einreibungen bei Rheumatismen* wird das flüchtige Alkali, das **Ammoniak**, vorgezogen, weil es sowohl rascher eindringt als auch den Wirkungsort rascher verlässt und darum nicht so leicht die Epidermis selbst chemisch verändern kann. Man wendet es an in Form des *† **Linimentum ammoniatum**, **flüchtiges Liniment** aus 1 Ammoniakflüssigkeit und 4 Olivenöl gemischt, oder des leicht schmelzbaren *† **Linimentum saponato-camphoratum**, **Opodeldok**, aus Seife, Ammoniak, Kampherspiritus, Rosmarinöl und Thymian- oder Lavendelöl hergestellt.

Ph. G. führt außerdem die entbehrlichen ***Linimentum ammoniato-camphoratum** und ***Spiritus saponato-camphoratus**, flüssiges Opodel-

dok, deren Zusammensetzung bereits in genügender Weise durch die Namen ausgedrückt ist.

b) Salze.

Die neutralen Verbindungen der Alkalien und Erdalkalien mit einbasischen Säuren bewirken durchgehends kräftige örtliche Reizung, namentlich das **Kochsalz** wird vielfach als Gewürz und Hautreizmittel verwendet. Von der äußeren Haut werden diese Salze zwar nicht resorbiert; sie vermögen jedoch in genügendem Maße in die Epidermis bis zu den sensiblen Nervenendigungen vorzudringen und diese zu reizen. Bei konzentrierten Lösungen fühlt man bald einen stechenden Schmerz, von verdünnten hingegen hat man keine unmittelbare deutliche Empfindung des Reizes, man erkennt nur seine Folgen an der Hautrötung und dem vermehrten Wärmegefühl. Eine weitere Veränderung der Haut findet nicht statt.

Verdünnte Salzlösungen (2—4%) eignen sich darum ganz besonders, um *als Bäder die Haut des ganzen Körpers einer mäßig starken, täglich wiederholbaren Reizung zu unterwerfen*. Ihre Indikationen sind hauptsächlich: *Hautschwäche, chronische Ecantheme, rheumatische Zustände, chronische Anämien, Skrophulose, Neurosen und Frauenleiden (Amenorrhoe, Fluor albus u. s. w.)*. Sie finden sich vielfach in der Natur in fertigem Zustande. Seebäder sind im wesentlichen Kochsalzlösungen von 2—4%, deren Reiz noch durch die niedere Temperatur und den Wellenschlag erhöht wird. Auch viele Kochsalzquellen (Solen) enthalten bereits die richtige Konzentration, andere müssen durch Zusatz von Salz oder Wasser erst hergerichtet werden. Bäder im Hause lassen sich leicht mit denaturiertem Kochsalz oder käuflichem Seesalz, 4—6 Kilo auf ein Vollbad von 200 l, herstellen. Vielfach werden hierzu auch die im Handel befindlichen Salze und Mutterlaugen namhafter Badeorte verwendet. Beides ist nicht ganz gleichwertig. Die Mutterlaugen, aus denen das Kochsalz ja größtenteils auskrystallisiert ist, sind konzentrierte Lösungen der übrigen in der ursprünglichen Sole an Menge verschwindenden Bestandteile namentlich des die Haut noch viel stärker reizenden Chlorkalium und Chlorealcium, daher man von diesen Laugen zur Bereitung eines Bades meist nicht mehr braucht als von trockenem Kochsalz. Die in den Solen vielfach enthaltenen kleinen Mengen von Jodiden, Bromiden und Lithiumsalzen kommen bei diesem äußerlichen Gebrauche nicht weiter in Betracht, da nichts von ihnen resorbiert wird.

Die bekanntesten Heilquellen mit Kochsalz als Hauptbestandteil sind:

I. Schwache Kochsalzwässer mit 0,5—1,5 % Kochsalz und meist beträchtlichen Mengen von Kohlensäure, auch zu Trinkkuren (chronische Magen-Darmkatarrhe, Bronchialkatarrhe) geeignet.

a) Kochsalzthermen: Wiesbaden (69°), Soden (30°), Baden-Baden (69°) letzteres mit nur 0,2 % ClNa und daher den indifferenten Thermen oder Wildbädern nahestehend.

b) Kalte Kochsalzquellen: Krankenheil bei Tölz, Kissingen mit viel CO₂, Canstatt, Mergentheim, Dürkheim, Homburg, Kreuznach und Münster am Stein und viele andere.

II. Starke Kochsalzwässer mit 1,5—25 % Kochsalz, auch Solen genannt.

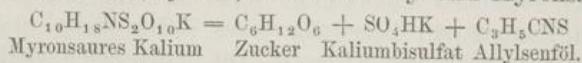
a) Thermalsolen: Nauheim, Oeynhausen. Beide mit 30° Wärme, 3 % ClNa und viel CO₂.

b) Kalte Solen: Reichenhall, Berchtesgaden, Aibling, Kreuth, Suderode, Hall, Ischl, Gmunden, Aussee und viele andere.

c) *Flüchtige organische Stoffe.*

Die meisten flüchtigen organischen Stoffe (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Äther) verursachen auf der Haut lebhaft sensible Reizung (Brennen) und Rötung. Viele werden auch ziemlich leicht resorbiert und können Vergiftung hervorrufen. Sie finden daher meistens nur auf beschränkte Hautstellen Verwendung. Neben den bekannten Hausmitteln: Franzbranntwein mit Kochsalz, Rum und ähnlichem, werden namentlich Kampher, Terpentinöl und manche andere ätherische Öle gebraucht. Von ihnen wird an anderem Orte ausführlich die Rede sein. Hier sei nur das stärkste dieser Mittel besprochen, weil es fast ausschließlich als Hautreizmittel Verwendung findet:

* \dagger **Oleum Sinapis**, Senföl, zum Unterschiede von anderen ähnlichen auch Allylsenföl genannt, ist ein flüchtiges Öl von äußerst stechendem Geruche und brennendem Geschmacke. Es bildet sich zu $\frac{1}{2}$ % in den ölreichen Samen des **schwarzen Senfs**, * \dagger **Semen Sinapis** der Crucifere Brassica nigra beim Zerstoßen derselben mit Wasser durch ein Ferment (Myrosin) aus dem Glykosid Myrosensäure:



Man nimmt diese Zerlegung sehr gut beim Zerkauen eines solchen Senfkorns wahr. Zuerst hat man den öligen Geschmack des unveränderten Samens, nach etwa einer Minute aber macht sich der brennende des abgespaltenen Senföls bemerkbar.

Das Senföl wirkt *an allen Applikationsorten intensiv reizend*,

auch besitzt es hervorragende, aber nicht verwendbare antiseptische Eigenschaften. Sein Dampf ruft lebhaftes Husten und Thränen der Augen hervor. Im Magen und Darmkanal erregt es noch in großer Verdünnung Hyperämie und Sekretion, daher die Verwendung des Samens als Gewürz. Größere Konzentrationen erzeugen heftige Gastroenteritis. Auf der äußeren Haut erfolgt noch bei großer Verdünnung brennender Schmerz und lebhaftes Rötung, bei längerer Einwirkung schwer heilende erysipelatöse Entzündung.

Die gewöhnliche Anwendungsform ist der **Senfteig**, der durch Verrühren von Senfmehl mit gleichen Teilen gewöhnlichen Mehles unter Zusatz von Wasser hergestellt und fingerdick auf Leinwand gestrichen und mit Gaze bedeckt, um das Ankleben der Haare zu verhindern, auf die Haut nach Art eines Kataplasmas gelegt wird. Die Bildung des Senföls beginnt sofort und zeigt sich bald im brennenden Gefühle und in der Hautrötung. Man lässt je nach der Empfindlichkeit der Haut und der gewünschten Stärke des Reizes $\frac{1}{4}$ bis 1 Stunde liegen. Länger würde wegen der weitergehenden Wirkung nicht rätlich sein. Schon bei dieser kurzen Einwirkungs-dauer bleibt die Applikationsstelle häufig für längere Zeit durch stärkere Pigmentierung kenntlich. Das Senfmehl muss guter Beschaffenheit sein, mit Wasser befeuchtet sofort den charakteristischen Geruch entwickeln. Einmal feucht gewordenes ist oft schon ganz zersetzt. Das zum Anrühren verwendete Wasser sei lau, weil die Abspaltung bei höherer Temperatur begünstigt wird, aber nicht heiß, weil dadurch das Ferment zerstört werden kann.

Ein bereits fertig hergestelltes Senfkataplasma von etwas schwächerer Wirkung ist das zuerst von Rigollot angegebene ***Senfpapier, Charta sinapisata**, das durch Aufleimen von entöltem Senfmehl auf Papier hergestellt wird. Es wird mit der bestrichenen Seite nach vorausgegangenem Befeuchten mit Wasser auf die Haut gelegt. Gutes Papier muss hierbei sofort den charakteristischen stechenden Geruch entwickeln.

Senfbäder, bereitet durch Zusatz von Senfmehl 100—250 zu einem Vollbade, 50—100 zu einem Fußbade sind gegenwärtig wenig mehr üblich.

*†**Spiritus Sinapis, Senfgeist**, eine Auflösung von 1 Senföl in 49 Weingeist, dient ab und zu zu hautreizenden Einreibungen.

Das Löffelkraut, ***Herba Cochleariae** aus der einheimischen Crucifere *Cochlearia officinalis*, mit dem ***Spiritus Cochleariae**, stand früher im Rufe gegen Skorbut und ist jetzt noch als Zusatz zu Mundwässern üblich. Es enthält das ebenfalls stark reizende Butylsenföl.

Dem Allylsenföl ähnliche Stoffe enthalten noch verschiedene andere Cruci-

feren, z. B. die weissen Senfsamen, welche zu 1—2 Theelöffel als Stomachicum und Aperitivum gebraucht werden, ferner die Zwiebeln, der Meerrettig und der Knoblauch.

d) Nicht flüchtige organische Stoffe.

Außer den flüchtigen vermögen auch manche nicht flüchtige, spezifisch reizende Stoffe (Acria) die Epidermis zu durchdringen. Sie wirken langsamer, aber anhaltender als die flüchtigen. Als Folge erscheint eine mehr oder weniger tief gehende Entzündung. Zum therapeutischen Gebrauche, d. h. zur Setzung einer anhaltenden, starken Hautreizung auf beschränkte Körperstellen eignen sich am besten jene Stoffe, bei denen die Entzündung — wenigstens in der ersten Zeit — auf die Oberfläche der Cutis beschränkt bleibt und zu einer, ohne bleibende Veränderung wieder heilenden Pustel- oder Blasenbildung führt.

Zur Hervorrufung pustulöser Entzündung dient das bei den Abführmitteln zu besprechende **Crotonöl**.

Zur Blasenbildung werden die folgenden Arzneimittel verwendet.

*†**Cantharides, Spanische Fliegen**, eine durch ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitete, auf Eschen und Liguster lebende, glänzend grüne Käferart, *Lytta vesicatoria*.

Der wirksame Stoff, der zu $\frac{1}{2}\%$ in allen Teilen ihres Leibes, besonders im Abdomen enthalten ist, ist das in Alkohol, Äther und Fetten lösliche, krystallisierbare Säureanhydrid Cantharidin $C_{10}H_{12}O_4$.

Bruchteile eines Milligramms dieser Substanz oder einer entsprechenden Menge von Canthariden mit einem der genannten Lösungsmittel *auf die Haut aufgetragen*, dringen alsbald durch die Epidermis und erzeugen *unter lebhaftem Brennen und starker Rötung eine exsudative Entzündung des Papillarkörpers*, infolge dessen die Oberhaut in Bläschen abgehoben wird, die bald zu einer einzigen Blase von der Größe der Applikationsstelle zusammenfließen. Nach dem Anstechen der Blase fließt das Cantharidin enthaltende Serum aus und die Stelle verheilt nach einigen Tagen. Bei längerer Anwesenheit hingegen erzeugt das Cantharidin tiefergehende eiterige Entzündung.

Ähnliche, nur noch heftigere und allseitige Entzündung zieht die *innerliche Aufnahme der Canthariden nach sich*, falls deren Menge 0,05 (0,15)! überschreitet.

Resorption findet sowohl vom Darmkanal, wie auch von der Haut aus statt. Bei der Ausscheidung erfolgt *Reizung der Niere und der*

Harn
Drang
letzter
Sie fin
und h
tung e
einer
I
von B
Klein
bei rh
Verla
grofse
akute
Z
Entzü
pflast
Kolop
bium
I
Wach
6—10
werde
herig
um e
keit l
festig
Freila
ist da
dickli
tharid
aufge
ein d
Ausd
I
stoch
man a
durch
Zu d
von Z
tharid
Ta)

Harnwege, welche zunächst zu Vermehrung der Harnmenge, öfterem Drange zum Urinieren und zu Erektionen Veranlassung giebt. Durch letztere kamen die Canthariden in den Ruf eines Aphrodisiacum. Sie finden sich daher noch jetzt in entsprechenden Geheimmitteln und haben schon wiederholt gefährliche und selbst tödtliche Vergiftung erzeugt, denn die genannten Erscheinungen sind nur der Anfang einer allgemeinen heftigen Entzündung der Niere und Harnwege.

Die *Anwendung der Canthariden als starke Hautreizmittel in Form von blasenziehenden Pflastern* war früher weit häufiger als jetzt. Kleinere, von Mark- bis Thalergröße, hinter das Ohr, verordnete man bei rheumatischen Zahnschmerzen; streifenförmige wurden längs des Verlaufes eines rheumatisch affizierten Nerven aufgelegt, handtellergröße, um Exsudate zur Resorption zu bringen oder kupierend auf akute Entzündungen (z. B. krupöse Pneumonie) einzuwirken.

Zur Setzung einer mäfsigen, mehr erythematösen als exsudativen Entzündung dient das ***Emplastrum Cantharidum perpetuum**, Zugpflaster, ein grünlich-schwarzes, ziemlich gut klebendes Pflaster aus Kolophonium, Terpentin, Wachs, 10% Canthariden und 2,5% Euphorbium zusammengesetzt. Es wurde nicht selten wochenlang getragen.

Kräftiger wirkt das ***Emplastrum Cantharidum ordinarium**, aus Wachs, Olivenöl, Terpentin mit 25% Canthariden. Es zieht nach 6—10 Stunden eine Blase. Ihre Bildung kann wesentlich befördert werden, wenn man das Eindringen des Cantharidins durch vorheriges Einreiben der Hautstelle mit Öl erleichtert. Da das Pflaster, um es leicht wieder abnehmen zu können, nur geringe Klebefähigkeit besitzt, muss es durch ein Kreuz von Heftpflasterstreifen befestigt werden, auch kann man es direkt auf ein Heftpflaster unter Freilassung des Randes streichen lassen. Von diesem Nachteil frei ist das ***Collodium cantharidatum**, Cantharidencollodium, eine grüne dickliche Flüssigkeit, welche durch Ausziehen von 40 Teilen Canthariden mit Collodium erhalten und auf die Haut mit einem Pinsel aufgetragen wird. Nach der Verdunstung des Äthers hinterbleibt ein dünnes grünliches Häutchen, unter dem sich die Blase in der Ausdehnung der bestrichenen Stelle erhebt.

Die durch eines dieser Präparate erzeugte Blase wird angestochen, entleert und antiseptisch verbunden. In früherer Zeit suchte man auch häufig die Entzündung auf Tage und Wochen zu verlängern durch Verwandlung der Blasenwunde in eine Fontanelle (Eiterquelle). Zu diesem Zwecke wurde die abgehobene Epidermis entfernt und von Zeit zu Zeit mit Eitersalben (***Ung. Cantharidum**, ***Oleum Cantharidum**) eingerieben. Diese Behandlung erforderte viel Aufmerk-

samkeit, um Flechtenausschlag oder erysipelatöse Entzündung in der Umgebung, oder die Folgen der Resorption des Cantharidins zu vermeiden.

*†**Tinctura Cantharidum** aus 1 Canthariden und 10 Weingeist diente früher zu innerlichem Gebrauche, M. D. 0,5 (1,5!), gegenwärtig noch manchmal zu hautreizenden Einreibungen.

Die obengenannten Blasenpflaster haben in der Ph. A. etwas andere Zusammensetzung:

†**Empl. Cantharidum perpetuum** besteht aus Mastix und Terpentin mit 13% Canthariden und 6,5% Euphorbium; †**Emplastrum Cantharidum** (der Zusatz ordinarium fehlt) aus Wachs, Olivenöl, Terpentin mit 35% Canthariden und etwas Perubalsam.

*†**Euphorbium** ist das gelbliche Gummiharz der marokkanischen Euphorbia resinifera, es enthält das Säureanhydrid Euphorbin und ist Bestandteil des Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Zu ihm gesellt sich das Mezereïn der Seidelbastrinde, das Anemonin vieler Ranunculaceen und die scharfen Stoffe mancher Käferarten, z. B. des Maiwurms, *Meloë majalis*, der im Mai und Juni an Feldrändern und Wiesen sich findet und bei Berührung einen gelben Saft von beträchtlicher blasenziehender Kraft abgibt.

Sechstes Kapitel.

Adstringentia. Zusammenziehende Mittel.

Die Veranlassung zur Aufstellung dieser Gruppe gab die Zusammenziehung und Trockenheit, welche diese Stoffe an den Applikationsstellen — in besonders fühlbarer Weise in der Mundhöhle — hervorrufen. Die Erklärung sucht man vielfach in einer Kontraktion der Gefäße, welche diese Stoffe bewirken sollen. Eine solche Zusammenziehung kommt allerdings im Erblaffen der Gewebe mehr oder weniger stark zum Ausdruck. Sie ist indes nicht Ursache, sondern Folge der durch die Adstringentia daselbst gesetzten Zustandsveränderung, deren Wesen in einer *oberflächlichen Verdichtung des Gewebes* durch physikalisch-chemische Vorgänge zu suchen ist (Schmiedeberg, Harnack).

In schwachem Grade geschieht dies schon durch fein verteilte, unlösliche Pulver, welche auf die Oberfläche der Gewebe aufgetragen werden (vgl. Talcum pag. 94). In höherem Grade bewirken es Stoffe, welche solche Teilchen erst im Gewebe entstehen lassen. So ist Kalkwasser ein gutes Adstringens, weil es zu einem Niederschlage von Kalkkarbonat durch die Kohlensäure der Gewebe Veranlassung giebt. Am vollkommensten aber wird diese Verdichtung erreicht durch *Stoffe, welche die gewebebildenden Substanzen verändern, indem sie mit ihnen unlösliche, derbe Verbindungen eingehen*. Nur

diese rechnet man daher gewöhnlich zu den Adstringentia. Es sind die **Salze der Thonerde, viele Salze der schweren Metalle und die Gerbsäuren**. Sie alle besitzen bekanntlich die gemeinsame Eigenschaft, Eiweißkörper, Schleim, Leim u. s. w. unter Bildung entsprechender Metallalbuminate, resp. Tannate zu fällen. Die gleichen Reaktionen vollziehen sich auch an den Geweben und führen hier sowohl zu einer Erhöhung der Konsistenz der bereits geformten Teile, als auch zur Einlagerung neuer fester Teilchen in die Zwischenräume. Die Folge von beidem ist Verdichtung des Gewebes. Damit diese aber zur Adstringierung führt, muss sie auf die Oberfläche des Gewebes beschränkt bleiben und die Form eines äußerst feinen Überzugs annehmen. Geht die Umwandlung tiefer, stört sie das Gefüge der Zellen oder hebt sie es ganz auf, dann kommt es zur Ätzung (entzündlichen Reizung oder selbst Ätzung mit Substanzverlust). Welche von diesen beiden Wirkungen eintritt, hängt neben den besonderen Eigenschaften des Mittels wesentlich ab von der Menge, bzw. Konzentration, in der es angewandt wird. Adstringierung und Ätzung durch eiweißfällende Mittel sind mithin in vielen Beziehungen verwandte, zum Teil nur graduell verschiedene Zustandsveränderungen des Gewebes und alle Adstringentia sind daher von einer bestimmten Konzentration, die für jedes von ihnen verschieden ist, auch Ätzmittel.

Anwendung finden die Adstringentia hauptsächlich bei *chronischen Entzündungen der äußeren Haut und der Schleimhäute*. Hierbei wird in mehrfacher Weise der Entzündung entgegengewirkt.

Zunächst steht die durch diese Mittel auf der Oberfläche der Gewebe erzeugte Verdichtung in unmittelbarem *Gegensatz zu der die Entzündung charakterisierenden Vascularisation, Hypersecretion und Schwellung* des Gewebes.

Der daraus sich ergebende Einfluss auf die Entzündung wird indes ebenfalls nur eine geringe Tiefe haben können und daher ein größeres Gewicht auf den Umstand zu legen sein, dass die oberflächliche Verdichtung zugleich eine *Schutzdecke zur Abhaltung der die Entzündung bedingenden oder unterhaltenden Reize* bildet, wodurch der Fortgang der Entzündung gehemmt und dem erkrankten Gewebe eine wesentliche Bedingung zu seiner Heilung — die Ruhe — gewährt wird.

Schließlich ist die Schleimhaut durch die chemische Umsetzung, welche ihre Oberfläche erfahren hat, ein schlechter Nährboden für Bakterien, die häufigen Erreger der Entzündung, geworden. Bekanntlich widersteht ja gegerbtes Gewebe (Leder) sehr lange der

Fäulnis und von den Metallalbuminaten gilt ähnliches. Diese Wirkung ist oft nachhaltiger als jene gelöster Antiseptica, weil diese bald fortgespült oder resorbiert werden. Die Möglichkeit, durch frische Infektion entstandene Schleimhautkatarrhe mit konzentrierten Adstringentien zu kupieren, beruht neben der direkten antiseptischen Wirkung jedenfalls auf dieser Veränderung des Nährbodens.

Die Adstringentia finden ferner Anwendung als *blutstillende Mittel*, *Styptica*, bei parenchymatösen Blutungen und Blutungen größeren Umfanges, wenn das verletzte Gefäß nicht erreicht und unterbunden werden kann und auch die Kompression nicht ausführbar ist. Auch diese Anwendung beruht auf der allen Adstringentia gemeinsamen Koagulierung des Eiweißes. Dadurch wird das ausgetretene Blut zur Gerinnung gebracht und die verletzten Gefäße wie mit Pfröpfen verschlossen. Damit die Gerinnsel genügend ausgedehnt und fest sind, muss die Konzentration der Mittel etwas größer sein, als zur bloßen Adstringierung nötig wäre. Die chemische Veränderung der Umgebung wird dadurch ebenfalls eine größere, und indem von ihr auch das Lumen des blutenden Gefäßes ergriffen wird, erleichtert sie dadurch auch die Thrombenbildung.

Aus der Art der Wirkung der Adstringentia ergibt sich, dass die *Anwendung nur eine örtliche* sein kann und auch hier auf jene Applikationsstellen beschränkt bleiben muss, wo ein Eindringen möglich ist. So sind die Adstringentia auf der *unversehrten Haut* wirkungslos oder bringen es höchstens bei längerer Einwirkung zu einer leichten Schrumpfung, wogegen gute Erfolge zu erzielen sind an Stellen, wo die Epidermis verloren gegangen ist und nässende Ekzeme sich eingestellt haben. Sehr deutlich ist die Wirkung an normalen und entzündeten *Schleimhäuten*, soweit direkte Applikation möglich ist. Viel weniger zuverlässig ist sie hingegen, wo ein Transport des Mittels stattfinden muss, wie im *Verdauungskanal*, weil die Verdünnung, Resorption und vorzeitige Bindung nicht immer genügend große Mengen an die hilfsbedürftige Stelle gelangen lassen. Am leichtesten gelingt es, die Folgen chronischer Darmkatarrhe, die Durchfälle zu stopfen, nur selten hingegen Blutungen.

Nach der Resorption ist eine adstringierende oder styptische Wirkung unmöglich; bei vielen Adstringentia findet überhaupt keine nennenswerte Aufsaugung statt, bei anderen ist sie nur durch den Umstand möglich, dass die an den Applikationsorten gebildeten Verbindungen mit Eiweiß im Überschusse desselben löslich sind. Die Adstringentia können im Blute nur als Albuminate zirkulieren, also in einer Form, welche die Folge der bereits stattgehabten Adstrin-

gierung ist und jede weitere Wirkung dieser Art ausschließt. Die frühere Anwendung der Adstringentia bei Lungenblutungen, Nierenblutungen u. s. w. ist darum mit Recht außer Gebrauch gekommen. Fälle mit Erfolg würden, wenn ein zufälliges Zusammentreffen wirklich ausgeschlossen werden könnte, nur als eine Art derivierender Wirkung zum Darm zu deuten sei, wie sie auch bei den im Volke üblichen Mitteln gegen Blutungen: Schlucken großer Mengen von Kochsalz oder Essig anzunehmen ist.

a) Salze der Thonerde.

Die Salze der Thonerde wirken örtlich, vermöge ihrer Eigenschaft mit Eiweiß schwerlösliche Albuminate zu bilden, *adstringierend*, *antiseptisch* und bei stärkeren Konzentrationen *ätzend*. Resorptive Wirkungen sind nicht bekannt, da eine erhebliche Aufsaugung nicht stattzufinden scheint.

Als Adstringens dient vorzugsweise:

*† **Alumen, Alaun**, in 10 Wasser mit saurer Reaktion und süßlichem, zusammenziehendem Geschmacke lösliches Doppelsalz $2(SO_4)KAl + 12H_2O$. Innerlich in Pulvern zu 0,3 einmalig bis 3,0 pro die wirkt es leicht, namentlich bei längerem Gebrauche, zu ätzend, Appetitlosigkeit und Magen-Darmkatarrhe erzeugend, weshalb ihm hierfür das in gleichen Dosen verordnete Tannin vorgezogen wird. Äußerlich hingegen wird es viel gebraucht, besonders in *Lösungen* 0,5—1,0 % *als Gurgelwasser bei Angina, zu Inhalationen bei chronischem Rachen- und Kehlkopfkatarrh und zu Injektionen bei Gonorrhoe und Cystitis*; ferner in Pulverform mit tanninhaltigen Mitteln zum *Einblasen in den Kehlkopf* und die Nasenhöhle. In Krystallen oder zu Stängelchen gegossen dient es als gelindes Ätzmittel.

Als Antiseptum wird gebraucht:

* **Liquor Aluminiumi acetici**, † **Aluminium aceticum solutum**, eine ungefähr 8 prozentige wässrige Lösung der in festem Zustande nicht haltbaren basisch essigsäuren Thonerde, von süßlich zusammenziehendem Geschmack und saurer Reaktion. Mit der *doppelten bis zehnfachen Wassermenge verdünnt ein wirksames, nahezu reizloses und ungiftiges Irrigations- und Verbandmittel* bereits septisch und gangränös gewordener Wunden.

Aluminium acetico-tartaricum, Doppelsalz von essig- und weinsaurer Thonerde, wird neuerdings, weil in festem Zustande darstellbar, als Ersatz für den Liquor Aluminiumi acet. empfohlen.

*† **Aluminium sulfuricum**, schwefelsaure Thonerde, wirkt noch stärker antiseptisch und adstringierend als Alaun, dient indes gegenwärtig nur zur Bereitung des Liq. Al. acet.

*‡ *Alumen ustum*, gebrannter, d. h. durch Erhitzen seines Krystallwassers beraubter Alaun, hat wegen seines hohen Gehaltes an Thonerde und seiner großen Begierde Wasser anzuziehen die stärkste Wirkung. Er dient manchmal für sich als leichtes Ätzmittel zum Einstreuen bei *Caro luxurians* und in gehöriger Verdünnung mit indifferenten Pulvern als adstringierendes Augen-, Schlund- und Kehlkopfpulver.

*‡ *Bolus alba*, *Argilla*, weißer Thon, ist kiesel-saure, durch Verwitterung von Feldspat gebildete Thonerde, in Wasser ganz unlöslich, daher indifferent, aber vermöge ihrer Fähigkeit mit Wasser eine knetbare Masse zu bilden als *Constituens für Pillen und Pasten* in Gebrauch.

Rezept-Beispiele:

R _x		R _y	
Aluminis		Aluminis	2,0
Catechu ana	10,0	Aq. Salviae	278,0
M. f. pulv.		Melis dep.	20,0
DS. zum Einblasen in den Kehlkopf.		MDS. Gurgelwasser.	

R_y

Aluminis 1,0
Aq. q. s. ad 150,0
MDS. zur Einspritzung in die
Harnröhre.

b) Salze der schweren Metalle.

Alle löslichen Salze der schweren Metalle sind stark wirkende Mittel sowohl örtlich wie resorptiv.

Örtlich wirken sie adstringierend und ätzend. Beides beruht auf ihrer Eigenschaft, mit Eiweißkörpern und anderen gewebebildenden Stoffen schwerlösliche Verbindungen (Metallalbuminate) einzugehen. Bleibt diese chemische Umsetzung auf die Oberfläche beschränkt, dann findet Adstringierung statt, greift sie aber in die Tiefe, dann kommt es zur eigentlichen Ätzung. Häufig hat auch beides gleichzeitig statt: Ätzung im Mittelpunkte und Adstringierung in der Umgebung.

Für die Art der Wirkung bestimmend ist die Menge (Konzentration) des Mittels und die chemische Zusammensetzung, wobei beide Komponenten des Salzes, das Metall sowohl wie die Säure, in Betracht kommen.

Resorptiv sind die Metalle *Nerven- oder Muskelgifte*. Außerdem wirken alle bei ihrer Ausscheidung *entzündend auf die Niere*, viele auch *auf den Darm*.

Die resorptive Wirkung eines und desselben Metalles ist immer die gleiche, im Gegensatz zur örtlichen Wirkung unabhängig von der angewandten Verbindung (Salzart).

Bei gewöhnlichen Metallsalzen erscheinen zunächst infolge Bildung von Metallalbuminaten am Applikationsorte die beschriebenen örtlichen Wirkungen, und dann erst allmählich durch Auflösung dieser Verbindungen im Überschusse von Eiweiß die resorptiven Wirkungen. Bei Anwendung von Verbindungen hingegen, welche Eiweiß nicht fällen (Metallalbuminate; Doppelverbindungen mit pflanzensauren Salzen, z. B. citronensaures Eisenoxydulnatron, weinsaures Kupferoxydnatron; metallorganischen Verbindungen, wie Quecksilberglykoll, Bleitriäthyl), fehlen diese lokalen Wirkungen und treten die resorptiven rein hervor.

Vom Unterhautzellgewebe, von Wunden und anderen epithellosen Orten werden *alle Metalle* aufgesaugt und können daher auch alle resorptive Vergiftungen erzeugen.

Vom Verdauungskanal aus hingegen treten *nur Quecksilber und Blei*, häufig auch *Kupfer* und *Chrom* in Mengen, welche resorptive Vergiftungen erzeugen, in das Blut über, die meisten übrigen entweder gar nicht oder in wirkungslosen Spuren, ganz gleichgültig in welcher Form sie dargereicht werden, ob als gewöhnliche Salze oder als Metallalbuminate. Das Hindernis für den Übertritt bildet in vielen Fällen das Epithel. Erst wenn so große Mengen dieser Metalle in den Darm gelangen, dass diese Schutzdecke durch Ätzung verändert oder stellenweise zerstört wird, dann können auch von diesen Metallen zu resorptiven Wirkungen genügende Mengen aufgesaugt werden.

Außerdem besitzt die Leber die Eigenschaft, die resorbierten und durch das Pfortaderblut ihr zugeführten Metalle zurückzuhalten.

Die ausschließlich örtlich als Adstringentia und Cauteria verwendeten Metalle werden im folgenden abgehandelt werden, das Quecksilber und Eisen hingegen an späterer Stelle.

Blei, Plumbum, Saturnum.

Örtlich wirken die Bleiverbindungen fast ausschließlich adstringierend und nur in hohen Konzentrationen auch ätzend, daher auch erst verhältnismäßig große Mengen (mehrere Gramms) löslicher Bleisalze, innerlich aufgenommen, Gastro-Enteritis (die akute Bleivergiftung) zu erzeugen vermögen.

Resorptiv zeigen sich die Wirkungen gemeinlich erst bei lange fortgesetzter Aufnahme, halten aber dafür um so länger an, indem das Blei nur langsam resorbiert und noch langsamer ausgeschieden wird. Sie führen zur *chronischen Bleivergiftung*. Die Gelegenheiten zur innerlichen Aufnahme in Gewerben und im Haushalte sind sehr zahl-

reich. Die Vergiftung per os ist daher eine häufige, eine seltene hingegen bei äußerer Anwendung, selbst wenn ausgedehnte Hautflächen in ihren Bereich gezogen werden, vorausgesetzt, dass die Epidermis noch vorhanden ist und nicht etwa während der Anwendung eine Maceration derselben stattgefunden hat. Die wichtigsten Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung sind: der *Bleisaum*, bedingt durch Umwandlung des in der Ausscheidung begriffenen Bleis in Schwefelblei durch den in der Mundhöhle entwickelten, in die Schleimhaut diffundierenden Schwefelwasserstoff, die *Bleikachexie mit Schrumpfniere* und die spezifischen Bleikrankheiten: die *Colica saturnina*, die *Arthralgia saturnina*, die gewöhnlich auf das Radialisgebiet lokalisierte *Bleilähmung* und die in epileptiformen Anfällen und anderen Erscheinungen sich äußernde *Encephalopathia saturnina*.

Die Bleikolik lässt sich auch experimentell an Tieren durch Injektion von Bleitriäthyl hervorrufen und hierbei nachweisen, dass sie im wesentlichen in einem Krampf der Darmmuskulatur infolge Erregung der Darmganglien beruht, welche durch Atropin beseitigt werden kann. Sie tritt hier schon nach wenigen Stunden auf, ist also eine akute Bleiwirkung, welche am Menschen nur deshalb chronischen Charakter annimmt, weil das Blei in den gewöhnlichen Aufnahmeformen Zeit braucht, sich bis zur nötigen Dosis anzuhäufen. In gleicher Weise lassen sich bei einzelnen Tierarten auch allgemeine Muskel- lähmung und Chorea-artige Gehirnerscheinungen hervorrufen (Harna ck).

Anwendung findet das Blei *nur örtlich als Adstringens*.

1. Zum innerlichen, gegenwärtig selten gewordenen Gebrauch gegen *Diarrhöen und Darmblutungen* dient *† **Plumbum aceticum, Bleizucker**, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$. Ein leicht lösliches Salz von süßlich zusammenziehendem Geschmacke, zu geben in Pulvern bis zu den Maximaldosen 0,1 (0,5)!

2. Viel wichtiger ist der äußerliche Gebrauch von bleihaltigen Lösungen, Salben und Pflastern bei *Eckoriationen, nüssenden Ekzemen, Verbrennungen, Dekubitus, übermäßigen Sekretionen, schlecht heilenden Wunden*. Unter der sich bildenden Decke von Bleialbuminat trocknen und heilen selbst stark nässende oder eiternde Hautstellen oft überraschend schnell.

Zu *Waschungen und Umschlägen* bedient man sich der ***Aqua plumbi**, †**Aqua plumbica**, **Bleiwasser**, einer alkalisch reagierenden Mischung von 49 Wasser mit 1 ***Liquor Plumbi subacetici**, †**Plumbum aceticum basicum solutum**, Bleiessig, basisch essigsaueres Blei, der aus 3 Bleiacetat, 1 Bleioxyd und 10 Wasser bereitet wird. Sie zieht leicht Kohlensäure aus der Luft an und wird trübe, indem der wirksame Bestandteil als kohlen-saures Blei ausfällt und die hautreizende freie Essigsäure in der Lösung zurück-

bleibt. Das Präparat ist daher vor seiner Anwendung mit Lakmus zu prüfen. Von ihm nur durch den Zusatz von 5% Weingeist verschieden ist die †Aqua Goulardi, Goulard'sches Wasser.

Von *Salben* sind: *†**Unguentum Plumbi, Bleisalbe** aus 1 Bleiessig und 9 Paraffinsalbe (Ph. G.) oder 6 Bleizucker, 300 Schweineschmalz und 100 Wachs (Ph. A.) und *†**Unguentum Cerussae, Bleiweißsalbe** aus Vaseline oder Schweinefett und Cerussa, d. i. ein Gemenge von kohlenurem Bleioxyd und Bleioxydhydrat, von denen das letztere an der Applikationsstelle sich zu lösen vermag, ziemlich gleichwertig. Gegen chronische, nässende Ekzeme hat sich besonders die **Hebra'sche Salbe**, *†**Unguentum diachylon**, aus gleichen Teilen Bleipflaster und Olivenöl bewährt.

Unter den *Pflastern* dient ***Emplastrum Lithargyri** (†E. Diachylon simplex), Bleipflaster, durch Verseifen von Schweinefett mit Bleioxyd (Lithargyrum) bereitet, gewöhnlich nur zur Herstellung anderer Kompositionen, *†**Emplastrum Cerussae, Bleiweißpflaster** hingegen, ein weißes, nicht klebendes Pflaster aus Bleipflaster und Cerussa im Überschuss hergestellt, wird häufig gegen Exkorationen und namentlich Dekubitus gebraucht.

Mehr als Volksmittel gebrauchte bleihaltige Salben und Pflaster sind:

***Ung. Cerussae camphoratum**, Bleiweißsalbe mit 5% Kampfer, wirkt adstringierend und gleichzeitig reizend behufs Reifung von Abscessen, Geschwüren.

***Ung. Plumbi tannici** ist Bleisalbe mit 5% Gerbsäure, gebraucht gegen Dekubitus.

***Emplastrum Lithargyri compositum** oder †**E. Diachylon compositum**, Bleipflaster mit Zusatz der Hautreizmittel: Ammoniacum, Galbanum, Colophonium und Terpentin, zum Zeitigen von Abscessen, Furunkeln, Panaritien und ähnlichem viel gebrauchtes, bräunlich-gelbes, stark klebendes Pflaster.

Gleiche Zwecke verfolgen:

***Emplastrum fuscum camphoratum**, Mutterpflaster, oder †**E. Minii**, Mennigpflaster durch Verseifen von Mennig (Bleisuperoxyd) mit Olivenöl unter Zusatz von 1% Kampfer hergestelltes schwarzbraunes, mäßig hautreizendes Pflaster. Unter verschiedenen Namen (Mutterpflaster, Nürnbergerpflaster) als Geheimmittel und Allheilmittel verkauft.

***Emplastrum saponatum**, Seifenpflaster, ist Bleipflaster mit 5% Seife und 1 Kampher, gelbliches, wenig klebendes Pflaster. Es wirkt reizend und erweichend auf die Epidermis und wird zur Erweichung und Abstossung harter Hautstellen (Schwielen, Hühneraugen) und bei Eiterungen, welche man zum Durchbruch bringen will, verwendet.

Zineum, Zink.

Örtlich wirkt das Zink *adstringierend oder ätzend* je nach Menge und Salzart.

Resorptiv führt es zu *Lähmung der Muskeln des Skelets und des Herzens*. Vom Darmkanal aus sind diese Wirkungen nicht zu erhalten, weil nur geringfügige Mengen resorbiert werden.

Die *Anwendung* findet nur *äusserlich* statt.

1. Als *Adstringens* dienen die folgenden Präparate:

*†**Zincum sulfuricum, Zinksulfat**, $\text{SO}_4\text{Zn} + 7\text{H}_2\text{O}$, in wässrigen Lösungen zu *Injektionen* bei *Gonorrhöe* und *Vaginalkatarrh* (1:100) und zur *Einträufelung* bei *Conjunctivitis* (0,2:100).

*†**Zincum oxydatum, Zinkoxyd**, mit Amylum, Lycopodium oder Talk verdünnt, als *Streupulver* oder *Paste*, oder ***Unguentum Zinci, †Ung. Zinci oxydati, Zinksalbe**, aus 1 Zinkoxyd mit 9 Schweineschmalz. Beides vielgebrauchte Mittel bei *nässenden Ekzemen, Ekkoriationen*, wo sie ähnliche Dienste leisten wie die Bleipräparate.

2. Als *Ätzmittel* bei *Geschwüren, Neubildungen, Lupus* dient:

*†**Zincum chloratum, Chlorzink**, ZnCl_2 , leicht lösliches, zerfließliches Salz. Die von ihm bewirkte Ätzung ist tief, scharf begrenzt, die Schmerzen sind erheblich. Normale Epidermis wird nur langsam angegriffen. Nach Abstossung des Ätzschorfes bleibt eine reine, rasch heilende Wunde zurück.

Zur Ätzung kleiner Stellen gebraucht man das Mittel *als Stift*, zur Beschränkung der Zerfließlichkeit mit gleichen Teilen Salpeter zusammengesmolzen. Auf Stellen etwas grösserer Ausdehnung trägt man es als *Pasta* auf, d. h. mit gleichen Teilen Eibischwurzel-pulver und etwas Wasser zu dickem Teige angerührt. Schleimhautkanäle ätzt man mit Tampons, welche mit *50prozentiger Lösung* getränkt und ausgedrückt sind.

Geringere Konzentrationen (8%) dienen zur Behandlung septischer Wunden, Fistelgänge, veralteter Fußgeschwüre. Das Mittel wirkt hier durch die Ätzung desinfizierend, indem es insbesondere den Nährboden zu schwer angreifbarem Zinkalbuminat verändert. Bei Anwendung auf große Flächen, z. B. Ausspritzung großer Abscesshöhlen, kann Vergiftung eintreten, erst Lösungen von 0,2% sind als ungefährlich zu betrachten.

Als „Nervinum“ gegen Neuralgien, Epilepsie und andere Krampf-
formen wurde Zink früher viel gegeben, man bezeichnete es sogar als Narcoticum
minérale. Eine Wirkung dieser Art ist wegen der geringfügigen Resorption nicht
wahrscheinlich, die klinische Erfahrung ist über seinen Nutzen ebenfalls zu keinem
sicheren Ergebnis gelangt. Man gab das Zink als Oxyd, da dieses noch am längsten,
ohne Magen-Darmkatarrh zu erzeugen, genommen werden kann, oder als valerian-
sures Zink, weil man diese Säure für den wirksamen Bestandteil der in gleichen
Krankheiten gebrauchten Radix Valerianae hielt. Beides in Pulvern zu 0,03—0,3
mehrmals täglich.

† Collyrium adstringens luteum, gelbes zusammenziehendes Augewasser, in Osterreich beliebtes Volksmittel, ist im wesentlichen eine durch Safran gefärbte halbprozentige Lösung von Zinksulfat.

*Zincum aceticum, essigsaurer Zinkoxyd, wirkt wie Zinksulfat, nur etwas milder, ist wenig im Gebrauch.

Rezept-Beispiele:

R
Zinci oxydati 5,0
Lycopodii 45,0
M. f. pulvis.
DS. Streupulver.

R
Zinci oxydati
Amyli ana 5,0
Vaselini 10,0
M. f. pasta.
DS. Zinkpaste gegen Ekzeme.

R
Zinci chlorati 5,0
Rad. Althaeae 10,0
M. f. l. a. pasta.
DS. Ätzmittel.

Cuprum, Kupfer.

Die Kupferverbindungen stehen chemisch wie pharmakologisch dem Zink sehr nahe. Sie wirken wie diese örtlich adstringierend-ätzend und resorptiv lähmend auf die quergestreifte Muskulatur und das Herz. Außerdem sind Entzündungen der Ausscheidungsstätten (Niere) und Verfettungen verschiedener Organe, besonders der Leber beobachtet.

Akute Kupfervergiftung durch essigsaurer Kupfer (Grünspan) ereignet sich bisweilen beim Kochen und Stehenlassen von Speisen in Geschirren von Kupfer oder Messing. Vergiftungen durch gekupferte Gemüsekonserven, in denen das Kupfer als schön grün gefärbtes Salz der Phylloxyansäure (einem beim Kochen des Gemüses sich bildenden Zersetzungsprodukt des Chlorophyll) sind bisher nicht beobachtet worden, weil der Kupfergehalt hierzu nicht groß genug war.

Echte, d. h. nicht durch begleitende andere Metalle verursachte chronische Kupfervergiftungen sind nicht sicher bekannt.

Zur Anwendung kommt nur *† Cuprum sulfuricum, schwefelsaures Kupfer, Kupfervitriol, blaue, in Wasser leicht lösliche Krystalle. Seine Anwendung als Brechmittel und Antidot bei Phosphorvergiftung wird später behandelt. Als Adstringens leistet es dieselben Dienste wie Zinksulfat, ist aber viel weniger in Gebrauch. Als Ätzmittel in passend zugeschliflenen Krystallen oder mit gleichen Teilen Salpeter und Alaun zum Lapis divinus (*Cuprum aluminatum) zusammengeschmolzen, wird es in der Augenheilkunde angewandt.

Argentum, Silber.

*†**Argentum nitricum, salpetersaures Silber, Silbernitrat**, NO_3Ag , kommt in zwei Formen in den Handel, krystallisiert und in Stäbchen gegossen. Letztere ist vorzuziehen, weil frei von Salpetersäure, daher neutral reagierend. Es ist ein in Wasser sehr leicht lösliches Salz, das am Lichte und noch mehr in Berührung mit organischen Substanzen rasch zu metallischem Silber reduziert wird. Hände, Wäsche und andere Gegenstände bekommen daher leicht schwarze Flecken, die durch Waschen mit konzentrierter Cyankaliumlösung oder Abreiben mit einem befeuchteten Krystall von Jodkalium entfernt werden können.

Die *örtliche Wirkung* ist *adstringierend* oder *ätzend* je nach der Konzentration der Lösungen, die Grenze ist ungefähr 1 Prozent. Gegenmittel gegen die Ätzung nach Verschlucken abgebrochener Höllensteinstifte beim Touchieren des Rachens ist Trinken von Kochsalzlösung, wodurch Chlorsilber gebildet wird.

Resorption findet von allen Orten, namentlich auch vom Darmkanal aus statt. Das Aufgenommene wird aber alsbald reduziert und das Silber lagert sich in feinen Körnchen im Corium, in der Conjunctiva und im Bindegewebe der inneren Organe ab, so dass bei fortwährendem innerlichem Gebrauche, nach ungefähr 30 g, eine charakteristische schiefergraue Färbung der Haut und teilweise auch anderer Organe eintritt, die man als *Argyrie* bezeichnet. Sie hat keine weiteren Folgen, bleibt aber zeitlebens bestehen.

Bei Tieren erzielten monatelange Fütterungen *Lähmung der hinteren Extremitäten* und *Nierenentzündung*.

Die **Anwendung** des Silbernitrats ist nahezu ausschließlich eine *örtliche*.

1. Als *Adstringens* wird es in Lösungen von 0,1—1,0 % zu *Einpinselungen, Injektionen, Einträufelungen* viel gebraucht, bei *Katarrhen aller Schleimhäute*, namentlich des Rachens, Kehlkopfs, der Conjunctiva, Harnröhre und Vagina, sobald die akuten Erscheinungen abgelaufen sind. Innerlich gab man es früher gegen dieselben Zustände (Kardialgie, Ulcus ventriculi und chronische Diarrhöen), gegen welche man auch mit Wismutnitrat vorging.

Als *Ätzmittel* findet es ebenfalls vielfache Verwendung bei kleineren *Neubildungen* (Warzen, Kondylomen), *Geschwüren, Granulationen, wunden Brustwarzen, kleinen Blutungen*, z. B. durch Blutegelstiche und zur *Abortivbehandlung akuter Schleimhautkatarrhe*. Die Ätzung ist scharf begrenzt und nur geringen Umfangs, der Ättschorf

sehr fest, zunächst weifs durch Bildung des Silberalbuminats und dann schwarz durch Reduktion. An der Grenze, wo nur wenig Silbersalz hingelangt, geht die Ätzung in Adstringierung und nutritive Reizung über, wodurch die Tendenz zur Heilung in sehr erwünschter Weise gefördert wird.

Die Applikation geschieht, je nach dem Orte und gewünschten Grade, teils *in Substanz* als Höllenstein, *Lapis infernalis* (zur Vermeidung des leichten Abbrechens zweckmäfsig durch Zusatz von etwas Chlorsilber härter und leichter zuspitzbar gemacht) und *Lapis mitigatus* (eine ebenfalls sehr harte, aber milder wirkende Schmelze von $\frac{1}{2}$ Argentum nitricum (1) cum Kalio nitrico (2) oder *in Lösungen* von 2—10 %.

Eine resorptive Wirkung durch innerliche Darreichung wird beabsichtigt bei *Tabes dorsalis*, sie ist indes höchst zweifelhafter Natur. Die Gaben sind Pillen mit Bolus alba zu 0,01 dreimal täglich, allmählich steigend bis zur Maximaldosis 0,03 (0,2)!, jedoch wegen Gefahr der Argyrie nicht länger als 6 Wochen fortzunehmen.

Bismutum, Wismut.

$\frac{1}{2}$ Bismutum subnitricum, basisch salpetersaures Wismut ist ein weisses, geschmackloses, in Säuren lösliches, mikrokristallinisches Pulver, seit 2 Jahrhunderten unter dem Namen Magisterium Bismuti bekannt und angewandt.

Es wirkt *örtlich adstringierend* und *antiseptisch*. Fleisch damit eingerieben widersteht mehrere Tage der Fäulnis, Nährgelatine mit Zusatz von 10 % des Pulvers lässt lange keine Vegetation an den Impfstriehen aufkommen. Die adstringierende Wirkung könnte allenfalls noch rein mechanisch erklärt werden durch die Verstopfung der Poren und Kanäle, welche das feine Pulver bewirkt, ähnlich wie die als Styptica bekannten Volksmittel: Erde und Spinnweben. Zur Erklärung der antiseptischen Wirkung reicht dieses aber nicht aus.

Man muss annehmen, dass das Wismutnitrat an den Applikationsstellen Bedingungen zur Lösung in dem Grade findet, dass wohl Adstringierung und Desinfizierung, nicht aber Ätzung erfolgen kann.

Resorption des Wismuts *vom Darne aus findet nicht statt*. Der bisweilen auftretende, knoblauchartige Geruch der Atemluft rührt von einer Verunreinigung mit Tellur her (vergl. Natrium telluricum). *Von Wunden hingegen* wird Wismutnitrat ins Blut aufgenommen und kann bei grosser Resorptionsfläche zu Vergiftungen führen, welche ganz denselben Verlauf nehmen wie die Tierversuche mit dem, Eiweifs nicht koagulierenden, weinsauren Wismutoxydnatron: Zentrale Krämpfe und Entzündung der Ausscheidungsorte:

Nephritis, ulceröse Stomatitis und Colitis ganz ähnlich wie bei Quecksilbervergiftung.

Anwendung. *Innerlich* wurde das Mittel früher bei Kardialgien, sowohl den rein nervösen als den mit Ulcus zusammenhängenden viel gegeben, indes verlassen, weil kein sicherer Erfolg zu erkennen war; bei *chronischen Diarrhöen* auf katarrhalischer wie ulceröser Grundlage (Darmtuberkulose) hingegen ist seine Wirkung nicht selten unbestreitbar und seine Ordination in nicht zu geringen Dosen, 1,0 mehrmals täglich in Pulvern, ganz gerechtfertigt.

Außerlich werden zuweilen *Schüttelmixturen* (2—5:100 Wasser) verwendet zu Injektionen bei Gonorrhoe und *Pulver* bei der Wundbehandlung nach Art des Jodoforms.

* **Bismutum subsalicylicum, basisches Wismutsalicylat**, basisch salicylsaures Wismutoxyd, ebenfalls ein in Wasser unlösliches, geschmackloses Pulver, empfohlen gegen chronische Diarrhöen in Pulvern zu 0,5—1,0 oder bei Kindern in Schüttelmixtur 5:100 Wasser und 10 Glycerin; letzteres um die Suspension zu erleichtern.

Bismutum subgalleum, basisch gallussaures Wismutoxyd, ein in Wasser unlösliches, geruchloses Pulver wird unter dem Handelsnamen Dermatol neuerdings empfohlen als Adstringens bei Diarrhöen, oberflächlichen Hautentzündungen und Verbrennungen, dann plastischen Operationen etc.

Cerium oxalicum, weißes, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, wird in Pulvern zu 0,05—0,02 gebraucht gegen das Erbrechen Schwangerer, es wirkt wohl dem Wismut ähnlich.

c) Gerbsäure und gerbsäurehaltige Mittel.

Die Gerbsäuren sind in Pflanzen (Wurzeln, Rinden, Blättern und Früchten) weit verbreitete Stoffe. Nach ihrer chemischen Konstitution können sie als Abkömmlinge der Gallussäure (Trioxybenzoesäure) bezeichnet werden.

Die gewöhnliche, officinelle Gerbsäure *† **Acidum tannicum**, Tannin, ist Digallussäure $C_6H_2(OH)_3-CO-O-C_6H_2(OH)_2-COOH$. Sie wird aus den Galläpfeln (*† *Gallae*) dargestellt, den Auswüchsen, welche durch den Stich der Gallwespe beim Einlegen der Eier an jungen Eichentrieben veranlasst werden, und ist ein gelbliches, lockeres, in Wasser, Weingeist und Glycerin leicht lösliches Pulver. Die wässrige Lösung schimmelt leicht, mit Eisenoxydsalzen giebt sie die als Tinte bekannte blauschwarze Färbung, andere Gerbsäuren geben dunkelgrüne Färbung.

Alle Gerbsäuren, sowohl die gewöhnliche wie die in manchen officinellen Drogen enthaltenen anderen Arten, haben einen charakteristischen herben zusammenziehenden Geschmack und sind ausge-

zeichnet durch die Eigenschaft mit den gewebebildenden Substanzen feste, sehr kohärente, in Wasser unlösliche Verbindungen zu bilden. Eiweiß, Leim, Schleim u. s. w. werden daher durch sie gefällt, Bindegewebe wird in Leder umgewandelt. Auch mit Stärke, den Salzen der Alkaloide und vieler schweren Metalle setzen sie sich zu schwer löslichen Tannaten um. Auf diesen Reaktionen beruht die Wirkung und Anwendung der Gerbsäure und der ihr nahestehenden Drogen, worüber das allgemeine bereits erörtert wurde, so dass nur mehr die besonderen Verhältnisse der Anwendung zu erledigen sind.

1. Anwendung als Adstringens.

Die besten Erfolge erzielt man an *wunden Hautstellen und entzündeten Eingängen der Schleimhautkanäle*, welche unmittelbarer Applikation zugänglich sind. Die Verordnungsformen müssen verschieden gewählt werden je nach dem Orte. *Pulver*, mit einem indifferenten Stoffe zu gleichen Teilen verdünnt, dienen zum Aufstreuen auf Wunden und zum Einblasen in Nase und Kehlkopf, *Salben* 1:5 verwendet man bei Dekubitus. *Suppositorien und Bougies* für Anus, Vagina und Urethra.

Wässrige Lösungen 1—2:100 eignen sich zu Inhalationen und Injektionen, z. B. in die Harnröhre und den Mastdarm. Zu *Mund- und Zahnwässern* werden sie häufig ersetzt durch einen Aufguss von *†*Folia salviae*, *Salbeiblättern* (von *Salvia officinalis*, Gerbsäure und ätherisches Öl enthaltend), oder durch *†*Tinctura Ratanhiae*, den dunkelroten, weingeistigen Auszug der an Gerbsäure reichen *†*Rad. Ratanhiae* (von *Krameria triandra*, Peru), welche man $\frac{1}{2}$ —1 Theelöffel voll einem Glase Wasser zusetzt oder auch direkt zum Bepinseln gelockerten Zahnfleisches benutzt. In gleicher Weise kann auch *†*Tinctura Catechu* aus dem noch zu erwähnenden *Catechu* gebraucht werden.

Weingeistige Lösungen 1—2:10 oder der gleichwertige, bräunliche Auszug der Galläpfel, die *†*Tinctura Gallarum*, finden Verwendung bei Frostbeulen. *Lösungen in Glycerin* 1:5 sind geeignet als Pinselsaft bei Exkorationen, solche in *Collodium*, *Collodium stypticum*, bei Blutungen.

Viel unsicherer ist der Erfolg im *Darmkanal als Stopfmittel bei Diarrhöen* und namentlich *bei Blutungen*. Der vorzeitigen Bindung an Eiweißstoffe des Mageninhalts und der Resorption muss durch große Dosen, 0,1—0,5 mehrmals täglich, entgegengearbeitet werden, wobei indes bei längerem Gebrauche Magenkatarrhe nicht immer zu verhüten sind. Besser ist es das Mittel in Formen nehmen zu

lassen, aus welchen es erst spät in Freiheit gelangt — *Pillen* und *Keratinkapseln* — oder gerbsäurehaltige Drogen und Extrakte zu verwenden, in denen die beigemischten Schleimstoffe die Auslaugung verzögern (Schmiedeberg). Hierzu eignet sich der unter dem Namen *†*Catechu*, das heißt Baumsaft, in dunkelbraunen Stücken in den Handel gebrachte trockene Auszug des Holzes der ostindischen *Acacia Catechu*, 0,5–1,0 in Pillen und Pastillen, oder das in gleichen Dosen und Formen zu verwendende trockene †*Extractum Ratanhiae* oder die *†*Radix Ratanhiae* selbst. Ihre Stelle ersetzen oft zweckmäßig **gerbsäurehaltige Nahrungs- und Genussmittel**, wie Heidel- und Preiselbeeren, Rotwein, sowie das beliebte Volksmittel bei Diarrhöen der Kinder, der sog. Eichelkaffee, ein Aufguss gerösteter Eicheln, †*Semen Quercus tostum*, welche Gerbstoff, in Dextrin umgewandelte Stärke und fettes Öl enthalten.

Die *Resorption* der Gerbsäure ist eine sehr vollständige, denn die *Faeces* enthalten weder die unveränderte Säure noch ihr Spaltungsprodukt, die Gallussäure. Die *Resorption* erfolgt als Albumintannat oder, wenn genügend Alkali vorhanden ist, auch als Alkalitannat. Eine adstringierende Wirkung ist von diesen Verbindungen nicht zu erwarten. In die Niere scheint keine unveränderte Gerbsäure mehr zu gelangen, sondern nur geringe Mengen nicht mehr adstringierender Gallussäure.

Es können daher auch die Heilerfolge bei *Blasenkatarrhen* nach Darreichung von Abkochungen der *†*Folia Uvae ursi*, **Bärentraubenblätter**, von *Arctostaphylos uva ursi*, einer Ericacee unserer Gebirge, wohl nicht auf eine Adstringierung durch die Gerbsäure dieses Mittels zurückgeführt werden. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um diuretische und vielleicht auch antiseptische Wirkungen zweier weiteren Bestandteile dieses Mittels, des noch nicht näher untersuchten Urson und des Glykosids Arbutin. Durch letzteres wird auch die braunschwarze Färbung bedingt, welche alkalischer Harn nach dem Gebrauch dieser *Folia* annimmt und welche in analoger Weise wie die Färbung des Karbolharns entsteht. Das Arbutin wird nämlich im Organismus zum Teil in Zucker und Hydrochinon gespalten, letzteres aber ist ein Dioxyphenol, welches dieselben Schicksale erfährt wie aufgenommenes Karbol.

2. Anwendung als Antidot.

Der Gebrauch der Gerbsäure und gerbsäurehaltigen Drogen bei *Alkaloid-, Metall- und Brechweinsteinvergiftungen* beruht auf der Fällung dieser Gifte als Tannate. Da diese Salze nicht ganz unlöslich sind, die Aufsaugung daher nur verzögert, nicht aber völlig

aufgehoben wird, hat der Gabe alsbald die Entfernung durch Brech- und Abführmittel zu folgen, wobei zu erinnern ist, dass erstere per os gegeben selber durch Gerbsäure gefällt werden, daher nur das subkutan applizierbare Apomorphin angezeigt erscheint. Die Verordnung in *Pulver oder Lösung* ist hier zweckmäßiger, damit das Mittel alsbald im Magen zur Wirkung gelange. Auch wird empfohlen, es mit Natriumbicarbonat zu combinieren, um der lösenden Wirkung der Magensalzsäure zu begegnen. Im Notfall hilft man sich mit *gerbsäurehaltigen Stoffen des Haushalts*, starken Abkochungen von Thee oder von Baumrinden.

Selten gebrachte gerbsäurehaltige Drogen sind:

*†**Cortex Quercus**, Eichenrinde, und †**Cortex Salicis**, Weidenrinde. Zu adstringierenden Bädern und bei Vergiftungen in Dekokten 10:100.

***Folia Juglandis**, Blätter des Nussbaumes, *Juglans regia*, früher als Thee gegen Skrophulose in Gebrauch.

†**Lignum Haematoxyli**, Blauholz, von *Haematoxylon Campechianum*, Westindien, manchmal noch als Dekokt 10:100 bei Durchfällen gebräuchlich.

Nicht mehr officinell sind:

Rhizoma Tormentillae, Ruhrwurzel, Blutwurzel, von der einheimischen *Potentilla Tormentilla*, gleichwertig mit *Radix Ratanhiae*.

Kino, der eingedickte Saft aus der Rinde von *Pterocarpus Marsupium*, Papilionaceae Malabars, ähnlich wie Catechu.

Resina Draconis, Drachenblut, Harz der Früchte ostindischer Palmen, zum Färben von Zahnpulver verwendbar.

Rezept-Beispiele.

R _y		R _y	
Acid. tannici 3,0		Catechu 10,0	
Mucil. Gummi arab. q. s.		Sacchari 40,0	
ut f. pil. No. 30.		Mucil. Gummi arabici q. s.	
DS. 2 stündl. 1 Pille.		ut f. trochisci No. 50.	
		DS. 4—8 Stück täglich.	
R _y		R _y	
Acid. tannici 5,0		Decoct. Fol. Uvae ursi (20,0) 180,0	
Ol. Cacao 20,0		Sirup. cort. Aurantii 20,0	
M. f. globuli No. 5.		MDS. 2 stündl. 1 Esslöffel.	
DS. Vaginalkugeln.			

Siebentes Kapitel.

Cauteria, Ätzmittel, insbesondere Säuren u. Alkalien.

Ätzmittel im pharmakotherapeutischen Sprachgebrauche sind *chemische Agentien, welche Zerstörung des Gewebes an der Applikationsstelle bewirken*. Das zerstörte Gewebe bildet mit dem Ätzmittel eine Masse, welche man Ätzschorf nennt.

Diese Ätzung ist indes nur der Gipfelpunkt ein und derselben Art von Veränderung, welche in ihren leichteren Graden zu sensibler Reizung und Hyperämie und weiter zu Entzündung führt und mit Ätzung im therapeutischen Sinne, das ist Ätzung mit Substanzverlust, endigt (Schmiedeberg). Die therapeutische Anwendung der beiden ersten Grade von Ätzung wurde zum Teil bereits bei den Hautreizmitteln behandelt; es bleibt daher in dieser allgemeinen Einleitung nur der dritte Grad zu besprechen übrig.

Alle Stoffe mit starken chemischen Verwandtschaften zu den gewebebildenden Substanzen sind Ätzmittel, mithin alle *Halogene, Oxydationsmittel, Säuren, Alkalien und Salze der schweren Metalle.*

Vom praktischen Gesichtspunkte aus zerfallen sie in *zwei Gruppen*: in solche, welche die Eiweißkörper zur Fällung bringen, und in solche, welche es auflösen. Im ersten Falle ist der Ätzschorf fest und setzt dem Vordringen des Ätzmittels bald eine Grenze, die Ätzung ist daher scharf begrenzt und wenig ausgebreitet. Im zweiten Falle ist der Ätzschorf weich, zerfließlich, und die Ätzung verbreitet sich weit und ohne scharfe Grenze über die Applikationsstelle in das Gewebe.

In der *nächsten Umgebung des Ätzschorfes*, wohin das Mittel nur mehr in geringer Konzentration gelangt, bilden sich *die beiden ersten Grade der Ätzung* aus und führen die reaktive Entzündung herbei, welche den Ätzschorf vom normalen Gewebe abgrenzt und die Wunde unter Narbenbildung schließlicly zur Heilung bringt.

Der frühere häufige Gebrauch der Ätzmittel ist meist durch das Messer verdrängt. Dasselbe arbeitet rascher, eleganter und hinterlässt nur eine lineare Narbe, welche im Gegensatz zu den strahligen, derben Narben nach Ätzmitteln weder entsteht, noch funktionell behindert.

Die *Anwendung* beschränkt sich daher heutzutage auf die *Eröffnung von Abscessen* und *Exstirpation kleiner Neubildungen* bei merscheuen Personen, auf die *Injektion in Geschwülste und Cysten* und die *Zerstörung von Tiergiften und Bakterien* an Wunden.

Die Ätzung ist bei den meisten Mitteln mit starken *Schmerzen* verbunden. Man sucht sie durch voraufgehende Anwendung von Cocaïn oder Ätherzerstäubung zu mildern. Das Anästheticum dem Ätzmittel selbst zuzusetzen hingegen ist meist nutzlos, weil die Anästhesierung später eintritt als die Ätzung.

An dieser Stelle sollen blofs die Wirkungen von Säuren und Alkalien, soweit sie durch die Eigenschaft als Säure oder Alkali bedingt sind, besprochen werden. Die sonstigen praktisch

verwendeten Ätzmittel: Jod, Arsenik, Chlorzink, Silbernitrat, Sublimat und Karbolsäure sind an anderen Orten aufzusuchen.

A) Säuren.

Die Wirkungen der Säuren beruhen hauptsächlich auf den beiden Eigenschaften: die *Alkalien zu neutralisieren und mit Eiweiß und ähnlichen Stoffen zu Acidalbuminaten sich zu verbinden.*

Die Folgen dieser Reaktionen sind verschieden je nach der Örtlichkeit und der Konzentration der einwirkenden Stoffe. Sie finden vielfache therapeutische Anwendung.

I. Die Säuren als örtliche Reizmittel.

1. Als *Hautreizmittel.* Hierzu eignen sich besonders die flüchtigen Säuren, die Kohlensäure, Ameisensäure und Essigsäure, deren Anwendung bereits bei den Hautreizmitteln besprochen wurde.

2. Als *Genussmittel* ähnlich den Gewürzen, *um größere Mengen kalten Wassers ertragbar zu machen*, wenn es gilt, den Durst zu löschen und ein Gefühl von Erfrischung und Kühlung zu erzeugen oder dem Körper große Wassermengen einzuverleiben (vgl. Diuretica), finden die Säuren vielfache Anwendung.

Was hierzu genommen wird, ob natürliche **Fruchtsäfte** oder künstlich aus Säuren oder aus sauren Salzen bereitete **Limonaden**, ist ziemlich gleichgültig und Geschmackssache. Nur bei längerem Gebrauche ist zu beachten, dass alle Säuren, mit Ausnahme der Kohlensäure, andauernd und im Übermaße aufgenommen Magen-Darmkatarrhe und hartnäckige Anämien erzeugen können, wie z. B. die Unsitte des Essiggenusses junger Mädchen zur Erzielung einer interessanten blassen Gesichtsfarbe darthut.

Eine natürliche Limonade wird aus dem Saft einer Citrone oder käuflichem Succus Citri, 25 Zucker, 500 Wasser angefertigt und enthält 2,0—2,5 Säure.

Zu künstlichen Limonaden eignen sich:

*†**Acidum hydrochloricum dilutum**, verdünnte Salzsäure, verdünnte Chlorwasserstoffsäure, 12,5% HCl enthaltend, in Mixturen 1:100 Wasser.

*†**Acidum phosphoricum**, Phosphorsäure. Das Präparat der Ph. G. enthält 25% PO_4H_3 , jenes der Ph. A. 16,6%. Ersteres ist also in halb so großen Dosen wie die verdünnte Salzsäure 0,5:100, letztere in gleichgroßen 1:100 zu verordnen.

*†**Acidum sulfuricum dilutum**, verdünnte Schwefelsäure, ungefähr 16% SO_4H_2 enthaltend, gewöhnlich nur gebraucht in Form der **Mixtura sulfurica acida**, †**Liquor acidus Halleri**, **Hallersches Sauer**, erhalten durch Eintragen von 1 konzentrierter Schwefelsäure in 3 Weingeist, wobei Äther-

schwefelsäure $C_2H_3SO_2OH$ gebildet wird. 5—10 Tropfen in Zuckerwasser oder Schleim.

* \dagger **Acidum citricum, Zitronensäure**, prismatische, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystalle, zu Limonaden 0,25:100. ***Potio Riveri, Riverischer Trank**, aus 4 Zitronensäure, 9 Natriumbikarbonat, 190 Wasser jedesmal frisch zu bereiten, kann esslöffel- bis weinglasweise zu gleichem Zwecke gebraucht werden.

* \dagger **Acidum tartaricum, Weinsäure**, säulenförmige, in Wasser leicht lösliche Krystalle, zu Limonaden 0,5:100—200.

***Pulvis aerophorus, Brausepulver**, ist aus 10 Natriumbikarbonat, 9 Weinsäure und 19 Zucker zusammengesetzt. Es ist nicht zweckmäßig, weil es leicht feucht wird und sich dann umsetzt, auch schmeckt es schlecht, indem das Alkali vorwiegt und jedes Aroma fehlt. Empfehlenswert ist eine Mischung aus gleichen Teilen Natriumbikarbonat, Weinsäure und Elaeosaccharum Citri oder einem anderen Ölzucker. Man löst einen Theelöffel voll in einem Glase Wasser und trinkt während des Aufbrauens. Die Mischung ist gleichzeitig ein sehr zweckmäßiges *Vehikel für viele Arzneimittel*, namentlich Morphin, Chinin, Eisen. Die Verordnung muss in Wachs- oder Paraffinpapier geschehen.

***Pulvis aerophorus anglicus, englisches Brausepulver**, enthält die beiden Reagentien getrennt. 2,0 Natriumbikarbonat in einer gefärbten (blauen) und 1,5 Weinsäure in einer weißen Papierkapsel. Man löst zuerst den Inhalt der farbigen Kapsel in einem Glase Zuckerwasser, schüttet dann den Inhalt der weißen hinzu und trinkt während des Aufbrauens.

\dagger **Pulvis aerophorus, Brausepulver**, heißt in der Ph. A. das englische Brausepulver, weil nur dieses officinell ist.

Rezept-Beispiele.

R _y		R	
Acidi hydrochlorici dil.	1,0	Acidi phosphorici	10,0
Infus. Rad. Althaeae	170,0	Aquae	30,0
Sirup. Rubi Idaei q. s. ad	200,0	Sirup. Rubi Idaei	60,0
MDS. 2 stündlich 1 Esslöffel.		MDS. 1 Theelöffel voll in einem Glase Wasser mehrmals täglich zu nehmen.	
R _y		R	
Acidi citrici	5,0	Acidi tartarici	10,0
Mucilag. Gummi arabici	45,0	Elaeosacchari Citri	1,0
Sirup. simpl.	150,0	Sacchari	120,0
MDS. Die Hälfte mit 1 Lit. Wasser zu mischen als Getränk.		M. f. pulv. D. ad vitrum. S. 1 Theelöffel voll mit Wasser zur angenehmen Säure zu verdünnen. [Limonadenpulver.]	

3. Als *Reizmittel* für die Magenschleimhaut bei *leichten Störungen der Magenfunktionen*, sog. Magenverstimmungen, welche von Übelkeiten, Erbrechen, Kopfschmerz und anderen nervösen Zufällen begleitet sind, findet namentlich die auch bei alkalischer Reaktion wirkende **Kohlensäure** häufig ein günstiges Anwendungsgebiet.

Zu einmaligem Gebrauche bedient man sich gewöhnlich **Brausepulver**.

Zu längerem Gebrauche geeignet sind die künstlichen oder natürlichen Mineralwässer, welche Kohlensäure als Hauptbestandteil führen und **einfache Säuerlinge** heißen.

Eine besondere Rolle im Verdauungskanal spielt die Salzsäure, weil sie die natürliche, bei der Magenverdauung thätige Säure ist. Bei *Dyspepsien*, welche auf Mangel an Salzsäure beruhen, ist daher die Darreichung dieser Säure von entschiedenem Erfolge, nur muss sie in so großen Mengen aufgenommen werden, dass dadurch wenigstens einigermaßen die natürliche Säurezufuhr ersetzt wird. 2,0 (40 Tropfen) von *†**Acidum hydrochloricum dilutum**, verdünnter Salzsäure, welche 12,5% HCl enthält, oder 1,0 (20 Tropfen) des doppelt so starken ***Acidum hydrochloricum**, † **Acid. hydrochl. concentratum** auf ein Glas Wasser (100 ccm) kommt dem Gehalt eines normalen Magensaftes an Säure (0,25%) annähernd gleich. Von einer solchen Flüssigkeit lässt man in den ersten Stunden nach der Mahlzeit alle $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunden ein halbes Glas, je nach Bedarf, trinken, am besten, um das Stumpfwerden der Zähne zu verhüten und diese überhaupt zu schonen, mittels eines gebogenen Glasrohres, wie es bei Eisenwässern üblich ist.

Eine weitere Aufgabe der Salzsäure im Magen ist: *Bakterien zu töten oder wenigstens in ihrer Entwicklung zu hemmen* und so Gährungsprozesse und vielleicht auch Infektionen pathogener Pilze zu unterdrücken. Das Wachstum von Milzbrand wird bei 0,05% HCl gehemmt, Typhusbacillen werden bei 0,2% getötet, Cholera bacillen noch bei geringeren Konzentrationen. Die meisten Mineralsäuren wirken ähnlich, während die organischen um 50—100% zurückstehen.

4. Als *Reizmittel* für die Darmschleimhaut zur *Erregung von Darmperistaltik* bei Verstopfungen sind die in schwer resorbierbarer Form (Obst, Fruchtmulse) aufgenommenen Pflanzensäuren besonders geeignet (Kapitel IX, S. 130). Auch die Resorption kann durch Säuren gefördert werden, zumal von kohlensäurehaltigen Flüssigkeiten (Mineralwässer, Champagner) hat man beobachtet, dass sie sehr rasch zur Resorption und Wirkung gelangen.

II. Die Säuren als Ätzmittel.

Die konzentrierten Säuren bewirken *Ätzung mit Substanzverlust*.

Unter den Eiweiß-fällenden Mineralsäuren eignen sich als Ätzmittel:

***Acidum nitricum fumans**, † **Acidum nitrico-nitrosum**, rauchende Salpetersäure, eine rote, erstickende Dämpfe (Stickstoffperoxyd) aus-

stofsende Flüssigkeit. Die Salpetersäure fällt das Eiweiß schon bei sehr geringer Konzentration und löst es erst bei großer wieder auf. Aus diesem Grunde findet die gewöhnliche reine Säure auch Anwendung als Eiweißreagens und histologisches Härtungsmittel. Das Eiweiß wird gleichzeitig unter Gelbfärbung zu Xanthoproteinsäure nitriert. Durch beides wird die Bildung eines festen Ätzeschorfes bedingt, darum ist die Ätzung scharf begrenzt, aber nicht tief. Sie wird durch Betupfen mit einem in die Säure getauchten Glasstabe oder Glaspinsel vollzogen. Die Schmerzen sind meistens sehr groß.

Von der gewöhnlichen Salpetersäure führt Ph. G. **Acidum nitricum crudum* (61% Salpetersäure) und **Acidum nitricum*, 25% Salpetersäure enthaltend; Ph. A. †*Acidum nitricum concentratum* (47% Säure) und †*Acidum nitricum dilutum* (21% Säure.) Sie dienen nur als Reagentien.

*†*Acidum chromicum*, **Chromsäure**, pupurrote, zerfließliche Prismen. Die Säure geht mit Eiweiß und Leim eigenartige, schwerlösliche Verbindungen ein und wird darum als Härtungsmittel gebraucht. Als Ätzmittel — in Substanz, an Silberdraht angeschmolzen oder in konzentrierter Lösung wird sie neuerdings vielfach zur Beseitigung von Wucherungen und Neubildungen in der Nasenhöhle und im Kehlkopf gebraucht. Anwendung auf ausgedehnte Flächen ist zu vermeiden, da das Mittel, falls es nicht zu Chromoxyd reduziert, sondern an Alkali gebunden resorbiert wird, schon in kleinen Mengen Nieren- und Darmentzündung erzeugen kann.

Unter den das Eiweiß nicht fällenden organischen Säuren sind zu nennen:

*†*Acidum aceticum*, **Essigsäure**, und besonders das krystallisierte **Acidum trichloraceticum*, Trichloressigsäure, CCl_3COOH , ausgezeichnet durch das Vermögen, auch die härteste Epidermis zu erweichen und zu lösen. Man benützt deshalb die mit Pinsel aufgetragene konzentrierte wässrige Lösung, um *epitheliale Wucherungen und Neubildungen* (Hühneraugen, Kondylome, Muttermäler) nahezu schmerzlos zu entfernen. Die gequollene Masse trocknet bald zu einer braunen Kruste ein, welche nach einigen Tagen abfällt, worauf das Verfahren, wenn nötig, wiederholt wird. Außerdem wird Essig bisweilen als *Stypticum* in der Volksmedizin verwendet, da Säuren die Gerinnung des Blutes befördern.

*†*Acidum lacticum*, **Milchsäure**, eine sirupöse Flüssigkeit, wird, mit dem gleichen bis dreifachen Volum Wasser verdünnt, zur *Ätzung von tuberkulösen Geschwüren, Lupus, fungösen Granulationen* empfohlen. Die Schmerzen sind erheblich und anhaltend.

III. Die Säuren als Neutralisationsmittel.

Die Neutralisation größerer Mengen von aufgenommenen Säuren vollzieht sich schon im Verdauungskanale, wenn derselbe abnorme Mengen von Alkali enthält. Wir benützen daher Säuren, z. B. die in jedem Haus in Gestalt von Essig vorrätige 4—6 prozentige Essigsäure, als *Antidot bei Vergiftungen mit Alkalien*.

Unter anderen Umständen wird die Neutralisation erst vollständig im Momente der Resorption durch die Alkalien des Blutes, vorzugsweise durch das Natriumkarbonat desselben. Das weitere Schicksal der nun im Blute als Salz zirkulierenden Säuren hängt von der Natur derselben ab. Die Salze der meisten organischen Säuren werden alsbald nahezu vollständig zu Natriumkarbonat verbrannt. Der ursprüngliche Gehalt des Blutes an Alkalikarbonat wird dadurch alsbald wieder hergestellt. Die Salze der anorganischen Säuren, ferner der aromatischen Säuren und substituierten Fettsäuren hingegen können nicht in dieser Weise umgewandelt werden und müssen als Salze den Organismus durch den Harn verlassen. Dem dadurch bedingten Verlust des Blutes an Alkali arbeitet der Organismus zunächst dadurch entgegen, dass er diese Salze in möglichst saurer Form (als saure Salze) entlässt. Die beim Herbivoren normal, beim Omni- und Carnivoren nur unter gewissen Verhältnissen (z. B. reichliche Aufnahme von kohlen-sauren und pflanzensauren Alkalien, alkalische Harn-gährung) bestehende alkalische Reaktion des Harns wird dadurch in eine saure umgewandelt. Man benützt daher auch therapeutisch die *anorganischen Säuren als Mittel, die Alkaleszenz des Harns zu beseitigen*.

Durch die eben besprochene Maßregel vermag der Organismus die Ausfuhr von Alkalien wohl zu verringern, aber nicht aufzuheben. Fortgesetzte Darreichung von Mineralsäuren hat daher auch beim Herbivoren (Kaninchen) einen so starken Verlust des Blutes an Alkali zur Folge, dass die Reaktion dieser Flüssigkeit nahezu neutral wird und das Tier an Lähmung der Gefäß- und Respirationszentren zu Grunde geht, wenn ihm nicht rechtzeitig neue Alkalien durch eine Injektion von Natriumbikarbonatlösung zugeführt wird.

Beim Hunde und auch beim Menschen hingegen hat eine derartige folgenschwere Ausfuhr der Blutalkalien nicht statt, weil derselben sofort durch eine weitere Maßregel, nämlich durch Einschränkung der Harnstoffbildung und Benutzung des dadurch verfügbar gewordenen Ammoniaks zur Neutralisation der in das Blut eintretenden Säuren begegnet wird.

B) Alkalien.

Unter dieser Bezeichnung sollen die alkalisch reagierenden Verbindungen der Alkali- und Erdmetalle: die **Oxyde**, **Hydroxyde**, **Karbonate**, **Seifen** und **Sulfide** besprochen werden, der zum Teil ebenfalls hierhergehörige Borax findet bei den Antiseptica Erwähnung. Alle diese Mittel haben in verschiedenem Grade die Eigenschaft, *Eiweißstoffe und andere gewebebildende Substanzen durch Auflösung und Spaltung zu verändern*, und *Säuren zu neutralisieren*. Ihre Wirkungen sind darnach zu beurteilen.

1. Freie Alkalien.

***Liquor Ammonii caustici**, †**Ammonia**, **Ammoniak**, **Salmiakgeist**, eine 10proz. Lösung des flüchtigen Ammoniaks in Wasser, ist ein gutes *Neutralisationsmittel bei Stichen von Bienen, Mücken, Skorpionen* und anderen giftigen Tieren. Außerdem dient er in bereits besprochener Weise als *Hautreizmittel* und neben dem ebenfalls flüchtigen Ammonium carbonicum als volkstümliches *Reiz- und Riechmittel* bei Ohnmachten und Schwächezuständen. Letzteres führt auch den Namen Hirschhornsalz, weil es beim Verbrennen von Horn und anderen stickstoffhaltigen tierischen Stoffen sich bildet. Verbrennen von Federn ist daher auch ein beliebtes Ersatzmittel, wenn das reine Produkt nicht zur Hand ist. Einige Vorsicht bei dieser Anwendung von flüchtigen Ammoniakverbindungen ist am Platze; es ist selbst ein Fall von akuter Entzündung der Luftwege mit tödlichem Ausgange bekannt geworden.

***Kali causticum fusum**, †**Kalium hydroxydatum**, das in Stängelchen gegossene Ätzkali, wirkt besonders energisch wasserentziehend, auflösend und spaltend auf die Gewebe, selbst auf die sonst so widerstandskräftige Epidermis. Der weiche breiige Ätzschorf setzt dem Vordringen des Mittels kein Hindernis entgegen. Die Ätzung breitet sich daher erheblich (doppelt bis mehrfach) über die unmittelbare Applikationsstelle nach Breite und Tiefe aus und das Mittel ist darum sehr geeignet *zur umfassenden Ätzung vergifteter Wunden nach Bissen von Schlangen und wutkranken Hunden*.

Eine begrenzte Wirkung erhält man durch Zumischung des folgenden Mittels:

***Calcaria usta**, †**Calcium oxydatum**, **Ätzkalk**, **gebrannter Kalk**, die Sauerstoffverbindung, welche sich bekanntlich beim Glühen von kohlen-saurem Kalk bildet und bei Gegenwart von Wasser unter

starker Erwärmung in Calciumhydroxyd umgewandelt wird. Gleiche Teile, zu Pulver gerieben und mit wenig Alkohol zu einem Teige angerührt, geben die früher zum Eröffnen von Abscessen viel gebrauchte Wiener Ätzipaste (*Pasta caustica viennensis*), 2 Teile Ätzkali und 1 Ätzkalk geschmolzen, in Stängelchen gegossen und mit Bleifolie umhüllt, die Filhos'schen Ätztifte.

***Aqua Calcariae**, †**Aqua Calcis**, **Kalkwasser**, ist die gesättigte Auflösung von Calciumhydroxyd in Wasser (1 : 800), eine alkalische, durch Kohlensäureanziehung sich trübende Flüssigkeit. Sie wirkt als Alkali lösend auf das Mucin, und gleichzeitig auch adstringierend, letzteres vermutlich vermöge ihrer Eigenschaft, mit der Kohlensäure und anderen an die Oberfläche von Geweben durch Sekrete beförderten Stoffen (Seifen) Niederschläge zu geben, welche die Poren verstopfen und einen schützenden Überzug bilden. Das Kalkwasser ist das einzige Adstringens, welches Schleim löst, während alle anderen denselben fällen. Vermöge der Vereinigung beider Eigenschaften nimmt es daher eine ganz eigenartige Stellung ein, welche für seine therapeutische Verwendung nicht ohne Belang ist (Harnack).

Aufserlich wird es mit Erfolg angewendet als *sekretionsbeschränkendes, austrocknendes Mittel bei Exkorationen, insbesondere nach Verbrennungen* (R. Aq. Calcariae, Ol. Lini ana 100,0. M. f. Lini-ment). Auch auf krupöse und diphtheritische Beläge ist es nicht ganz einflusslos, indem damit ausgeführte Gurgelungen, Inhalationen und Pinselungen die Abstofsung dieser Massen durch Lösung der mucinhaltigen Kittsubstanz zu erleichtern vermögen.

Innerlich kommt es zur Verwendung als *säuretilgendes und stopfendes Mittel bei Darmkatarrhen* zu 50,0 (25,0 bei Kindern) in Fleischbrühe oder Milch mehrmals täglich bis zu 1 Liter im Tage.

***Magnesia usta**, †**Magnesium oxydatum**, **gebrannte Magnesia**, ein weißes, sehr lockeres Pulver, ist ihrer chemischen Zusammensetzung nach dem Calciumoxyd analog, wirkt jedoch nicht ätzend, weil sie in Wasser nur sehr wenig löslich ist. In Säuren dagegen löst sie sich sehr leicht auf. Sie ist darum das beste *Neutralisationsmittel* für grössere Mengen von Säuren, also bei Säurevergiftungen, besser als die in Wasser unlöslichen, daher ebenfalls nicht ätzenden Carbonate des Calciums und Magnesiums, deren freiwerdende Kohlensäure durch starke Aufblähung des Magens die Herz- und Lungen-thätigkeit mechanisch behindern oder bei bereits vorhandener tiefer Anätzung eine Ruptur dieses Organs begünstigen kann.

Kleine Mengen werden als *Pulver* 0,1—0,5 mehrmals täglich

verordnet, größere Mengen als *Schüttelmixtur* mit Wasser 10,0 : 200,0. Weniger Wasser zu nehmen ist nicht empfehlenswert, weil die Mischung dann nach einiger Zeit zu einer Gallerte von Magnesiahydrat erstarrt.

Magnesia usta kann auch als *Antidot bei einer Anzahl anderer Vergiftungen* gebraucht werden. Aus Quecksilber-, Kupfer-, Zinnsalzen werden die weniger schädlichen Oxyde abgeschieden; Chlor, Brom, Jod zu Salzen gebunden; endlich Arsenik in schwer lösliches arseniksaures Magnesium umgewandelt.

In Ph. A. wird ein Gemenge von 75,0 Magnesium oxydatum und 500,0 warmem Wasser, im Bedarfsfalle in einer Flasche durch Schütteln verteilt, als †*Antidotum Arsenici albi* abgegeben. Von teilweise analoger Wirkung ist die bei den Eisenverbindungen zu erwähnende frisch hergestellte Mischung von Eisenoxydhydrat, Magnesiumoxyd und Magnesiumsulfat.

2. Kohlensaure Alkalien.

**Natrium bicarbonicum*, †*Natrium hydrocarbonicum*, saures kohlensaures Natrium, CO(OH)ONa , in 13 Wasser löslich, findet unter den Alkalien die vielseitigste Verwendung, weil es vermöge seiner geringen Alkaleszenz (noch viel schwächer als jene des Natrium carbonicum, Soda) am wenigsten leicht ätzt und als Natronsalz keine giftigen Eigenschaften besitzt, wie die Kalium-, Lithium- und Ammoniumsalze.

Auf der Haut als Bad wirkt das Natriumbikarbonat *erweichend auf die Epidermis und lösend auf eingetrocknete Absonderungsprodukte*, seine Gegenwart erhöht die dem warmen Wasser eigene weiche Beschaffenheit. Neben dieser erweichenden Wirkung tritt die reizende sehr zurück, vorausgesetzt, dass der Gehalt an anderen Bestandteilen (Kohlensäure, Kochsalz) nicht groß genug ist, um die bereits bei den Hautreizmitteln besprochenen Vorgänge einzuleiten.

Im Verdauungskanal neutralisiert Natriumbikarbonat die Säure und löst das in Säuren unlösliche Mucin. Die Salzsäuresekretion wird angeregt. Hierauf beruht zum Teil der Wert des sorgfältigen Kauens resp. Einspeichelns der Speisen und der Erfolg des Gebrauchs alkalischer oder alkalisch-salinischer Wässer bei manchen *Magen- und Darmkatarrhen*. Störungen, welche der bei Dyspepsien und Darmkatarrhen vorhandene dicke Schleimbelag verursacht, werden ebenfalls beseitigt.

Nach der Resorption ist eine nennenswerte *Erhöhung der Alkaleszenz der Organe nicht nachzuweisen*. Alle darauf gegründeten Anschauungen über Erhöhung des Stoffwechsels, insbesondere des Stickstoffumsatzes durch kohlensaures Natron und seine heilsame Wirkung bei Stoffwechselanomalien, z. B. bei Gicht durch verstärkte Ver-

brennung der Harnsäure zu Harnstoff, entbehren darum der Begründung. Ebenso müssen die beim Gebrauche einzelner alkalischer Wässer (Karlsbad, Vichy) konstatierten Erfolge gegen Diabetes in anderen Umständen gesucht werden, da die Verordnung von Alkalien allein sich als wenig wirksam erwies.

Die *Alkaleszenz der Absonderungen* hingegen nimmt zu, am deutlichsten im Harn, der alsbald an Menge vermehrt wird und neutrale oder alkalische Reaktion annimmt. Man giebt daher Natriumbikarbonat bei *Nieren- und Blasenleiden*, um die zu starke saure (reizende) Reaktion des Harns abzustumpfen. Auch versucht man damit der Abscheidung von Harnsäure zuvorzukommen und bereits gebildete *Konkremente* wieder aufzulösen oder wenigstens durch Lösung des schleimigen Bindemittels zum Zerfall zu bringen, wobei zu beachten, dass bei zu starkem und andauerndem Alkalischhalten des Harns die ungelöst gebliebenen Konkremente auch zu Krystallisationspunkten für eine Auflagerung von erdigen Schichten werden können.

Auf die erhöhte Alkaleszenz der Sekretionen und die dadurch bedingte Lösung und Lockerung zäher Schleimmassen ist auch ein Teil der mit alkalischen Wässern bei chronischer *Bronchitis* und *Cholelithiasis* gemachten Erfolge zurückzuführen. Die gleichzeitige Anwesenheit von Kochsalz (alkalisch-muriatische und salinische Wässer) scheint insbesondere auch die Ernährung resp. Rückbildung der erkrankten Gewebe zur Norm zu fördern.

Die *Verordnung* des Natrium bicarbonicum erfolgt in *Pulvern* oder *Pastillen* zu 0,5—1,5 mehrmals täglich. Die \dagger **Pastilli e Natrio hydrocarbonico, Sodazeltchen**, enthalten 0,1 auf 2,0 Zucker. Auch von den Salzen aller bekannteren alkalischen Quellen, z. B. von Bilin, Vichy sind solche im Handel.

In Fällen, wo große Mengen von Alkali erst nach der Resorption zur Wirkung gelangen sollen, sind häufig pflanzensaure Salze, besonders zitronensaures Natron vorzuziehen, weil diese neutral reagierenden, erst in der Blutbahn zu Karbonat verbrennenden Salze vom Verdauungskanal selbst in Tagesdosen von 20—40 g ohne bemerkenswerte Störung ertragen werden (Stadelmann).

Zu längerem Gebrauche, zu Trinkkuren und Bädern eignen sich die alkalischen und alkalisch-muriatischen Mineralwässer.

Die **alkalischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumbikarbonat im Liter nebst vieler freier Kohlensäure, sie werden darum auch alkalische Säuerlinge genannt, zum Unterschied von den einfachen Säuerlingen, welche im wesentlichen nur Kohlensäure absorbiert enthalten.

Die bekanntesten sind:

Bilin in Böhmen, Fachingen im Lahnthal, Giefshübl bei Karlsbad, Neuenahr in Rheinpreußen (warm), Ober-Salzbrunn in Schlesien, Vichy in Frankreich (warm). Letzteres enthält auch ungefähr je 0,5‰ Kalk- und Magnesia-bikarbonat und kann daher auch die Indikationen der Kalkwässer erfüllen.

Die **alkalisch-muriatischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumbikarbonat und ebensoviel Kochsalz im Liter nebst freier Kohlensäure, sie werden daher häufig auch als alkalisch-muriatische Säuerlinge bezeichnet. Von ihnen seien genannt:

Ems im Lahnthal (warm), Gleichenberg in Steiermark, Luhatschowitz in Mähren, Selters (nur versandt).

Die alkalisch-muriatischen Quellen werden als Expectorantia bei Bronchialkatarrhen, beginnenden Phthisen den einfachen alkalischen Quellen an Ort und Stelle und im Hause vorgezogen. Emser Kränchen oder Selters mit heißer Milch vermischt ist ein bekanntes Hausmittel. Warmes Wasser ist an sich schon ein Expectorans, weil sich die Wärme von der Speiseröhre auf Luftröhre und Lungen fortpflanzt.

Eine dritte Art von alkalischen Quellen, die **alkalisch-salinischen Wässer**, welche, soweit sie genügende Mengen von Kochsalz und kohlensaurem Natron enthalten, auch die Indikationen der beiden genannten Mineralwässer erfüllen, werden wegen des sie besonders charakterisierenden Glaubersalzgehaltes bei den salinischen Abführmitteln besprochen werden.

Die Karbonate der anderen Alkalimetalle finden nur Anwendung zu einzelnen Zwecken, der allgemeinen Verwendung steht ihre Giftigkeit im Wege.

* \dagger **Kalium carbonicum, kohlensaures Kalium** dient manchmal in $\frac{1}{2}$ —2% Lösungen äußerlich als Waschwasser bei verschiedenen Hautkrankheiten.

* **Kalium bicarbonicum, saures, kohlensaures Kalium** wird innerlich zu 0,1—0,5 mehrmals täglich als Diureticum gegeben, doch zieht man ihm mit Recht die neutral reagierenden, erst im Blute verbrennenden pflanzensauren Kaliumsalze (Acetat, Tartrat) vor. Dieselben werden bei den Diuretica behandelt werden.

Wirkungen der Kaliumsalze im allgemeinen.

Örtlich wirken die Kaliumsalze *weit stärker* als die Natriumsalze. Die Toxikologie giebt dafür viele Belege: Kaliumkarbonat (Pottasche) erzeugt viel häufiger Verätzungen der Speiseröhre und des Magens wie das Natriumkarbonat (Soda). Die neutralen Kaliumsalze, z. B. Kaliumnitrat (Salpeter) und Kaliumsulfat, rufen in Mengen von 10—15 g schwere, selbst tödliche Magen-Darmentzündungen hervor, während entsprechende Mengen der Natronsalze höchstens es nur zu leichteren Reizerscheinungen oder zu einer abführenden Wirkung bringen.

Resorptiv sind die Natriumsalze so gut wie ungiftig, die Kaliumsalze hingegen bewirken *Lähmung des Herzens* (motorische Ganglien), des *zentralen Nervensystems* und der *quergestreiften Muskeln*. Ob diesen Wirkungen erregende vorausgehen, wie vielfach angenommen wird und woraufhin die Kaliumsalze auch als Genussmittel angesprochen werden, ist zweifelhaft.

Auf den Grad der Wirkung von größtem Einflusse ist der Aufnahmeort. Bei intravenöser Applikation genügen schon einige Zentigramme auf das Kilogramm Körpergewicht, um tödtliche Vergiftung hervorzurufen, bei innerlicher Darreichung hingegen sind viel größere Gaben nötig, so dass bei dieser Art von Aufnahme die Kaliumsalze meistens mehr durch die örtlichen Veränderungen als durch die resorptiven Wirkungen gefährlich werden. Der Grund dieser auffälligen Differenz liegt in der *raschen Ausscheidung der Kaliumsalze* durch die Nieren, welche eine Anhäufung bis zu toxischer Wirkung nur dann leicht zulässt, wenn das Salz auf einmal in das Blut gelangt.

*† **Ammonium carbonicum, kohlen-saures Ammonium**, dient äußerlich in bereits erwähnter Weise als *Riechsalz*, innerlich zu 0,2—0,4 mehrmals täglich als *Expectorans*, doch werden ihm mit Recht der neutral reagierende, nicht ätzende Salmiak oder die pflanzensauren Salze (*Ammonium aceticum*) vorgezogen.

Alle Ammoniumsalsze *reizen örtlich* ähnlich wie die Kaliumsalsze und sind auch resorptiv ebenso giftig, jedoch in anderer Weise. Sie *erregen* zunächst *das zentrale Nervensystem*, insbesondere die Zentren des Nackenmarkes, so dass es zur *Verstärkung der Atmung, Erhöhung des Blutdrucks und zu allgemeinen Krämpfen* kommt.

Diese Wirkungen zeigen sich, wie bei den Kaliumsalszen, nur bei direkter Injektion in das Blut. Bei subkutaner Injektion sind sie nur schwach, bei innerlicher Darreichung gar nicht mehr zu erhalten, weil das Ammoniak unter Hinzutritt der Kohlensäure sehr rasch in Harnstoff umgewandelt wird, Entgiftung und Resorption daher soweit Schritt hält, dass eine Anhäufung zu wirksamer Dosis nicht statthab.

*† **Lithium carbonicum, kohlen-saures Lithium**, in 150 Wasser lösliches, alkalisches Salz, dient zu 0,05—0,2 mehrmals täglich bis 1,0 pro die *in Pulvern, Pastillen* oder besser *in kohlen-saurem Wasser* (*Lithionsäuerling 1:1000*) gelöst, als *Lösungsmittel harn-saurer Konkremeute bei Gicht, Nephrolithiasis*, weil harn-saures Lithium ein verhältnismäßig leicht lösliches Urat ist. Es braucht 368 Teile Wasser zur Lösung. Schon bei dieser Ordination und noch mehr beim Gebrauche natürlicher alkalischer Säuerlinge, welche nur kleine Mengen von Lithiumkarbonat enthalten, — *Salzschlirf* (*Bonifaciusquelle 0,21 ‰*) bei Fulda und Elster (*Königsquelle 0,18 ‰*) in Sachsen sind die stärksten — ist es fraglich, ob wirklich das Lithium und nicht vielmehr das Alkali als solches und das Wasser die wirksamen Momente darstellen. Bezüglich der örtlichen und resorptiven Wirkungen gleichen die Lithiumsalsze den Kaliumsalszen.

Piperazin, $C_4H_{10}N_2$, ist eine in Wasser leicht lösliche, starke Base, welche mit Harnsäure ein relativ leicht lösliches Salz bildet und aus diesem Grunde versuchsweise bei harn-saurer Diathese zu 0,1—0,5 einige Male täglich gegeben wird.

3. Kohlensäure Erden.

* **Calcium carbonicum praecipitatum**, † **Calcium carbonicum purum**, **kohlensaurer Kalk**, wird durch Fällen von Calciumnitrat mit Kohlensäure erhalten als feines, mikrokrystallinisches Pulver, das durch Säuren zu entsprechenden Salzen, durch Kohlensäure zu saurem kohlensaurem Kalk gelöst wird und daher *säuretilgend* wirkt.

Ein kleiner Teil wird resorbiert und zum Teil als Phosphat durch den Darm wieder entlassen. Auf der hierdurch bedingten Verringerung des Gehaltes des Harns an saurem phosphorsaurem Natron scheint z. T. die günstige Wirkung der erdigen Wässer bei Steinkranken zu beruhen.

† **Pulvis dentifricius albus**, weißes Zahnpulver, besteht aus 40 Calcium carbonicum praecipitatum, 5 Magnesium carbonicum, 5 Rad. Iridis und 4 Tropfen Oleum Menthae piperitae.

† **Calcium carbonicum nativum**, Creta alba, natürlicher kohlensaurer Kalk, Kreide, ist ein amorphes, etwas Thonerde und Kieselsäure enthaltendes Pulver, das äußerlich zu *Pasten* und *Streupulvern* verwendet wird. Andere Arten des natürlichen Kalkkarbonats, z. B. Marmor, Kalkspat sind krystallinisch.

Kalkwässer und Gypswässer nennt man die an Calcium- und Magnesiumbikarbonat oder Calciumsulfat reichen und als „hart“ bezeichneten Wässer; sind sie außerdem reich an freier Kohlensäure, nennt man sie wohl auch erdige Sauerlinge.

Die wichtigsten sind: Lippspringe (Westfalen) 0,6‰ Karbonat, 0,8‰ Sulfat, viel besucht bei phthisischen Zuständen, worauf der Kalkgehalt des Wassers indes wohl ohne Einfluss ist. Wildungen (Fürstentum Waldeck) ca. 1‰ Kalkkarbonat, sehr besucht bei Lithurie, Nieren- und Blasen-Katarrhen. Leuk (Kanton Wallis) mit 0,1‰ Kalkbikarbonat und 1‰ Kalksulfat, hochgelegene Therme gegen Gicht, Rheumatismus, Hautausschläge, richtiger den Wildwässern zuzuzählen.

*† **Magnesium carbonicum**, **kohlensaure Magnesia**, in Säuren, auch in Kohlensäure lösliches, lockeres Pulver, wirkt in doppelt so großen Dosen *säuretilgend und abführend wie Magnesia usta*.

*† **Calcium phosphoricum**, **Calciumphosphat**, **phosphorsaurer Kalk**, ein weißes, krystallinisches, in Säuren, auch in Kohlensäure etwas lösliches Pulver, wurde früher bei Knochenerkrankungen (Rhachitis) und verschiedenen konstitutionellen Leiden (Phthise, Skrophulose, Chlorose) viel gegeben. Die gewöhnliche, zweckmäßig zusammengesetzte Nahrung enthält indes von diesen Körperbildungsmaterialien reichlich genug, so dass künstliche Nachhilfe unnötig erscheint. Besonders reich an Kalkverbindungen ist die Milch.

*† **Talkum**, **Talk**, kiesel-saure Magnesia, ist ein weißes, krystallinisches, fettig anzuführendes, in Wasser unlösliches Pulver. Es wird als *Pulver-Constituens* insbesondere zu dermatologischen Zwecken verwendet und auch als *Anti-diarrhoicum* (mechanisches Adstringens) 200 g in Milch verteilt empfohlen.

4. Seifen.

***Sapo medicatus**, †**Sapo medicinalis**, **medizinische Seife**, ist eine durch Einwirkung von Natronlauge auf Schweinefett oder Olivenöl hergestellte Natronseife.

Äußerlich dient die Seife als bekanntes *Hautreinigungsmittel* vermöge ihrer Eigenschaft, die Epidermis zu erweichen, das Fett zu emulgieren und auf dem gebildeten Schaume den Schmutz abzuführen. Auch ist sie geeignet als *Träger von Arzneimitteln*, weil sie in den beiden die Hornschicht durchtränkenden Stoffen, dem Wasser und dem Hautfett, gleich gut sich löst.

Bei beiden Verwendungen muss eine stärkere chemische Alteration des Horngewebes, eine Lösung desselben oder auch eine Entziehung des Fettes vermieden werden. Diese Anforderung erfüllt die officinelle Seife nicht, sondern nur Seifen, denen durch besonderes Verfahren (Zentrifugieren) das freie Alkali entzogen wurde, oder welche noch dazu einen Überschuss von Fett oder Lanolin erhalten haben. Beide Sorten kommen als „zentrifugierte Neutralseifen“ und „überfettete Seifen“ für sich oder mit Zusatz verschiedener Arzneimittel in den Handel.

Innerlich wird Seife als *Pillenconstituens*, *Neutralisationsmittel* bei Säurevergiftungen (gewöhnliche Hausseife feingeschabt oder als Seifenwasser) und als *Seifenklystier* und *Stuhlzäpfchen* zur Anregung der Dickdarmperistaltik gebraucht.

*†**Sapo kalinus**, **Kaliseife**, durch Verseifen von Fetten mit Kalilauge hergestellt, erhärtet nicht nach dem Erkalten wie die Natronseifen, sondern bildet eine weiche, schlüpfrige Masse, welche noch freies Alkali enthält und darum, sowie in ihrer Eigenschaft als Kalisalz, die *Epidermis viel stärker angreift und reizt*. Die Seife selbst wird in der Dermatologie als *kräftiges Reinigungs- und Erweichungsmittel der Hornschicht*, insbesondere zur Vorbereitung der Behandlung mit anderen Mitteln gebraucht. Die weingeistige Lösung, ***Spiritus saponatus**, Seifengeist, †**Spiritus Saponis kalini**, Kaliseifengeist, dient als *Hautreizmittel* zu Einreibungen. †**Spiritus saponatus** der Ph. A. ist eine weingeistige Lösung von Natronseife.

5. Schwefel und Schwefelalkalien.

Die stark alkalisch reagierenden **Verbindungen des Schwefels mit Alkalien und alkalischen Erden** wirken *örtlich als Ätzmittel*, sie zeichnen sich insbesondere durch ihr großes *Lösungsvermögen für Horngewebe* aus.

Resorptiv verhalten sie sich wie Schwefelwasserstoff, denn auch dieser verbindet sich zunächst mit den Alkalien des Blutes zu Schwefelalkalien. Da der Schwefelwasserstoff aber nur eine schwache Säure ist, so wird er sehr leicht, namentlich an den Ausscheidungsstätten, durch die Kohlensäure wieder in Freiheit gesetzt. Atem, Haut und Harn erhalten daher nach Aufnahme von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien alsbald den charakteristischen Geruch nach diesem Gase. Ein kleiner Teil aber verbleibt länger im Organismus und erscheint dann im Harn oxydiert als schwefelsaures Alkali.

Schwefelwasserstoff ist ein *starkes Nervengift*. Schon sehr kleine Mengen rufen *Übelkeit, Schwindel, Atembeschwerden* und besonders sehr starken *drückenden Kopfschmerz* hervor. Größere erzeugen *Krämpfe* oder sofort *Bewusstlosigkeit* und *Tod durch Lähmung des Atmungszentrums*, noch ehe soviel dieses Stoffes aufgenommen, dass eine Verbindung desselben mit dem Blutrot zu Sulfhämoglobin in nachweisbarer Menge möglich wäre.

Die Vergiftung nimmt besonders dann einen raschen und gefährlichen Verlauf, wenn das Gift von der Lunge aus resorbiert und sofort zu den Nervenzentren geführt wird, weniger ist dies bei Resorption vom Darne aus der Fall, weil es dann zunächst die Lunge passieren muss und hier z. T. durch die oben erwähnten Vorgänge bereits wieder ausgeschieden wird (Claude Bernard).

Autointoxikationen durch Gährungsschwefelwasserstoff sind infolge dieses Verhaltens verhältnismässig selten. Aus gleichem Grunde zeigten sich die vor einigen Jahren gegen Phthise empfohlenen Schwefelwasserstoffklystiere weniger gefährlich, als ohne Kenntnis desselben anzunehmen war.

Der **Schwefel** verhält sich wie die Schwefelalkalien. An sich ist er ganz unwirksam, in *Berührung mit Alkalien* aber geht er langsam in *Schwefelalkali* über. Dieser Vorgang vollzieht sich auch an den Applikationsorten des Organismus. Die Haut nimmt nach Einreiben mit Schwefelsalben Geruch nach Schwefelwasserstoff an und in gleicher Weise führt sein innerlicher Gebrauch zum Erscheinen dieses Gases in Flatus, Lungen und Hautausdünstung und zur Vermehrung der Schwefelsäuremenge des Harns. Die Umwandlung vollzieht sich gemeinhin sehr langsam, die Wirkung des Schwefels ist daher eine sehr milde, durch Anwendung in feinsten Verteilung als Schwefelmilch und Zusatz von Alkali lässt sich beides zwar steigern, ohne jedoch jemals die starken örtlichen und resorptiven Wirkungen der vorgebildet angewandten Schwefelalkalien zu erreichen.

Offizinell ist der Schwefel in folgenden drei Formen:

*† **Sulfur sublimatum**, sog. **Schwefelblumen**, wird durch Sublimation des rohen Schwefels in luftabgeschlossenen Räumen gewonnen. Es ist ein gelbes, lockeres, mikrokrystallinisches Pulver, das bisweilen noch kleine Mengen von Schwefelsäure, schwefeliger Säure und Schwefelarsen beigemischt enthält. Die zu innerlichem Gebrauche bestimmten Schwefelblumen werden von diesen Verunreinigungen durch Waschen mit Ammoniakwasser befreit und führen dann den Namen *† **Sulfur depuratum**.

*† **Sulfur praecipitatum**, sog. **Schwefelmilch**, der durch Fällung von Schwefelalkalien mit Säuren als gelblich-weißes, amorphes, sehr feines und darum doppelt so wirksames Pulver erhalten wird.

Alle drei Präparate sind unlöslich in Wasser, etwas löslich in Alkohol, Äther, Fetten, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff.

Anwendung des Schwefels.

1. *Ausserlich bei Hautkrankheiten* erreicht man durch die Anwendung des Schwefels einmal die Zerstörung der Epidermis bis auf eine gewisse Tiefe, genügend, um *Pigmentationen* (Sommersprossen, Leberflecke) und abnorme *Abschuppungen* zu beseitigen. Ausserdem zeigt er sich nützlich bei verschiedenen anderen, namentlich *parasitären Affektionen*, bei Acne, Psoriasis, ohne dass es gegenwärtig möglich wäre, die Wirkung mit Sicherheit auf einfache Vorgänge zurückzuführen. Von Dermatologen werden vielfach antiseptische und reduzierende Einflüsse angenommen.

Die *Verordnung* geschieht als *Schüttelmixtur*, *alkoholisch-ätherische Lösung*, *Salbe*, *Paste* und *Seife*, oft in Verbindung mit anderen Mitteln. Um die Bildung von Schwefelalkalien zu fördern und damit die Wirkung zu verstärken, werden häufig auch *Alkalien und alkalische Erden* hinzugesetzt.

2. *Innerlich* ist der Schwefel ein *mildes Abführmittel*, das bei chronischen Obstipationen und Hämorrhoidalleiden gerne gebraucht wird. Man giebt es *in Pulvern*, Sulfur depuratum zu 1,0—5,0, Sulf. praecipitatum zu 0,5—2,0. Im Magen ganz unlöslich, belästigt es diesen gar nicht. Erst im alkalischen Darmsaft beginnt die Lösung, aber so langsam und in so geringen Mengen, dass der grösste Teil unverändert abgeht und das gebildete Schwefelalkali nicht hinreicht, um eine allgemeine Ätzung oder resorptive Vergiftung herbeizuführen, aber genügt, längs des ganzen Weges die Peristaltik anzuregen.

Mit Schwefelalkali selbst liefse sich solche Wirkung nicht

erzielen. Kleine Mengen würden schon im Magen durch Ructus von Schwefelwasserstoff, infolge der Einwirkung der Salzsäure belästigen und im Darm zu bald resorbiert werden, um auf die tieferen Teile desselben wirken zu können. Größere Mengen hingegen würden wohl Durchfall, aber zugleich auch örtliche und resorptive Vergiftung erzeugen.

Viel seltener als der Schwefel sind die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien und alkalischen Erden in Gebrauch.

***†Kalium sulfuratum, Schwefelleber**, leberbraune, später grünlichgelbe, schwach nach Schwefelwasserstoff riechende Stücke, in Wasser mit starker alkalischer Reaktion leicht löslich, dient nur mehr zu Waschungen und Bädern, wozu auch ein billigeres Rohprodukt, †K. s. pro balneo abgegeben wird (50—100 g auf ein Vollbad, wegen der Umsetzung mit Metallen nur hölzerne Wannen, Freimachung von Schwefelwasserstoff durch Zusatz von Säuren gefährlich). Der innerliche Gebrauch des Schwefelkalium als Expectorans, bei Stauungen im Pfortadergebiet (sog. abdominale Plethora), Hautkrankheiten, Rheumatismen und chronischen Metallintoxikationen, zu 0,1 mehrmals täglich in Pillen mit Argilla, kann als verlassen bezeichnet werden.

Lösung von Schwefelcalcium, bekannt als *Solutio Vlemingx* (†Calcium oxysulfuratatum solutum), früher Hauptmittel gegen Krätze, wird gegenwärtig noch manchmal bei Psoriasis gebraucht. Calcium hydrosulfuratatum, erhalten durch Sättigen von Kalkbrei mit Schwefelwasserstoff, ist wegen der begrenzten Wirkung das zweckmäßigste Enthaarungsmittel. Es wird in dünner Schicht auf die Haut aufgetragen und nach 10 Minuten abgewaschen, wobei sich die Haare zu einer leichtabstreifbaren Masse erweicht zeigen. Da hierbei die Haarwurzeln nicht mit zerstört werden, ist ein Nachwachsen nicht ausgeschlossen.

Die **Schwefelbäder** sind charakterisiert durch den eigentümlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff (Geruch nach faulen Eiern) und stehen von altersher gegen *chronische Hautleiden, Gicht und Rheumatismen, veraltete Syphilis, chronische Metallvergiftungen* in hohem Ansehen. Viele von ihnen werden auch zu Trinkkuren gebraucht unter denselben Indikationen wie früher das Schwefelkalium.

Bezüglich der Erklärung der Wirkung dieser Bäder hat es den Anschein, als ob hier andere Gesichtspunkte maßgebend seien, indem es sich um einen gasförmigen Körper handelt, der von der Haut aus in nachweisbaren Mengen resorbiert wird und daher auch direkte Veränderungen in inneren Organen erzeugen könnte. Die kritische Betrachtung der mit den Schwefelbädern erzielten Heilerfolge ergibt indes, dass solche Vorgänge wohl kaum dabei in Frage kommen. Man hat die Menge des Schwefelwasserstoffs früher bedeutend überschätzt, indem man bloß nach dem Geruch und den Schwefelablagerungen, welche infolge der Zersetzung desselben durch die Kohlensäure an den Quellen gebildet werden, urteilte, ohne zu bedenken, dass der Geruchssinn ein sehr feines Reagens ist und diese Niederschläge das Ergebnis vieler Millionen von Litern Wasser sind. In Wirklichkeit enthalten gerade einige der berühmtesten Schwefelwässer (Aachen, Pyrenäenbäder) nur Spuren von Schwefelwasserstoff, zu den starken zählt man schon jene, welche einige Kubikzentimeter pro Liter enthalten, und die allerstärksten besitzen nicht mehr als 30—40 cc. In Gewichten ausgedrückt sind auch dies nur kleine Mengen, da 1 cc Schwefelwasserstoff bei 0° und 760 mm Druck nur 0,0015 g wiegt. Trotz dieses so außerordentlich verschiedenen Gehaltes

an Schwefelwasserstoff werden aber die verschiedenen Schwefelbäder bei gleichen Leiden mit angeblich gleichem Erfolge gebraucht. Wenn dies richtig ist, so muss man auch zugeben, dass der Schwefelwasserstoff das Wirksame dieser Bäder nicht sein kann, dass dieses vielmehr in anderen Momenten: dem Wasser als solchem, den sonstigen darin gelösten Bestandteilen, der planmäßigen Kombination anderer Heilmethoden mit den Bädern u. s. w. gesucht werden muss.

Das in einigen ungarischen Bädern (Harkany) und wahrscheinlich auch in manchen anderen Schwefelwässern spurenweise enthaltene Kohlenoxysulfid COS, ein leicht zu Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zerfallendes Gas, hat ebenfalls wohl keine therapeutische Bedeutung.

Hergebrachter Weise teilt man die Schwefelwässer ein in: **Schwefelkochsalzwässer** mit Kochsalz und zum Teil auch kohlen. Natron: Aachen-Burtscheid, Baden (Schweiz), Herkulesbad bei Mehadia (Banat), Abano (Euganien), sämtlich warme Quellen; Weilbach (Taunus) kalte Quelle.

Schwefelkalkwässer mit kohlen- und schwefelsaurem Kalk: Baden bei Wien, Schinznach (Schweiz), beide warm; Eilsen (Schaumburg-Lippe), Neudorf (Kurhessen) und viele andere kalte Quellen.

Schwefelnatriumwässer mit kleinen Mengen von Schwefelalkalien: hierher gehören hauptsächlich die durch hohe Temperatur und hohe Lage ausgezeichneten Pyrenäenbäder (Barèges, Cauterets, Luchon), welche den indifferenten heißen Quellen, sog. Wildbädern am nächsten kommen.

Rezept-Beispiele:

R _x		R _x	
Sulfuris praecip.	12,0	Sulfuris sublimati	
Camphorae	1,0	Picis liquidae	ana 15,0
Gummi arab.	6,0	Calcii carbonici nativi	10,0
Aq. Calcariae		Saponis Kalini	
— Rosae	ana 100,0	Axungiae porci	ana 30,0
MDS. Umgeschüttelt abends auf die Haut aufzutragen und morgens wieder abzuwaschen.		M. f. ung.	
[Modifiziertes Kummerfeld'sches Waschwasser gegen Comedonen, Akne, Sommersprossen,]		DS. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 2 mal einzureiben, am dritten ein laues Bad zu nehmen. [Von Hebra modifizierte Wilkinson'sche Salbe gegen Hautausschläge, insbesondere gegen Krätze. In Österreich officinell unter dem Namen † Ung. sulfuratum, Schwefelsalbe.	

R _x		R _x	
Sulfuris praecipitati		Sulfuris depur.	30,0
Kalii carbonici		Tartari depur.	
Glycerini		Fruct. Carvi	ana 10,0
Aq. Amygd. amar.		M. f. pulv.	
Spirit.	ana 5,0	DS. Abends ein Theelöffel zu nehmen. [Abführmittel.]	
M. f. pasta.			
DS. Mittels eines Pinsels aufzutragen und über Nacht liegen zu lassen. [Hebra's Schwefelpaste gegen Akne.]			

Achstes Kapitel.

Antiseptica, Desinfektionsmittel.

Der Gebrauch fäulniswidriger Mittel ist uralte, wie die Sitte, das Fleisch zu räuchern und die Leichen zu balsamieren, bekundet. Die ärztliche Anwendung beschränkte sich auf gelegentliche Desodorisierung übelriechender Wunden und Geschwüre, man glaubte damit zugleich das Miasma zerstört zu haben.

Eine hohe Bedeutung haben diese Mittel erst in neuester Zeit erlangt seit der Erkenntnis, dass nicht nur die Wundkrankheiten, sondern auch eine große Anzahl innerer Störungen verursacht werden durch die Ansiedelung von niederen Organismen, insbesondere Bakterien. Es eröffnete sich hierdurch die Möglichkeit, diese Krankheiten kausal zu behandeln und zwar in dreifacher Weise: durch die prophylaktische Abhaltung der Organismen vom Körper, durch geeignete Zustandsveränderung der befallenen Organe (des Nährbodens) und durch unmittelbare Einwirkung auf die eingewanderten Organismen. Letztere Mittel, soweit sie chemischer Natur sind, nennt man Antiseptica.

Desinfektionsmittel sind demnach *Stoffe, welche die Bakterien entweder bloß vorübergehend lähmen*, d. h. für die Dauer der Anwesenheit deren Entwicklung und sonstige Lebensäußerungen aufheben oder *ihr Leben völlig vernichten*. Erstere kann man als *Kolyseptica* (entwicklungshemmende Stoffe), letztere als *Antiseptica* im engeren Sinne (pilztödtende Stoffe) bezeichnen.

Für den Grad der Wirkung im allgemeinen entscheidend ist die Konzentration und Einwirkungsdauer des Mittels und das Entwicklungsstadium der Mikrobe (ausgebildete Bakterien oder Sporen).

Da es sich bei diesen Wirkungen um Protoplasmagebilde handelt, so gelten auch die Grundsätze, welche für die höheren Organismen in der allgemeinen Arzneimittellehre (Seite 2 u. f.) entwickelt wurden. Man hat daher zu unterscheiden zwischen Mitteln, welche auf *gewöhnliche atomistisch-chemische Weise*, und solchen, welche auf *spezifischer Weise* (durch molekular-chemische Vorgänge) wirken.

Die Mittel der ersten Art sind Stoffe mit starken chemischen Affinitäten, Säuren, Alkalien, Metallsalze, Halogene, Oxydationsmittel. Sie wirken zerstörend (ätzend) auf alle in ihren Bereich gelangenden Eiweißstoffe und sonstige gewebe-

bildenden Substanzen, ergreifen daher nicht bloß die Bakterien, sondern in gleicher Weise auch das Substrat. Ihre Anwendung ist darum eine beschränkte. Außer zur Desinfektion der äußeren Haut, welche durch die sehr widerstandsfähige Epidermis geschützt ist, sind sie nur an Orten zu verwenden, wo gleichzeitig Desinfektion und Ätzung erwünscht ist.

Unter den Mitteln der zweiten Art, den spezifischen Protoplasmagiften, hingegen lassen sich unschwer solche auswählen, welche auf die Zellen der Mikroorganismen viel stärker einwirken als auf jene des Wirtes. Solche Stoffe werden, in passender Konzentration auf Wunden, Schleimhäute, seröse Überzüge gebracht, die dort befindlichen Mikroorganismen töten, die Zellen der Umgebung aber höchstens nur in leichterer Weise (Wundreizung der Chirurgen) angreifen und auch nach der Resorption viel empfindlichere Zellen, z. B. jene des zentralen Nervensystems, wegen der großen, nunmehr eingetretenen Verdünnung des Mittels unverändert lassen.

Noch leichter als durch ein einzelnes Desinfektionsmittel vermag dies vielleicht durch eine Mischung von solchen zu geschehen, wenn dieselben auf die Mikroben in gleicher Weise wirken, von den Zellen des Körpers aber bald diese bald jene Art stärker angreifen, ihre Wirkung sich daher wohl bezüglich der Bakterien, nicht aber bezüglich der Organe des Körpers summiert (Rotter's Pastillen).

Die Desinfektion aller, direkter Applikationen zugänglichen Stellen — also die *örtliche Desinfektion* — ist dadurch ermöglicht. Am leichtesten und vollkommensten ist sie auf der äußeren Haut, Wunden und Eingängen von Schleimhautkanälen zu erreichen. Die Resorption ist hier meist nicht so ausgiebig, sodass das Mittel nicht zu früh den Wirkungsort verlässt und auch nicht so leicht allgemeine Vergiftung erzeugen kann, wengleich bei größerer Ausdehnung der behandelten Fläche dieser Umstand nie aus den Augen gelassen werden darf. Schwieriger ist die Desinfektion an Orten, wo erst ein Transport des Mittels stattfinden muss, z. B. im Darmkanal, weil das Mittel durch vorzeitige Resorption schon zu verdünnt an den Wirkungsort gelangt und die nötige Konzentration durch größere Gaben wegen Gefahr allgemeiner Vergiftung nicht erzwungen werden kann.

Unerreichbar hingegen erscheint die *allgemeine Desinfektion* des Körpers — die Desinfektion nicht bloß des Applikationsortes, sondern aller Organe nach der Resorption. Es ist kein Stoff bekannt, der sich im Körper in einer Konzentration anhäufen ließe, genügend, die Mikroben aller Arten zu lähmen, ohne zugleich vergiftend

auf besonders empfindliche Zellkomplexe, z. B. nervöse Organe, zu wirken.

Beim Quecksilberchlorid genügt beispielsweise bei günstigen Bedingungen eine Konzentration von 1:300 000, um das Wachstum von Milzbrandbazillen und in ähnlicher Weise auch anderer Bakterien zu hemmen. Liefse sich dieser Grad von Desinfektion durch Sublimatisierung des menschlichen Körpers erreichen, so wäre schon viel, wenngleich nicht alles — nicht Tötung der Bazillen, geschweige der Sporen — erreicht. Nun ist das mittlere Körpergewicht eines Erwachsenen 75 000 Gramm. Um diese Masse bis zu dem bezeichneten, schwächsten Grade zu desinfizieren, wäre mithin $\frac{1}{4}$ Gramm Sublimat nötig, wobei noch die für diesen Stoff nicht zutreffende Voraussetzung gemacht werden müsste, dass die gesamte aufgenommene Menge im Körper verbliebe, sich gleichmäßig verteilte und auch nicht in weniger wirksame Verbindungen übergeführt würde. Diese Menge aber genügt schon, um einen Menschen durch akute Vergiftung zu töten, mithin die gehegte Erwartung als völlig aussichtslos hinzustellen.

Dem gegenüber scheinen Stoffe zu existieren, welche nur schwache allgemeine Protoplasmagifte sind, aber auf gewisse Mikroorganismen einen ganz hervorragenden Einfluss ausüben und sich darum im menschlichen Körper ohne erhebliche Schädigung bis zu Konzentrationen versammeln lassen, welche genügen, die erzeugte Krankheit zu beseitigen. In dieser Weise wirkt das Chinin gegen Malaria, vielleicht auch die Salicylsäure gegen Gelenkrheumatismus, das Quecksilber und Jod gegen Syphilis.

Im Folgenden werden alle als Antiseptica gebrauchten Mittel mit Ausnahme von Salicylsäure, Jodoform und Sublimat, welche anderen Kapiteln zugewiesen sind, behandelt.

Chlor. Die Halogene, Chlor, Brom, Jod, suchen mit großer Begierde ihre Affinitäten durch Verbindung mit Wasserstoffatomen organischer Substanzen zu sättigen. Sie wirken deshalb zerstörend (ätzend) auf alles Organische.

Eine isolierte Wirkung auf Bakterien kann nur eintreten, wenn diese ganz frei liegen. Die geringste Bedeckung, sei es auch nur ein Häutchen von Schleim, oder ein Überzug von Staub, gewährt ihnen so lange ausreichenden Schutz, bis das Desinficiens alles vor und über ihnen liegende zerstört hat. Eine wirksame Desinfektion von Gegenständen durch diese Halogene ist daher nur möglich, wenn die ganze Oberfläche bis in eine gewisse, wenn auch geringe Tiefe hinein von ihnen verändert wird. Da dieses aber sehr häufig aus äußeren Gründen nicht thunlich ist, wird auch die praktische Verwendung dieser Antiseptica sehr eingeschränkt oder die Desinfektion oft nur zum Scheine ausgeübt, indem sie eben nicht bis zum nötigen Grade getrieben werden kann, ohne den Gegenstand zu beschädigen und für den ferneren Gebrauch untauglich zu machen.

Zur Anwendung gelangt — abgesehen vom Jod, wenn es unter ganz besonderen Umständen aus dem Jodoform sich abspaltet — nur das Chlor. Da es als Gas nicht handlich ist, wird es in folgenden Präparaten in Gebrauch gezogen:

***Aqua chlorata**, †**Aqua Chloriga**, **Chlorwasser**, durch Einleiten von Chlor in Wasser hergestellt. 0,2 % Lösungen töten Milzbrandsporen in 15 Sekunden. Es enthält indes nur frisch bereitet eine genügende Menge von Chlor, ungefähr 0,5 %, denn es zersetzt sich auch im Dunkeln aufbewahrt sehr bald und wird darum oft zweckmäßiger ersetzt durch die unterchlorigsauren Salze, welche die Eigenschaft haben, sehr leicht Chlor freizugeben.

***Calcaria chlorata**, †**Calcium hypochlorosum**, **Chlorkalk**, ist mit kohlen-saurem Kalk verunreinigter, unterchlorigsaurer Kalk, ein weißliches, hygroskopisches Pulver von stark alkalischer Reaktion und Geruch nach Chlor, das schon durch ganz schwache Säuren, z. B. Kohlensäure zerlegt wird unter Freiwerden von unterchloriger Säure, welche ihrerseits sofort in Chlor, Sauerstoff und Wasser zerfällt: $2(\text{ClO}) = 1\text{Cl} + \text{O} + \text{OH}_2$. In gleicher Weise verhält sich auch die als Fleckwasser gebrauchte, unter dem Namen Javelle'sche Lauge bekannte konzentrierte Lösung von unterchlorigsaurem Kali. Konzentrierte wässrige Lösungen von Chlorkalk verwendet man häufig zur wirksamen *Desinfektion der Hände*, verdünnte (0,1—0,5 %) zur *Waschung und Ausspritzung von jauchigen Wunden, Krebsgeschwüren* u. ähnl.

Bei Zusatz von Mineralsäuren zu Chlorkalk wird die Entwicklung reichlich und rasch. Man benützt diese Chlorentwicklung zur *Desinfektion von Räumen*. 0,25 Kilo Chlorkalk mit 0,35 Kilo roher Salzsäure übergossen genügen, um pro Raummeter einen anfänglichen Chlorgehalt von 1 % zu erzeugen. Man verteilt die Reagentien in mehrere möglichst hoch aufgestellte Schalen, damit das schwere Gas sich nicht am Boden ablagert und sorgt für genügende Feuchtigkeit, damit es leichter in die Gegenstände eindringen kann. Die Desinfektion bleibt trotzdem meist nur eine ganz oberflächliche.

Außerdem ist große Vorsicht geboten. Schon *Einatmungen von chlorhaltiger Luft* von 0,001 % während einiger Stunden genügen, um Entzündung der Luftwege herbeizuführen. Höhere Konzentrationen wirken natürlich in sehr viel kürzerer Zeit.

***Kalium permanganicum**, †**Kalium hypermanganicum**, **übermangansaures Kalium**, MnO_4K . Die dunkelvioletten, in 20 Wasser löslichen Krystalle oxydieren energisch alles Organische unter Bildung brauner Manganoxyde. Konzentrierte Lösungen wirken daher ätzend und töten Milzbrandsporen innerhalb eines Tages. Verdünnte (noch 1:1400) hemmen bloß die Entwicklung. Sind gleichzeitig organische, namentlich flüchtige Stoffe, z. B. übelriechende Fäulnisprodukte vorhanden,

dann werden diese gewöhnlich noch früher angegriffen und die Substanz ist verbraucht, ehe sie zu den Bakterien gelangen konnte. Die Desinfektion ist dann im besten Falle nur eine sehr oberflächliche und vorübergehende. Das Mittel ist daher weit *mehr ein Desodorans als ein Desinficiens*.

Seine gegenwärtige Anwendung erfolgt auch nur mehr in diesem Sinne. 0,1—0,5 % Lösungen dienen häufig als *Mundwasser*, 0,5—1,0 % zur *Bespülung von jauchigen Wunden und Geschwüren*. Konzentrierte Lösungen des billigen rohen Handelspräparates sind geeignet zur *Desodorisierung von Nachtstühlen* u. ähnl. übelriechenden Massen in Krankenzimmern. Neuerdings wird Darreichung von 0,3—0,5 prozentigen Lösungen (250—500 g) bei *Blausäure-* und *Phosphorvergiftung* empfohlen.

Die bei dem Manipulieren mit übermangansaurem Kalium an Wäsche und Händen zurückbleibenden braunen Flecken von Manganoxyd sind durch Essig oder Zitronensaft leicht zu entfernen.

R ₂	
Kalii permanganici	5,0
Aquae	100,0
MDS. 20—50 Tropfen auf ein Glas. Mundwasser.	

Ebenfalls auf Sauerstoffabgabe beruht die desinficierende Wirkung des **Wasserstoffsperoxyd** H₂O₂, das in verdünnten, zur Zersetzung geeigneten wässerigen Lösungen in den Handel kommt.

***Carbo Ligni pulveratus, †Carbo Ligni depuratus, Holzkohle.** Der Gebrauch, Pfähle und Fässer durch oberflächliche Verkohlung vor Fäulnis zu schützen, beruht wohl hauptsächlich auf Bildung antiseptischer Theerbestandteile. Außerdem hat die Kohle das Vermögen, Farbstoffe, Alkaloide niederzuschlagen und Gase zu verdichten und diesen dadurch Gelegenheit zu geben, chemisch (durch Oxydation) auf einander zu wirken.

Die Kohle wurde daher früher gebraucht als Antidot gegen Vergiftungen, Desodorans bei jauchigen Wunden und Absorbens bei Ansammlung von Gärungsgasen im Verdauungskanal. Kommt sie frisch ausgeglüht, d. h. nicht schon mit Gasen beladen in den Magen, so ist eine Wirkung in diesem nicht abzusprechen, nutzlos oder höchstens durch mechanische Anregung der Peristaltik karminativ wirkend ist sie bei Meteorismus des Darmes, da sie dorthin nur in völlig durchfeuchtetem, zur Absorption nicht mehr fähigem Zustande gelangen kann.

Gegenwärtig wird die Kohle nur mehr *als Zahnpulver* zum Putzen und Desodorisieren verwendet, obgleich sie auch hier nicht

besonders geeignet ist, da sie leicht das Email angreift und durch Eindringen von kleinen, spitzen Kohlenteilchen eine bleibende Tätowierung des Zahnfleisches verursachen kann. Das †**Pulvis dentifricius niger, schwarzes Zahnpulver**, besteht aus gleichen Teilen Holzkohle, Chinarinde und Salbeiblätter.

*†**Kalium chloricum, chlorsaures Kalium, Kaliumchlorat**, ClO_3K . Weiße Krystalle von fade-salzigem Geschmack, in 16 Wasser löslich. Das trockene Salz giebt an organische Körper schon bei gewöhnlicher Temperatur bei mechanischen Erschütterungen explosionsartig seinen Sauerstoff ab. Die wässrige Lösung hingegen bleibt unverändert. Sie übt nur die *allen Kaliumsalzen eigene, starke, örtliche Reizung* aus. Durch Bakterien wird sie zwar allmählich zu Chlorkalium reduziert. Eine erhebliche desinfizierende Wirkung aber darf hieraus nicht gefolgert werden; auch haben direkte Versuche ergeben, dass die Entwicklung von Milzbrandbacillen erst bei Konzentrationen von 1:250 anfängt gehemmt zu werden und dass auf Milzbrandsporen selbst ganz gesättigte Lösungen keinen Einfluss zeigen. Hingegen wäre es denkbar, dass durch Massenwirkung von Kohlensäure und anderen Säuren des Organismus etwas Chlorsäure freigemacht werden könnte, welche dann ihrerseits zu Chlor und Sauerstoff zerfiele und hierdurch desinfizierend wirken würde.

Nach der Resorption findet eine Reduktion größeren Umfangs ebenfalls nicht statt, denn das Salz wird zu mindestens 90% unverändert im Harn wiedergefunden. Auf dem Wege dorthin wirkt es als *Blutgift*. Das *Hämoglobin* wird zu *braunem Methämoglobin* aufgelöst und die *entfärbten Blutkörperchen in gallertige Massen umgewandelt*. Blut, Organe und Harn nehmen infolgedessen Schokoladenfarbe an und die Haut erhält eine charakteristische rauchbraune Verfärbung. Ist die Auflösung so reichlich, dass der Rest des unveränderten Blutrots die Sauerstoffzufuhr nicht mehr ausreichend unterhalten kann, dann stirbt das Individuum in wenigen Stunden *akut an Erstickung*. Ist diese Gefahr überwunden, dann droht der *subakute Tod* infolge *Verstopfung der Nierenkanälchen* durch die Zerfallsprodukte der Blutkörperchen und vielleicht auch durch die *Entstehung zahlreicher Thromben* in verschiedenen Organen. Derartige Gefäßsperrungen sind neuerdings bei allen Substanzen nachzuweisen versucht worden, welche Auflösung oder Gestaltsveränderungen der Blutkörperchen bewirken. Eine geringe Auflösung endlich wird vom Organismus ohne auffällige Symptome zu erzeugen bewältigt. Das Methämoglobin reicht dann auch nicht hin, um der äußeren Haut die charakteristische rauchbraune Färbung zu verleihen oder in den

Harn in bemerkenswerter Menge überzugehen. Es wird allmählich zu Gallenfarbstoff umgewandelt.

Die beschriebenen Wirkungen zeigen sich erst bei einer gewissen Anhäufung des Salzes im Blute (über 0,025 %). Ob diese erreicht wird, hängt von der absoluten Menge des aufgenommenen Salzes und gewissen begünstigenden Momenten: Konzentration des Salzes, Leere des Magens, Verzögerung der Ausscheidung durch Nierenerkrankung ab. Sind diese vorhanden, dann können schon 8—10 g bei erwachsenen Menschen und 2—3 g bei Kindern schwere Vergiftung erzeugen.

Bemerkenswert ist, dass nur die Blutkörperchen des Menschen und der Fleischfresser (Hund) ergriffen werden, nicht jene der Kaninchen. Diese Tiere sterben erst nach höheren Gaben und nicht an Blutvergiftung, sondern an der nun eintretenden Kaliumwirkung.

Die *Anwendung* des chlorsauren Kaliums ist vornehmlich berechtigt bei *Stomatitis mercurialis als Mundwasser* in Lösungen von 3—5 %. Hier ist auf empirischem Wege festgestellt, dass es nicht bloß die Erscheinungen der ausgebrochenen Krankheit bessert, sondern sogar den Ausbruch derselben durch frühzeitige Anwendung verhüten kann. Ob hierbei wirklich eine spezifisch antiseptische Wirkung (etwa in oben angedeuteter Weise) im Spiele ist oder ob es sich lediglich um bloße Reinhaltung des Mundes handelt, die auch durch andere Mittel erreichbar wäre, ist hingegen nicht ermittelt.

Viel unsicherere Ergebnisse liefert die Anwendung bei anderen Entzündungen der Mundhöhle, auf welche sie auszudehnen nach obigen Erfolgen nahe lag.

Ganz ohne Belang und wieder völlig verlassen ist der innerliche Gebrauch bei Diphtherie und nicht viel besser steht es um jenen bei Cystitis.

Schon beim Gebrauche des Kaliumchlorats als Gurgelwasser ist Vorsicht am Platze, namentlich bei Kindern, die aus Ungeschicklichkeit leicht etwas davon verschlucken können. Noch größer muss sie bei innerlicher Darreichung sein. Ordination in Pulvern würde schon wegen Gefahr von Explosion unstatthaft sein, nur Lösungen mäßiger Konzentration bei gefültem Magen und in Mengen, welche einen Salzgehalt von 0,5 g pro Dosi und 8,0 g pro die nicht überschreiten, sind zulässig.

R _y	
Kalii chlorici	10,0
Aquae	240,0
Aq. Menthae	50,0
MDS. Mundwasser.	

*†**Acidum boricum, Borsäure**, BoO_3H_3 . Schuppenförmige, fettig anzufühlende Krystalle von adstringierend-süßlichem Geschmack, in 25 Teilen kalten Wassers löslich.

Ihre antiseptischen Eigenschaften sind nicht besonders hervorragend, geringer als jene der meisten anderen Mineralsäuren in gleichen Konzentrationsgraden. Die Tötung von Schimmel- und Spaltpilzen erfolgt selbst durch gesättigte (4 %) Lösungen nur sehr langsam; das Wachstum von Milzbrandbacillen wird erst bei Konzentrationen von 1:800, jenes von Soorpilz und Eiterkokken bei 1:400—600 gehemmt.

Was die Borsäure zu einem für viele Zwecke, namentlich bei Anordnungen im Hause geeigneten Antisepticum macht, sind andere Eigenschaften. Zunächst ist es die bequeme Herstellung der gebräuchlichen (gesättigten) Lösungen, indem man nur anzuordnen braucht, so viel Säure zu nehmen, als sich noch löst. Dann fällt die Reizlosigkeit ins Gewicht, da selbst konzentrierte Lösungen nur schwach sauer reagieren und Eiweiß nicht fällen. Schließlich ist die Substanz nur wenig giftig, obwohl auch dieses seine Grenze hat. Es sind schon mehrere Vergiftungen mit tötlichem Ausgange unter Symptomen von Gastroenteritis, Erythemen und Kollaps bei Ausspritzungen des Magens, Mastdarms und großer Eiterhöhlen vorgekommen. Anwendung auf ausgedehnte, gut resorbierende Flächen ist daher zu vermeiden.

Zweckmäßige *Verordnungsformen* sind: *Streupulver* zum Einblasen bei Nasen- und Ohrerkrankungen, *Salben*, z. B. ***Unguentum Acidi borici**, 1 Borsäure, 9 Paraffinsalbe, und *gesättigte (4 %) Lösungen* zum Auswaschen von Wunden und Schleimhauthöhlen sowie zum Tränken von Gazeverbänden.

***Borax**, †**Natrium boracicum**, $\text{B}_4\text{O}_7\text{Na}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$. Weiße Krystalle in ungefähr der gleichen Menge Wasser wie die Säure (17 T.) mit alkalischer Reaktion löslich.

Dieses Salz ist örtlich als *sehr mildes Alkali ähnlich wie neutrale Seife* in nahezu gesättigten Lösungen eines der besten kosmetischen Mittel zu *Haut- und Kopfwaschungen*, auch dient es als *schwaches Desinficiens* zu Mundwässern und Pinselsäften bei Soor und merkurieller Stomatitis.

Nach der Resorption bewirkt es bei seiner Ausscheidung durch den Harn *Diurèse und Abstumpfung der sauren Reaktion* und kann daher bei harnsaurer Diathese in gleicher Weise verwendet werden wie andere Alkalien.

Gaben von 10–15 g pro die werden noch gut ertragen, höhere erzeugen Gastroenteritis und resorptive Borvergiftung.

Natrium tetraboricum, weißes, neutrales Salz, aus gleichen Teilen Borsäure und Borax bestehend, langsam in kaltem, leicht in heißem Wasser löslich. Es hat die gleichen antiseptischen Eigenschaften wie die Borsäure, aber den Vorteil, dass sich konzentriertere, also wirksamere Lösungen herstellen lassen.

***Formaldehydum solutum, Formaldehydlösung.** Farblose Flüssigkeit von durchdringend stechendem Geruch, hergestellt durch Lösung von ungefähr 35 Teilen Formaldehyd HCHO in Wasser. Das in konzentrierter Lösung sich rasch polymerisierende Formaldehyd ist ein neuerdings eingeführtes, insbesondere durch seine Flüchtigkeit ausgezeichnetes und verwendbares starkes Antisepticum. Es tötet Milzbrandbacillen in Verdünnung von 1:20 000 und Milzbrandsporen in Verdünnung von 1:1000 innerhalb einer Stunde. Auf der Haut wirkt unverdünnte Formaldehydlösung lederbildend, d. h. die Haut stirbt ab, wird hart und undurchdringlich.

***Acidum carbolicum, Karbolsäure, C₆H₅OH.** Diese Substanz besitzt zwar schwach saure Eigenschaften, indem sie ein Wasserstoffatom mit Alkali auszutauschen vermag, sie ist indes nach ihrer Konstitution keine eigentliche Säure, sondern der einfachst zusammengesetzte Alkohol der aromatischen Reihe, der in der Chemie gebräuchliche Name Phenol ist daher richtiger.

Die Karbolsäure stellt im reinen Zustande flüchtige, bei 38–40° schmelzende Krystalle dar. Dieselben ziehen begierig Wasser an und bilden mit 10 % desselben die **verflüssigte oder zerflossene Karbolsäure, *Acidum carbolicum liquefactum**, welche zur Herstellung der eigentlichen Lösungen benützt wird, was aber nie im Krankenzimmer selbst geschehen soll, da dieses Präparat schon öfter zu tödlichen Vergiftungen durch Verwechslung mit Arzneien zu immerlichem Gebrauche geführt hat. Gesättigte Lösungen sind 5–6 prozentig, eine 3 prozentige ist die ***Aqua carbolisata, Karbolwasser**.

Die Karbolsäure wurde 1836 von Runge im Steinkohlenteer gefunden und seit den sechziger Jahren zunächst in England fabrikmäßig daraus dargestellt. 1867 erhob sie Lister zum Hauptmittel seines antiseptischen Verbandes. Erst seit dieser Zeit spielt sie eine gewichtige Rolle als Arzneimittel, aus der sie auch durch die neueren Antiseptica nicht völlig verdrängt werden konnte.

Örtlich wirkt die verflüssigte Karbolsäure vermöge ihrer Eigenschaft, Eiweiß und Leim zu koagulieren, *ätzend* und etwas *an-*

ästhesierend, weshalb sie in dieser Form zu schmerzlosem Wegätzen von Warzen und anderen kleinen Neubildungen gebraucht wird.

Auch gesättigte (5%) Lösungen fällen Eiweiß noch stark und bringen auf der Haut noch starke *Schrumpfung und Gefühl von Pelzigsein* hervor.

Erst 2½–3prozentige Lösungen fällen Eiweiß nicht mehr stark und reizen die Wunden daher nicht mehr erheblich, wirken aber noch genügend *antiseptisch*, um alle bekannten Bakterien und Kokken binnen 8 Sekunden zu töten. Nur Sporen (Milzbrand) widerstehen länger und werden selbst von 5 prozentiger Lösung erst nach 24 Stunden vernichtet. Die Entwicklung von Milzbrand wird in Verdünnung von 1:850 aufgehoben.

Resorptiv wirkt Karbolsäure von allen Applikationsorten aus, vom Darmkanal, serösen Häuten, Wunden, Haut und Lunge aus, da sie als flüchtiger Körper überall leicht aufgesaugt wird.

Sehr kleine Mengen sind bekanntlich normale Produkte der Darmfäulnis und haben keine bemerkbaren Wirkungen.

Mengen von 0,5–1,0 regen die *Schweiß-, Speichel-* und wahrscheinlich auch *Bronchialabsonderung* an und wirken etwas antipyretisch, aber zu schroff, um therapeutisch verwertet zu werden.

Mengen von mehreren Grammen erzeugen Vergiftung unter Erscheinungen, welche auch vielen anderen aromatischen Verbindungen eigen sind. Nach Vorauskang einzelner *zentraler Erregungssymptome* (beschleunigte Atmung und Krämpfe), welche gewöhnlich nur bei langsamem Verlaufe der Vergiftung ausgeprägt sind, erfolgt *zentrale Lähmung insbesondere des Gefäß- und Respirationszentrums*. Das Herz wird weniger, als es bei manchen anderen aromatischen Stoffen der Fall ist, ergriffen. Die für Dioxy- und Trioxyphenole charakteristische Hämoglobinauflösung ist selten in ihren Anfängen angedeutet.

Hat die Vergiftung per os stattgefunden, so ist sie natürlich immer mit Gastroenteritis verbunden, welche allerdings häufig bei Lebzeiten infolge rascher Betäubung sich symptomatisch wenig geltend macht und erst bei der Obduktion aufgedeckt wird.

Die Dosis toxica fällt zusammen mit einer *grünschwarzen Verfärbung des Harns*. Mit Wahrnehmung dieses Zeichens ist daher jede Karbolmedikation zu unterbrechen. Die Färbung hängt mit der Ausscheidung des Phenols zusammen. Dieses oxydiert sich in der Blutbahn teilweise zu Oxyphenolen (Brenzcatechin, Hydrochinon), paart sich mit Schwefelsäure und Glykuronsäure zu entsprechenden Äthersäuren und erscheint in Form deren Salze im Harn. Dort

tritt wiederum leicht die umgekehrte Reaktion, die Spaltung ein, worauf die freien Oxyphenole bei alkalischer Reaktion und Luftzutritt sich rasch zu braunschwarzen Produkten (Huminsubstanzen) oxydieren und dem Harn die beschriebene Färbung verleihen.

Als *Antidot* empfiehlt sich *Natriumsulfat* in nichtabführenden Dosen. Die erwähnten gepaarten Säuren sind viel weniger giftig als freie Karbolsäure. Wenn man daher den Organismus durch künstliche Zufuhr recht reich an Sulfaten macht, befördert man die Bildung derselben und damit die Entgiftung.

Maximaldosis

(für innerlichen, nicht mehr üblichen Gebrauch)
0,1 (0,5)! Ph. G. und Ph. A.

***Cresolum crudum, Rohes Kresol.** Gelbliche, brenzlich riechende, in Wasser nicht völlig klar lösliche ölige Flüssigkeit.

Das Kresol, Methylphenol $C_6H_4 \cdot CH_3 \cdot OH$, wovon es drei Isomere giebt, wird fabrikmäßig aus dem Steinkohlenteer gewonnen und zeichnet sich vor der Carbolsäure dadurch aus, dass es *viel weniger giftig* und *stärker desinfizierend* wirkt. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ prozentige wässrige Lösungen leisten bereits den gewöhnlichen Zwecken der Asepsis und Antisepsis Genüge und können bei der geringen Giftigkeit auch niederem Sanitätspersonal überlassen werden. Zur Herstellung solcher Flüssigkeiten dienen, da das rohe Kresol nur bei Zusatz von Seife klare Lösungen giebt:

***Liquor Cresoli saponatus, Kresolseifenlösung.** Klare, gelbbraune Flüssigkeit aus gleichen Teilen rohem Kresol und Kaliseife bestehend, dem **Lysol** des Handels entsprechend.

***Aqua cresolica, Kresolwasser.** Eine Mischung von 1 Teil Kresolseifenlösung mit 9 Teilen Wasser, 5% rohes Kresol enthaltend, je nach dem Zwecke noch bis zum 10—20fachen mit Wasser zu verdünnen.

Das früher verwendete **Creolin** des Handels bestand im wesentlichen aus rohem Kresol mit geringerem Zusatz von Seife, welches in Wasser sich nicht klar löste, sondern nur Emulsionen gab.

***Kreosotum, Kreosot,** ist eine ölige, farblose, an der Luft sich bald gelb färbende Flüssigkeit von durchdringendem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sie wurde 1832 von Reichenbach aus dem Buchenholzteer dargestellt und ist ein variables Gemenge von verschiedenen Phenolen, besonders von Kreosol, $C_6H_3 \cdot OCH_3 \cdot CH_3 \cdot OH$ und Guajakol (Brenzcatechinmethyläther) $C_6H_4 \cdot OCH_3 \cdot OH$, einem Zersetzungsprodukte des Guajakharzes.

Wie seine chemische Zusammensetzung, so ist auch die örtliche

und resorptive Wirkung des Kreosots der *Karbolsäure* ähnlich, aber weniger stark.

Anwendung als *Antisepticum* hat es wegen seines hohen Preises nie in größerem Umfange gefunden, obwohl diese Wirkung schon früh bekannt wurde.

Der Geruch des Kreosots — ähnlich geräuchertem Fleische — führte nämlich schon Reichenbach auf die Vermutung, in ihm den konservierenden Bestandteil des Rauches gefunden zu haben. Er fand dieselbe durch Versuche bestätigt und gab dieser Thatsache dann im Namen entsprechenden Ausdruck (*κρέας*, Fleisch und *σώζω*, erhalte).

Als *Ätzmittel* und *örtliches Anästheticum* spielt das Kreosot in der Zahnheilkunde eine gewisse Rolle. Von französischen Ärzten und in den letzten Jahren auch von einigen deutschen wird es empfohlen bei *chronischen Katarrhen der Luftwege* und bei *Lungenphthise*. Dass es nicht selten nach monatelangem Gebrauche in nicht zu kleinen Dosen den Appetit anregt und das Allgemeinbefinden hebt, sowie die örtlichen Erscheinungen (Husten und Auswurf) reduziert, ist wohl zweifellos. Eine spezifische Wirkung aber ist nicht wahrscheinlich. Denn wenn auch Tuberkelbacillen schon in Verdünnungen von 1:2000 getötet und in solchen von 1:4000 geschwächt werden, so lassen sich solche Konzentrationen auch bei den höchsten zulässigen Gaben im Körper nicht entfernt erreichen, ganz abgesehen davon, dass die Substanz alsbald umgewandelt und ausgeschieden wird.

Die *Darreichung* erfolgt am besten in *Pillen oder Leimkapseln*.

***Pilulae Kreosoti, Kreosotpillen**, mit Süßholzpulver und etwas Glycerin hergestellt, enthalten 0,05 Kreosot. Man beginnt mit einem Stück zu jeder Mahlzeit und steigt allmählich bis zu 10 und noch mehr am Tage, wenn es ertragen wird.

Maximaldosis.

Ph. G.	Ph. A.
0,2 (1,0)!	0,1 (0,5)!

An Stelle des veränderlich zusammengesetzten Kreosots ist **Guajakolcarbonat** ($C_6H_5(OCH_3)_2CO_2$) empfohlen worden. Weißes krystallinisches Pulver, in Wasser unlöslich, daher geschmacklos und nicht ätzend. Es wird erst im Darm allmählich gespalten in Guajakol und Kohlensäure. Dosen 0,2—0,5 zweimal täglich steigend bis 6,0 pro die.

***Thymolum, Thymol**. Kampferartige, nach Thymian riechende, groÙe Krystalle. Hauptbestandteil des Thymianöls. Das Thymol ist dem *Phenol homolog*, aber *örtlich viel weniger reizend* und auch *resorptiv nahezu 10 mal weniger giftig*, trotzdem jedoch *antiseptisch*

diesem überlegen, indem z. B. Milzbrandbacillen und Eiterkokken schon bei Verdünnungen von 1:3000 im Wachstum gehemmt werden. Eine Tötung aber kann schwer erreicht werden, weil höhere Konzentrationen als 1:1000 wegen der geringen Löslichkeit des Thymols in Wasser nicht möglich sind.

Das Thymol hat deshalb, trotz seiner sonstigen guten Eigenschaften, niemals allgemeine Anwendung als chirurgisches Antisepticum gefunden. Hingegen lässt gerade die Schwerlöslichkeit durch Verhinderung der vorzeitigen Resorption das Mittel als *Antisepticum und Antiparasiticum des Darmkanals* geeignet erscheinen. Bei abnormer Gährung, Taenien, Oxyuris, Anchylostomum sind zufriedenstellende Erfolge erzielt worden.

Nur *große Gaben* 6,0—8,0 *pro die*, am besten in *Kapseln* sind wirksam. Selbst 12 g wurden schon ohne Nachteil verabreicht.

***Resorcinum, Resorcin.** Farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle von schwach urinösem Geruch und kratzendem Geschmack.

Unter den drei der Karbolsäure chemisch und pharmakologisch nahestehenden Dioxybenzolen der Formel $C_6H_4(OH)_2$ (Brenzcatechin, Resorcin, Hydrochinon) ist diese, wie ihr Name besagt, bei Zersetzung von Harzen häufig erhaltene Substanz am wenigsten giftig und daher auch am meisten therapeutisch versucht.

Örtlich wenig reizend, aber ebenso *stark antiseptisch* wie Karbolsäure, wird es namentlich bei verschiedenen *Hautkrankheiten* (Pityriasis, Akne und chronische Ekzeme) in *Salben* und *Pasten* 1:10 angewandt. Wahrscheinlich kommen neben den antiseptischen auch *reduzierende Eigenschaften* in Betracht, da die Substanz bei alkalischer Reaktion begierig Sauerstoff anzieht.

Resorptiv wurde es eine Zeitlang als Antipyreticum 2,0—3,0 gebraucht, aber wegen zu schroffer Wirkung und leichten Eintritts von Vergiftung verlassen. Auch zu Ausspülungen des Magens und anderer Körperhöhlen ist es aus gleichem Grunde nur mit Vorsicht anwendbar.

***Pyrogallolum, †Acidum pyrogallicum, Pyrogallol, Pyrogallussäure.** Weiß glänzende, in Wasser leicht lösliche Krystallblättchen. Als Trioxybenzol $C_6H_3(OH)_3$ dem Phenol nahe verwandt, ist es ausgezeichnet durch seine energischen *reduzierenden Eigenschaften*. Mit Alkalien zusammengebracht, zieht es augenblicklich große Mengen Sauerstoffs an, sich zu braunen Huminkörpern oxydierend. Es wird darum in der Gasanalyse als Sauerstoffabsorptionsmittel gebraucht. Auch dürfte sein konstaterter Nutzen bei *Hauterkrankungen* (Lupus, Psoriasis) in 10% *Salben und Lösungen* damit zusammenhängen.

Bei ausgedehnter Anwendung ist Vorsicht am Platze, da selbst von der Haut aus genügende Mengen resorbiert werden können, um *Vergiftung unter den Erscheinungen zentraler Lähmung und Auflösung von Blutrot* zu erzeugen. Dunkelfärbung (wie bei allen Phenolen) und Ausscheidung von Methämoglobin sind die entsprechenden Harnveränderungen.

***Chrysarobinum**, †**Araroba depurata**, oder Goapulver $C_{30}H_{26}O_7$ nennt man das gereinigte, gelbe Krystallpulver, das in den Markhöhlen der baumartigen, brasilianischen Leguminose *Andira Araroba* sich findet. Es ist ein Derivat des Anthracens, das in Wasser unlöslich ist und bei Gegenwart von Alkali und Luft sich zu Chrysophansäure oxydiert, welche mit Alkalien rote Salze bildet. Diese Oxydation vollzieht sich auch auf der äußeren Haut und in dieser Form wird das Mittel auch resorbiert und in der Niere, manchmal unter Erscheinungen von Entzündung, wieder ausgeschieden. Haut und Wäsche werden infolgedessen bei seinem Gebrauche häufig violett oder braunrot gefärbt und der Harn wird auf Alkalizusatz rot und lässt beim Erwärmen rote Flocken fallen. Dieselben Reaktionen treten auch ein nach Aufnahme von Rheum und Senna, welche ebenfalls Chrysophansäure enthalten.

Die *Anwendung* des Chrysarobins bei *parasitären Hautkrankheiten*, als *Salbe* mit Vaseline 1—2:10, beruht wohl auf einem, durch seine Oxydation bedingten Reduktionsvorgange. Bei *Psoriasis* wirkt es entschieden am schnellsten von allen gebräuchlichen Mitteln. Wegen seiner starken örtlichen Reizung sind Entzündungen in der Umgebung der Applikationsstelle nicht selten und ist seine Anwendung am Kopfe (Conjunctivitis) am besten ganz zu vermeiden.

Neuerdings wird ein ihm chemisch nahestehendes, aber die Haut und die Niere weniger reizendes Mittel, das **Anthrarobin**, ein Reduktionsprodukt des Alizarins, das durch Oxydation bei alkalischer Reaktion wieder in diesen bekannten Farbstoff übergeht, als Ersatz empfohlen. Es ist ebenfalls ein gelbliches, in Wasser unlösliches Pulver, das in gleicher Weise wie Chrysarobin in Salbenform gegen Psoriasis gebraucht wird und in seiner Wirkung etwa die Mitte zwischen diesem und dem vorhin beschriebenen Pyrogallol hält.

***Naphtholum**, † **β -Naphtholum**, **Beta-Naphthol**, $C_{10}H_7OH$, ist ein Alkohol, der sich vom Kohlenwasserstoffe Naphthalin durch Austausch eines Wasserstoffs durch die Hydroxylgruppe ableitet — in analoger Weise wie das Phenol aus dem Benzol, jedoch mit dem Unterschiede, dass je nach der Stellung des Wasserstoffatoms zwei Körper entstehen, welche durch die Bezeichnung α und β unterschieden werden. Es bildet weiße, glänzende Krystallblättchen von schwach phenol-

artigem Geruch und ist in Wasser nur wenig (1000 Teilen), in Alkohol, Fetten und Alkalien viel leichter löslich.

Die Wirkung ist örtlich *desinfizierend*. Nach der Resorption, welche auch von der Haut aus stattfindet, erfolgen *Speichelfluss*, *Krämpfe*, *zentrale Lähmung* und besonders leicht *Nierenentzündung* mit *Albuminurie* und *Hämoglobinurie*. Noch viel giftiger ist das α -Naphthol.

β -Naphthol wird gebraucht als *Ersatzmittel des Teers bei verschiedenen Hautkrankheiten* (squamöse Ekzeme, Psoriasis, Akne, Syccosis, Scabies) in *Salbenform mit Fetten oder Seifen* in verschiedenen Verhältnissen 1 : 100—10 : 100. Der Harn ist während der Behandlung genau auf Eiweiß u. s. w. zu kontrollieren, um beginnende Vergiftung rechtzeitig wahrzunehmen.

* \dagger **Naphthalinum, Naphthalin**, $C_{10}H_8$, ist ein aus dem Steinkohlenteer dargestellter, durch Verkettung zweier Benzole gebildeter Kohlenwasserstoff. Er bildet weiße perlmutterglänzende flüchtige Blättchen von eigentümlichem Geruch und ist fast unlöslich in Wasser, leichter löslich in Alkohol und in Fetten.

Naphthalin ist ein bekanntes *Antiparasiticum des Hauses* gegen Motten und andere Insekten. In der Wundbehandlung und innerlich als Antiparasiticum des Darmes (in Oblaten zu 0,1—0,5 mehrmals täglich) hat es sich trotz warmer Empfehlung nicht einzubürgern vermocht. Monatelang fortgesetzte Fütterung erzeugte an Kaninchen Erkrankungen der Retina und der Linse sowie Nephritis.

* \dagger **Pix liquida, Holzteer**, ist eine schwarzbraune, dickliche Flüssigkeit, welche bei der trockenen Destillation des Holzes gewonnen wird. Die hierbei überdestillierende Flüssigkeit trennt sich bald in zwei Schichten. Die obere enthält hauptsächlich Essigsäure, Methylalkohol und Aceton und wurde früher als *Holzessig*, *Acetum pyroliginosum* als Desinficiens und Adstringens benützt, die untere — der Teer — ist hauptsächlich eine Mischung verschiedener Phenole und aromatischer Kohlenwasserstoffe. Von einer einheitlichen Wirkung kann bei einem solchen Gemenge keine Rede sein.

Ausserlich dient der Teer *in Mischung mit Fetten und Seifen* 1—5 : 10 zur *Behandlung verschiedener Hautkrankheiten* (schuppige Ekzeme, Psoriasis, Scabies). *Innerlich* wird er in Frankreich bei *chronischem Bronchialkatarrh in Kapseln oder Pillen* gebraucht.

Den bei zu reichlicher äußerlicher oder innerlicher Anwendung möglichen *Vergiftungen* (zentrale Lähmung, Nierenentzündung) geht

gewöhnlich eine *Verfärbung des Harns* ähnlich dem Karbolharn vorauf und macht auf das Zuviel aufmerksam.

R_y

Piceis liquidae 3,0

Cerae albae

Rad. Liquiritiae q. s.

ut f. pil. No. 60. C. Pulv. Cinnamomi.

DS. 3 mal täglich 3—6 Stück.

[Bei Bronchialkatarrh.]

† **Oleum cadinum, Kadöl**, Wachholderteer, das Produkt der trockenen Destillation des Holzes von *Juniperus oxycedrus*, in Südfrankreich gewonnen und dort seit Jahrhunderten Volksmittel, wirkt dem gewöhnlichen Holzteer analog.

Ichthyol. Durch trockene Destillation eines bei Seefeld in Tirol anstehenden, an Petrefakten (Fischen) reichen, bituminösen Schiefers erhält man ein ölartiges Gemenge organischer Verbindungen, ausgezeichnet durch seinen hohen Schwefelgehalt (10%), das an seinem Erzeugungsorte schon lange als Volksmittel (Pechöl) in Gebrauch ist. Durch Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure entstehen Sulfosäuren, deren lösliche Alkalisalze, insbesondere das Ammoniumsalz, unter obigem Namen (d. h. Fischöl) seit mehreren Jahren als „vorsintflutliches“ Heilmittel in den Handel kommen.

Aus der großen Anzahl darüber vorliegender Publikationen ist vorläufig nur zu entnehmen, dass es äußerlich (reduzierend-keratoplastisch) bei einigen Hautkrankheiten, Ekzemen, Akne, Frostschäden und vielleicht auch Erysipel, dann namentlich in der Behandlung von Uterinexsudaten häufig sehr zufriedenstellende Wirkungen gezeigt hat, weniger günstig lautet das Urteil über den innerlichen Gebrauch bei Rheumatismen, Hautleiden u. s. w.

Die Verordnungen geschehen innerlich als *Pillen* oder *Kapseln* zu 0,2 pro dosi, 1,0 pro die und äußerlich als *Salben*, 5—50% wässrige *Lösungen*, oder mit Glycerinlösung 1:10 imprägnierte *Tampons*.

Im **Thiol** oder sog. künstlichen Ichthyol ist diesem Mittel neuerdings ein Konkurrent erwachsen. Zu seiner Darstellung werden ungesättigte Kohlenwasserstoffe (aus sog. Gasöl) durch Erhitzen mit Schwefel sulfuriert und durch Einwirkung conc. Schwefelsäure (Sulfonierung) in löslichen Zustand übergeführt.

Neuntes Kapitel.

Anthelminthica, Wurmmittel.

Der Darmkanal ist nicht bloß eine Herberge für Bakterien, sondern häufig auch für größere Parasiten, *Cestoden* und *Nematoden*.

Die Entfernung mancher Bakterienarten (Fäulniserreger) gelingt bereits durch kräftige Abführmittel. Gegen die Eingeweidewürmer kommt man damit nicht zum Ziele, denn diese schwimmen vermöge ihrer Eigenbewegungen gegen den Strom an oder halten sich mit Saugnäpfen und Hakenkränzen an den Darmwandungen

8*

fest. Man bringt es höchstens zum Abgang einzelner Glieder, welcher allerdings zur Sicherstellung der Diagnose, ehe man die immerhin angreifende Bandwurmkur unternimmt, verwertet werden kann.

Die völlige Entfernung durch Abführmittel gelingt erst, nachdem gewisse, durch die Erfahrung kennen gelernte Stoffe, „Wurmmittel“, auf diese Parasiten eingewirkt haben. In welcher Weise dies aber geschieht, ist größtenteils noch nicht sicher ermittelt. Im allgemeinen wird jeder Stoff, der ein spezifisches Gift für das Protoplasma dieser Parasiten ist und dabei die Eigenschaft besitzt, schwer resorbierbar zu sein — damit er dieselben auch erreicht und nicht so leicht Vergiftung des Wirtes setzt —, den Anforderungen an ein Wurmmittel gerecht werden (Schmiedeberg).

Der wirksame Bestandteil der Granatrinde, das Pelletierin, ist nach v. Schröder ein solcher Stoff. Eine Lösung dieser Substanz im Verhältnis von 1 : 10 000 lähmt die Eigenbewegungen dieser Tiere bereits nach 5 Minuten und tötet sie nach 10 Minuten, wirkt also fast noch stärker als Sublimat auf Bakterien. Das gegen Eingeweidewürmer in Vorschlag gebrachte Chloroform und die Antiseptica Thymol und Naphthalin wirken zweifelsohne in gleicher Weise. Der wirksame Bestandteil der sog. Wurmsamen hingegen, das Santonin, das Hauptmittel gegen Spulwürmer, zeigt außerhalb des Darmes keine derartige Einwirkung auf diese Parasiten, seine Wirkungsweise ist darum noch unbekannt.

Dem Abtreiben der Bandwürmer hat eine *Vorkur* voranzugehen, um den Darminhalt möglichst zu verringern — 1—2 Tage Fleischiät, milde Abführmittel und der am Vorabend übliche Häringssalat. Dann folgt *morgens nüchtern das Mittel*, wobei man die häufig auftretende Übelkeit durch Verordnung von Rückenlage, Eispillen, Limonade oder starkem Kaffee zu bekämpfen sucht, damit das Medikament nicht etwa durch Erbrechen ausgeworfen wird. Den Schluss bildet ein *Abführmittel*, das eine ausgiebige, aber nicht zu flüssige Entleerung bewirkt, welche den Wurm sicher mit fortreißt. Die Stuhlentleerung soll in ein großes mit lauwarmem Wasser gefülltes Gefäß geschehen, damit der Wurm, wenn er zunächst nur teilweise heraustritt, suspendiert bleibt und nicht abreißt.

Zu beachten ist schließlic, dass alle Bandwurmdrogen nur in frischem Zustande verwendet werden sollen, da die wirksamen Bestandteile bei längerem Liegen zersetzt werden, und dass sie ferner alle Nervengifte sind, deren unvorsichtige Dosierung den Tod zur Folge haben kann.

***Rhizoma Filicis**, †**Radix Filicis maris**, **Farnwurzel**, **Johanniswurzel**, der Wurzelstock des bekannten einheimischen Farnkrautes *Aspidium Filix mas*, ein lange bekanntes und wirksames Bandwurm- mittel, wenn es sich im frischen Zustande befindet, d. h. nicht länger als höchstens ein Jahr alt ist und auf dem Bruche noch grüne Färbung zeigt.

Durch Ausziehen der Wurzel mit Äther wird das dünne, durch Chlorophyll lebhaft grün gefärbte *†*Extractum Filicis* (maris) hergestellt. Der wirksame Bestandteil ist die amorphe schwer resorbierbare Filixsäure $C_{35}H_{42}O_{13}$. Dieselbe geht leicht in das unwirksame krystallinische Anhydrid (Filicin) $C_{35}H_{40}O_{12}$ über. Diese Umwandlung ist der Grund, weshalb die Wurzel und das Extrakt mit steigendem Alter an Wirksamkeit einbüßen (Poulsson).

Vergiftungen mit tötlichem Ausgange, unter Durchfällen, Sehstörungen und Krämpfen verlaufend und mit allgemeiner Lähmung endigend, wurden besonders bei Kindern öfters beobachtet. Sie treten besonders leicht ein, wenn das Mittel mit Ricinusöl gegeben wurde, weil die Filixsäure in Ölen löslich und dann leicht resorbierbar ist.

Die *Verordnung* der Wurzel geschieht als *Pulver* zu 20—30 g, des Extraktes in *Kapseln* zu 10,0—12,0; bei Kindern unter 10 Jahren nicht über 10,0 resp. 5,0; häufig auch beide kombiniert in *Pillen* oder *Boli*. Die im Handel angebotene Filixsäure und deren Salze sind therapeutisch noch nicht genügend erprobt.

R ₁	R ₂
Extracti Filicis	Extracti Filicis
Rhizomatis Filicis ana 8,0	Rhizom. Filicis ana 8,0
Cerae q. s.	Pulpae Tamarindorum 15,0
ut fiant boli No. 16 (pilul. No. 120).	F. electuarium.
DS. Morgens nüchtern innerhalb	DS. Morgens nüchtern innerhalb
einer Stunde zu verbrauchen und	einer Stunde, allenfalls in Oblaten
darauf 1—2 Esslöffel Sennainfus	zu nehmen.
oder 0,2—0,5 Calomel zu nehmen.	[Nachschicken eines Abführmittels
	meist nicht nötig.]

*†**Cortex Granati**, die Rinde des Granatbaumes, *Punica Granatum* der Mittelmeerländer, ist in frischem Zustande zu 30,0—50,0 als *Macerationsdekot* wohl das zuverlässigste und dabei gut ertragbare Bandwurm- mittel; bei älteren Rinden, welche gröfsere Dosen 50,0—100,0 erfordern, bewirkt der hohe Gerbsäuregehalt (20%) häufig Übelkeit, Erbrechen und Kolikerscheinungen. Es würde besser sein, die Rinde durch ihren wirksamen Bestandteil, das Alkaloid *Pelletierin* (*Punicin*) $C_8H_{13}NO_3$, das neben ähnlichen Basen zu etwa

$\frac{1}{2}$ 0/0 in ihr sich findet, zu ersetzen, wenn der gegenwärtige hohe Preis dem nicht entgegenstehe. Französische Kliniker haben mit dem schwefelsauren Salze (0,30—0,35) unter Zusatz von Gerbsäure, um es schwerlöslich zu machen und seine vorzeitige Resorption zu verhindern, gute Erfahrungen gemacht. Höhere Dosen rufen veratrinartige Wirkungen hervor unter Symptomen von Übelkeit, Nebelsehen, Schwächegefühl und Krämpfen.

Der alkoholische Auszug der Rinde †Extr. Granati 15,0—30,0 ist kein zuverlässiger Ersatz.

R _y		adde
Cortic. Granati	50,0	}
macerata per horas XII		
c. Aqua	300,0	
deinde coque usque ad colat.	250,0	

R_y

Pelletierini 0,3

Acid. tannici 0,5

Aq. 30,0

MDS. Morgens auf einmal zu nehmen.

$\frac{1}{2}$ Stunde darauf 2—3 Löffel Ricinusöl
oder Sennainfus.

*† **Flores Koso, Kosoblüten**, die weiblichen Blüten der baumartigen Rosacee *Hagenia abyssinica*. Erprobtes Bandwurmmittel der Abyssinier, indes in Europa in dem allein wirksamen, frischen (rotgefärbten) Zustande selten zu haben.

Wirksamer Bestandtheil ist das krystallisierbare Kosin. Man verordnet es zu 15,0—20,0 mit warmem Wasser als *Schüttelmixtur* in 2—3 Portionen dem Gebrauch in ihrer Heimat entsprechend oder in Rosenthal'schen *komprimierten Tabletten*. Nachfolgende Darreichung eines Abführmittels ist meist nicht nötig, da das Mittel selbst in diesem Sinne wirkt.

*† **Kamala** ist der haarig drüsige Überzug der Früchte von *Mallotus philippensis*, einer baumartigen Euphorbiacee des südöstlichen Indiens. Ein lockeres, geschmackloses, braunrotes Pulver, das in seiner Heimat wie auch in Europa als mildes, daher auch bei Kindern und Frauen anwendbares, gleichzeitig abführendes Bandwurmmittel sich erwiesen hat, aber häufig Verfälschungen ausgesetzt ist.

Die *Verordnung* erfolgt als *Boli*, *Latwerge* oder *Schüttelmixtur* zu 6,0—12,0 bei Erwachsenen, 2,0—5,0 bei Kindern von 5—10 Jahren.

* **Semen Arecae, Arekanuss**, die kugeligen Samen von *Areca Catechu*, einer großen Palme Ostindiens. Sie werden von den

Eingeborenen als Genussmittel (Betelkauen) und Heilmittel gegen verschiedene Krankheiten, auch Bandwürmer, gebraucht.

Der wirksame Bestandteil ist das Arekolin $C_8H_{13}NO_2$, ein dem Pelletierin und Pilokarpin ähnliches Alkaloid.

In Europa wurde es bisher nur von den Tierärzten, besonders bei Hunden erprobt, für den Menschen fehlen noch genügende Erfahrungen. Als vorläufige Dosen würden 4,0—6,0 als *Pulver* zu bezeichnen sein, dazu Vorbereitungskur und nachfolgende Darreichung eines Abführmittels in bereits besprochener Weise.

*† **Santoninum**, **Santonin**, $C_{15}H_{18}O_3$, ist das in den Blütenköpfchen der turkestanischen Form von *Artemisia maritima*, den *† **Flores Cinae**, sog. **Wurmsamen**, neben dem Kampher Cineol $C_{16}H_{18}O$ enthaltene Anhydrid der Santoninsäure, eines Naphthalinderivates. Farblose, bitterschmeckende, in Wasser schwer lösliche Krystallblättchen. Das bewährteste Mittel gegen Spulwürmer (*Ascaris lumbricoïdes*).

Vergiftungen infolge unrichtigen Gebrauches oder fahrlässiger Aufbewahrung sind zahlreich beschrieben. Sie beginnen mit *Sinnesstörungen*, Violett- und Gelbsehen, Geruchs- und Geschmackshallucinationen, *Temperaturherabsetzung*, schreiten zu *Benommenheit*, Zuckungen der Gesichtsmuskeln und allgemeinen *Krämpfen* fort und endigen mit *Lähmung der Atmung*.

Der auf Santoningebrauch gelassene, grünlich-gelbe *Harn* enthält einen *Körper*, der auf Zusatz von Natronlauge purpurrot wird (besonders am Schaum nach dem Schütteln bemerkbar), und zum Unterschied vom Harnpigmente nach Rheum und Senna nicht in Äther übergeht. Die Reaktion ist zur Sicherstellung der Diagnose auf Santoninvergiftung sehr brauchbar.

Die *Verordnung* geschieht als Lösung in warmem, gezuckertem Olivenöl oder bei grösseren Kindern, wo dieses nicht genug abführend wirkt, in Ricinusöl. Auch Gaben in Pulvern mit Kalomel oder als *† **Trochisci Santonini**, Santoninpastillen, welche einen Gehalt von 0,025 Santonin besitzen und deren Verabreichung ein Abführmittel zu folgen hat, sind zweckmäfsig. Die Dosen für Kinder von 1 bis zu 8 Jahren sind 0,01—0,03 einmalig und 0,06—0,1 im Tage. Die Verabreichung der ersten Dosis erfolgt zweckmäfsig früh morgens, sie wird, falls die Diagnose durch Abgang von Spulwürmern sich begründet zeigte, im Laufe des Nachmittags wiederholt.

Maximaldosen für Erwachsene.

Ph. G.	Ph. A.
0,1 (0,5)!	0,1 (0,3)!

	R ₁		R ₂
Santonini	0,1	Santonini	0,01
Olei Ricini	15,0	Calomel	0,02
MDS. Morgens ein Kaffeelöffel		Sacchari	0,5
voll gewärmt zu nehmen.		M. f. pulv. Dent. t. dos. No. X.	
		DS. Morgens in den ersten drei Stunden	
		je ein Pulver zu nehmen.	

Von anderen Anthelminthica seien noch genannt:

Die **Kürbissamen** (von Cucurbita maxima und Cucurbita Pepo), frisch enthüllt zu 40,0—60,0, in verschiedenen Ländern Volksmittel gegen Bandwürmer.

Das zur Blütezeit gesammelte **Kraut von Tanacetum vulgare**, Rainfarn, Wurmkraut, einer einheimischen Komposite. Das darin enthaltene ätherische Öl ist stark giftig. Volksmittel gegen Spulwürmer 1,0—3,0.

Wurmmoos, ein Gemenge verschiedener Algen des Mittelmeeres, in Südeuropa Volksmittel gegen Spulwürmer.

Knoblauch, in Milch gekocht, als Klystier empfohlen gegen Oxyuren.

Zehntes Kapitel.

Emetica, Brechmittel.

Emetica nennt man die *Mittel, welche durch Erregung des „Brechcentrums“ die Entleerung des Magens nach aussen veranlassen.*

Die Erregung ist eine direkte, wenn sie durch unmittelbare Einwirkung auf dieses Organ nach Eintritt des Mittels in das Blut erfolgt, oder eine indirekte, wenn sie durch örtliche Reizung der sensiblen Vagusendigungen im Magen veranlasst wird.

Die beim Erbrechen auftretenden Erscheinungen näher zu kennen ist notwendig für die Aufstellung der Indikationen und Kontraindikationen. Sie *gliedern sich in 3 Phasen*: Den Beginn macht die *Nausea*, charakterisiert durch das Gefühl von Schwäche und Übelkeit und durch vermehrte Sekretion in der Mundhöhle, dem Kehlkopf und den Bronchien. Hierauf folgt — eingeleitet durch vermehrte Pulsfrequenz und angestrengte Atmung — der *Brechakt*, bestehend in der Öffnung der Cardia, in der Aufsaugung des Mageninhaltes in die Speiseröhre durch eine oder mehrere, angestrengte Inspirationen bei verschlossener Glottis und in der Auspressung durch eine forzierte Expiration mit anfänglicher Beibehaltung des erwähnten Verschlusses (Bauchpresse). Den Schluss bildet ein mehr weniger hochgradiger Erschöpfungszustand, *Kollaps*, mit kleinem Pulse und oberflächlicher Atmung.

Die *Kontraindikationen der Brechmittel* ergeben sich aus diesen Erscheinungen. Die starken, rasch aufeinanderfolgenden Druckschwankungen im Thoraxraum während des Brechaktes — vom

stark negativen während der Inspiration zum positiven während der Expiration bei verschlossener Glottis — lassen ihre Anwendung bei *Phthisikern*, die zu *Hämoptoe* neigen, bei *Aneurysmatikern* und schweren *Herzkranken* als nicht rätlich erscheinen. Auch kann die Wirkung der Bauchpresse in den späteren Perioden der *Schwangerschaft* Frühgeburt veranlassen. Der auf den Brechakt folgende Kollaps aber nimmt bei *Personen schwächerer Konstitution*, *höheren Alters* u. s. w. leicht besorgniserregende Dimensionen an, ausgenommen bei Kindern, welche wegen der Gestalt ihres Magens leicht erbrechen.

Die *Anwendung der Brechmittel* war früher viel häufiger und mannigfaltiger als jetzt. Die Humoralpathologen erwarteten von ihnen die Entfernung der Krankheitsstoffe aus dem Organismus in gleicher Weise wie von den Abführmitteln. Die Kontrastimulisten glaubten durch sie eine „Umstimmung des Körpers“ und damit eine Kupierung akuter Erkrankungen erreichen zu können. Durch sogenannte Ekelkuren suchte man Gewohnheitstrinkern den Genuss des Weines, oder Fettleibigen die Tafelfreuden zu verleiden. Gegenwärtig wendet man die Brechmittel in folgenden Fällen an:

1. *Zur Entleerung des Magens bei Überladung desselben mit unverdaulichen Stoffen und bei Vergiftungen.* Sie kann durch vorherige Anfüllung des Magens durch Trinken von warmen Flüssigkeiten bedeutend erleichtert werden. Sind Brechmittel nicht zur Hand, so kann Erbrechen im Notfall auch durch mechanisches Kitzeln des Schlundes und durch die chemische Reizung des Magens mit 1—2 Esslöffel Kochsalz oder 1—2 Theelöffel Senf ausgelöst werden. Neuerdings tritt an Stelle der Brechmittel häufig die Magenausspülung, weil die Entleerung durch diese gründlicher und im allgemeinen auch schonender, d. h. ohne die Druckschwankungen während des Brechaktes und den Kollaps nach demselben besorgt wird.

2. *Zur Entfernung von steckengebliebenen Fremdkörpern in der Speiseröhre.* Von den eigentlichen Brechmitteln ist aus naheliegenden Gründen hierzu nur das subkutan applizierbare Apomorphin verwendbar, ebenso von den Notbrechmitteln nur die mechanische Reizung des Schlundes.

3. *Zur Entfernung von Fremdkörpern und Exsudatmassen aus Kehlkopf und Trachea.* Die Luftröhre hat zwar mit dem Brechakt nichts unmittelbar zu thun, aber die voraufgehenden, in ihr stattfindenden Sekretionen lockern die Massen, die starken Respirationsstöße und die Erschütterung während des Brechaktes reißen sie

vollends los, so dass sie hinterher durch den reflektorisch veranlassten Husten nach außen befördert werden können.

4. *Als Expectorantia.* Man kann mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass während der durch Brechmittel hervorgerufenen Nausea eine Zunahme der Sekretionen in der Luftröhre und ihren Verzweigungen statthat. Sie lässt sich auch für sich allein ohne folgendes Erbrechen erreichen und längere Zeit unterhalten, wenn man etwa $\frac{1}{10}$ der brechenenerregenden Dosis verabreicht und mehrmals des Tages wiederholen lässt. Das so produzierte dünne Sekret erleichtert die Entfernung (Expektion) vorhergebildeten zähen Schleims, infolgedessen mehrere der Brechmittel in „*refracta dosi*“ häufig als Expectorantia verwendet werden.

*† **Cuprum sulfuricum, Kupfersulfat, Kupfervitriol.** Blaue, leicht lösliche Krystalle der Formel $\text{SO}_4\text{Cu} + 5\text{H}_2\text{O}$.

Die Salze der schweren Metalle setzen sich an allen Applikationsorten, mithin auch auf der Magenschleimhaut, zu Metallalbuminaten um. Die Folge davon sind Ätzung und auf reflektorischem Wege ausgelöstes Erbrechen. Bei den meisten Metallsalzen erfolgt dieses erst, nachdem die Ätzung zu Entzündung und Zerstörung der Schleimhaut geführt hat, bei den Salzen des Kupfers und Zinks hingegen durch eigenartige Erregung der sensiblen Magenerven sehr früh, nach 5—10 Minuten, noch ehe sichtbare Veränderungen der Schleimhaut eingetreten sind. Die Hauptmasse dieser Salze wird damit wieder nach außen befördert, der zurückbleibende Rest kann keinen weiteren Schaden mehr anstiften.

Anwendung findet das Kupfersulfat wegen der kurzen Nausea und des geringen Kollapses hauptsächlich als *Brechmittel der Kinder* zu 0,05—0,1 in *Pulvern* oder *Lösung*, z. B. bei Kehlkopfkup, um durch Entfernung der Membranen Erleichterung zu schaffen oder, wie man früher auch annahm, die Krankheit abzukürzen.

Bei *Phosphorvergiftung* zu 0,1—0,2 wirkt es sowohl als Brechmittel wie als chemisches Antidot, indem es durch den Phosphor reduziert wird und denselben mit einer dünnen Schicht von Kupfer überziehend an der Resorption verhindert.

Als Expectorans ist es wegen der kurzdauernden Nausea und der Erzeugung chronischer Magendarmentzündung in fortgesetzt kleinen Gaben nicht zu gebrauchen.

Der Verwendungsweise des Kupfersulfats als *Adstringens* und *Ätzmittel* wird an betreffenden Orten nähere Erwähnung geschehen.

R ₂	R ₁
Cupri sulfurici	Cupri sulfurici 1,0
Sacchari ana 0,1	Aquae 25,0
M. f. pulv. No. V.	MDS. Alle 5—10 Minuten 1 Thee-
DS. Alle 5—10 Minuten ein Pulver	löffel zu nehmen bis zur Wirkung.
in etwas Wasser oder in Oblaten zu	
nehmen bis Erbrechen eingetreten.	

* **Tartarus stibiatus**, † **Stibium Kalio-tartaricum**, **Brechweinstein**.

Mit dem Worte Tartarus (alchemistisch-arabischen Ursprungs) bezeichnet man den Niederschlag aus gährendem Wein, der im wesentlichen aus saurem weinsaurem Kalium besteht. Dieses Salz hat die Eigenschaft, mit Antimonoxyd (Stibium) eine Verbindung einzugehen, welche Tartarus stibiatus oder weinsaures Antimonkalium genannt wird, und die Zusammensetzung $C_4H_4O_6(SbO)K + \frac{1}{2}H_2O$ besitzt. Es ist ein krystallisierbares, farbloses, in 16 Teilen Wasser mit widerlich süßlichem Geschmack lösliches Salz. Bemerkenswert ist seine leichte Zersetzlichkeit. Schon ganz verdünnte Säuren zerlegen ihn in einfaches Antimonsalz und Weinstein, und Alkalien, selbst Karbonate in Lösungen über 1% fallen daraus Antimonoxyd.

Örtliche Wirkung zeigt der Brechweinstein nur da, wo saure Reaktion besteht und darum einfaches, ätzendes Antimonsalz sich zu bilden vermag. Solche Orte sind die *äußere Haut* (Mündungen der Talg- und Schweißdrüsen) — wo Einreibungen mit *Ung. Tart. stibiati (2 Brechweinstein, 8 Vaseline) einen pustulösen, unter Narbenbildung heilenden Ausschlag verursachen und früher als Derivans in Gebrauch waren — und die *Magenschleimhaut*. Wahrscheinlich hängt die prompte, brechenerregende Wirkung aber ebenso wie beim Kupfersulfat auch mit einer spezifischen Erregung der sensiblen Vagusendigungen im Magen zusammen. Jedenfalls ist sie ein örtlicher Vorgang. Zwar erfolgt auch Erbrechen nach Einspritzung von Brechweinstein ins Blut, aber die dazu nötigen größeren Dosen, der viel langsamere Eintritt und der regelmäßige Gehalt des Erbrochenen am injizierten Mittel zeigen, dass auch hier keine direkte Erregung des Brechzentrums, sondern eine reflektorische, durch das auf die Magenschleimhaut ausgeschiedene Salz stattgefunden hat. Ein weiterer Beweis liegt in der Thatsache, dass per os gereichter Brechweinstein fast quantitativ durch das Erbrechen wieder ausgeworfen wird, was mit einer vorausgegangenen Resorption unvereinbar wäre. Durch diese nahezu vollständige Entfernung wird außerdem verständlich, weshalb die Aufnahme des Brechweinsteins für gewöhnlich keine weiteren

Folgen nach sich zieht. Erst wenn grössere Mengen über 0,2! auf einmal aufgenommen werden oder wiederholte kleinere sich folgen — wobei der Magen infolge einer Art der Gewöhnung bald nicht mehr durch Erbrechen reagiert — kommt es zur eigentlichen Ätzung des Magens und Darms und zu resorptiver Vergiftung.

Die *resorptive Wirkung* ist jener des *Arsenik* sehr ähnlich und, soweit bekannt, nur durch den langsameren Eintritt verschieden. Hier wie dort ist die akute Vergiftung gekennzeichnet durch *Lähmung der Gefäße und des Herzens*, sowie *Entzündung des Magendarmrohres*. Bei sehr reichlicher Aufnahme kann der Tod schon durch ersteres allein unter den *Zeichen stärksten Kollapses* erfolgen und der Sektionsbefund öfters nahezu negativ sein. In den gewöhnlichen Fällen hingegen hat auch die Magendarmentzündung Zeit sich auszubilden und ziehen dann *choleraartige Erscheinungen* mit entsprechendem Obduktionsbefund hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf sich. Zweckmäßiges Antidot sind gerbsäurehaltige Mittel, welche die Bildung von schwerlöslichem Antimontannat veranlassen.

Außer dieser akuten Intoxikation ist auch eine chronische Vergiftung durch wiederholte kleine Gaben bekannt, welche ebenso wie die chronische Arsenvergiftung zur *fettigen Entartung zahlreicher Organe* durch Erhöhung der Eiweisszersetzung führt.

Anwendung. Der Gebrauch des Brechweinsteins als *Brechmittel* ist nur bei kräftigen erwachsenen Personen rätlich, wegen der starken voraufgehenden Nausea und der folgenden Erschöpfung. Auch folgen nicht selten mehrtägige Appetitlosigkeit und Durchfälle. Die mittlere, nach 5–15 Minuten Erbrechen bewirkende Dosis ist 0,1 in *Pulvern* oder *Lösung*. Die beliebte Kombination mit *Radix Ipecacuanhae* ist unzweckmäßig, da der Brechweinstein gewöhnlich rascher wirkt als das schwerer auslaugbare Emetin und dieses dann nutzlos ist, oder, wenn erst auf dieses das Erbrechen erfolgt, durch den Brechweinstein die Nausea nur unnötig verlängert wird.

Als *Expectorans* wird Brechweinstein gebraucht zu 0,005–0,01 in *Lösung* mehrmals täglich.

Die frühere vielfache Anwendung des Brechweinsteins bei kruppöser Pneumonie in großen wiederholten Dosen ging von naturphilosophischen Spekulationen aus und hat sich bisher bei empirischer Prüfung nicht bewährt.

**Vinum stibiatum*, †*Vinum Stibii Kalio-tartarici*, *Brechwein*, ist eine Auflösung von 1 Brechweinstein in 250 Xeres- oder Malagawein und kann zu 10–30 Tropfen als *Expectorans* und esslöffelweise (à 0,06 Brechweinstein) als *Brechmittel* gebraucht werden.

*†**Stibium sulfuratum aurantiacum**, Goldschwefel, Sb_2S_3 , ist ein orangerotes nur in Säuren lösliches Pulver, das deshalb im Magen nur in beschränkter, nur Übelkeit, aber nicht Erbrechen erregender Menge löslich ist. Es kann als Expectorans in Pulvern zu 0,05—0,1 (gleich denen des Brechweinsteins als Brechmittel) gegeben werden.

*†**Stibium sulfuratum nigrum**, Spießglanz, Sb_2S_3 , grauschwarzes, glänzendes Pulver, in Wasser unlöslich. Als Augenschminke schon im Altertum angewandt, sonst obsolet.

R _x		R _x	
Tartari stibiati	0,2	Tartari stibiati	0,05
Sacchari	2,0	Ammonii chlorati	5,0
M. f. pulv. Div. in partes aeq. No. III.		Succi Liquiritiae dep.	10,0
DS. Alle 10 Minuten 1 Pulver bis		Aquae q. s. ad	200,0
zur Wirkung.		MDS. 2 stündlich 1 Esslöffel.	
[Brechmittel.]		[Mixtura solvens stibiata, als Expectorans.]	

R_x

Hydrargyri chlorati
 Stibii sulfur. aurant. ana 0,05
 Sacchari 0,5
 M. f. pulv. D. t. dos. No. X.
 S. 2—3 täglich ein Pulver.

[Pulvis alterans Plummeri, in der Kinderpraxis beliebt.]

*†**Radix Ipecacuanhae**, Brechwurzel. Die wurmförmig gekrümmte Wurzel der brasilianischen Rubiacee *Psychotria Ipecacuanhae* (*Cephaelis Ipecacuanha*) kam gegen Ende des 17. Jahrhunderts zunächst als Mittel gegen die Ruhr nach Europa. Sie enthält eine eigenartige Gerbsäure und das nur schwierig krystallisierbare, therapeutisch noch nicht verwendete Alkaloïd Emetin $C_{30}H_{40}N_2O_5$.

Die Wirkung des Emetins besteht bei kleinen Gaben in Erbrechen (ob reflektorisch oder direkt ist noch nicht festgestellt), bei größeren in Herz- und Gefäßlähmung und Darmentzündung, ganz ähnlich wie nach Arsen, Antimon, Eisen und gewissen Ptomainen. Die Wurzel selbst erzeugt außerdem leicht örtliche Entzündung, so dass z. B. beim Pulvern derselben durch Einwirkung des Staubes leicht Brust- und Augenkatarrhe entstehen.

Anwendung. Als Brechmittel zu 0,5—1,0, in Pulver oder Infus wurde die Ipecacuanha bald nach ihrem Bekanntwerden bei schwächlichen Personen dem Brechweinstein vorgezogen, weil die Nausea weniger stark und unangenehm, und der Kollaps nur gering ist, außerdem weder andauernde Appetitlosigkeit noch Durchfälle, sondern eher Verstopfung (wegen der Gerbsäure) das Gefolge bilden.

Auch als Expectorans in Dosen von 0,05—0,1 steht sie in Ansehen.

Sehr verschieden hingegen lautet das Urteil über ihre Wirkung bei *Diarrhöen und Ruhr*. Es ist weder sicher gestellt, ob das Mittel hierin mehr leistet, als seinem Gehalte an Gerbsäure zukommt, noch ob kleine, nauseose oder große, brechenerrregende Dosen notwendig sind. Auch erschwert die übliche Kombination mit Opium (als Adjuvans zur Verhinderung des Erbrechens und Ruhestellung des Darmes, z. B. im Dower'schen Pulver) die sichere Beurteilung.

Wenig im Gebrauch und entbehrlich sind:

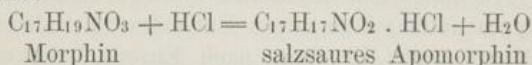
*† **Sirupus Ipecacuanhae**. Auf 100 Teile 1 Teil Ipecacuanhae. Theelöffelweise als Expectorans bei Erwachsenen und Brechmittel bei Kindern. Auch als Zusatz zu Arzneien gleicher Bestimmung.

† **Vinum Ipecacuanhae**. 1 Brechwurzel auf 10 Xereswein. Wie Vinum Tartari stibiati 10—30 Tropfen als Expectorans, 1 Esslöffel als Brechmittel.

† **Tinctura Ipecacuanhae**. 1 Brechwurzel auf 10 Weingeist. Dosen wie das vorige.

R ₁	R ₂
Pulv. Rad. Ipecacuanhae 1,0	Inf. Rad. Ipecacuanhae (3,0) 50,0
D. tal. dos. No. III.	DS. Alle 5—10 Minuten 1 Esslöffel
S. Alle 10 Minuten ein Pulver bis zur Wirkung.	bei Erwachsenen, 1 Theelöffel bei Kindern, bis Erbrechen eingetreten.

*† **Apomorphinum hydrochloricum, Apomorphinchlorid**, ist das jüngste der Brechmittel, 1869 dargestellt durch Erhitzen von Morphin mit Salzsäure:



Es krystallisiert in grauen Krystallen, welche mit Wasser farblose, am Lichte bald dunkelgrün werdende Lösungen geben, zunächst ohne erhebliche Einbuße an Wirksamkeit.

Örtlich ist Apomorphin ohne jede Wirkung.

Resorptiv erregt es das *Brechzentrum* schon in sehr kleinen Gaben rasch und sicher, worauf gewöhnlich erst in viel höheren Gaben *toxische Wirkungen*: psychische Aufregung, Bewegungstrieb, Krämpfe, Lähmung des Atmungszentrums und bei Kaltblütern auch Lähmung der Muskeln des Skeletes und Herzens erfolgen. In einzelnen Fällen sah man indes auch beim Menschen und zwar schon bei therapeutischen Dosen die Lähmung der quergestreiften Muskulatur in Form eines eigenartigen Kollapses stark hervortreten (Harnaek).

Anwendung. Als *subkutan applizierbares Brechmittel* zu 0,005 bis 0,01 bei Erwachsenen, 0,0005—0,002 bei kleinen Kindern, steht Apomorphin infolge seiner direkten Wirkung einzig da. Bei steckengebliebenen Massen in der Speiseröhre, bei Vergiftungen, wenn bereits Bewusstlosigkeit und Unvermögen zu schlucken vorhanden ist

oder der innerlichen Darreichung von Brechmitteln heftiger Widerstand entgegengesetzt wird (Selbstmörder und Geisteskranke), ist es geradezu unersetzlich. Auch in anderen Fällen zieht man es vielfach den indirekten Mitteln vor, weil es sicher, rasch (nach 5 bis 15 Minuten) mit sehr kurz dauernder Nausea und meist geringem folgendem Kollaps wirkt und vor allem den Magen verschont.

Der innerliche Gebrauch als Brechmittel ist nicht empfehlenswert. Es wirkt zu langsam und erst in 10fach höheren Dosen. Hingegen giebt man es mit Vorteil *als Expectorans innerlich* zu 0,001 bis 0,005, also in Gaben, welche subkutan schon Erbrechen erregen können.

R _γ	R _γ
Apomorphini hydrochlorici 0,05	Apomorphini hydrochl. 0,05
Rad. et Succ. Liqurit. dep. ana 3,0	Aquae 20,0
M. f. pil. No. 30.	Sirup. Althaeae 10,0
DS. 2 stündlich 2—3 Pillen zu nehmen.	MDS. 1—2 stündlich 20—40 Tropfen zu nehmen.
[Expectorans.]	[Expectorans für Erwachsene; für Kinder 0,01 Apomorphin.]

R _γ
Apomorphini hydrochl. 0,05
Aquae 5,0
M. D. ad vitrum nigrum.
S. Zur subkut. Injektion.
[$\frac{1}{2}$ —1 Pravaz'sche Spritze bei Erwachsenen, $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$ bei Kindern.]

Maximaldosen der Brechmittel.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Cuprum sulfuricum	1,0!	0,4!
*†Zincum sulfuricum	1,0!	0,8!
*Tartarus stibiatus	0,2 (0,5)!	0,2 (0,5)!
†Stibium Kalio-tartaricum		
*†Apomorphinum hydrochl.	0,02 (0,1)!	0,01 (0,05)!

Elftes Kapitel.

Abführmittel, Cathartica.

Abführmittel sind *Stoffe, welche die Darmentleerungen häufiger und flüssiger machen.*

Nach der Stärke ihrer Wirkung bringt man sie in drei Gruppen: *Aperitiva*, welche bloß die Stühle zu normaler Konsistenz und Häufigkeit zurückführen; *Laxantia und Purgantia*, welche breiige bis flüssige Stühle erzeugen, und *Drastica*, welche ganz wässrige Entleerungen mit mehr weniger starken Kolikschmerzen und Tenesmen hervor-

rufen. Diese Einteilung befriedigt nur ein praktisches Bedürfnis, sie ist keine strenge, denn der Grad der Wirkung hängt außer von der Art der Substanz auch von der Dosis ab. Viele Aperitiva werden in sehr großen Gaben zu Drastica und diese umgekehrt in sehr kleinen Mengen zu Aperitiva.

Die Wirkung der Abführmittel beruht größtenteils auf Erhöhung der Peristaltik. Der Stuhl nach Abführmitteln ist präformierter Darminhalt, der keine Zeit zur Eindickung gefunden.

Früher wurde die Wirkung hauptsächlich auf die Erregung einer wässrigen Transsudation in den Darm zurückgeführt. Versuche mit Einbringung von Abführmitteln in Darmfisteln haben das Stattfinden einer solchen indes nicht erkennen lassen. Außerdem entspricht die chemische Zusammensetzung der Stühle nach Abführmitteln in qualitativer wie quantitativer Hinsicht der Zusammensetzung normalen Dünndarminhaltes, sie ergibt nichts, was auf eine stattgefundene Transsudation in den Darm schließen ließe. Diesen verneinenden Ergebnissen gegenüber beweist die raschere Fortbewegung eines durch eine Magenfistel in den Darm eingeführten Kautschukballons nach Abführmitteln zweifellos das Vermögen derselben, die Peristaltik zu erregen.

Die Erregung der Peristaltik ist bei vielen Abführmitteln allseitig, auf den ganzen Darm sich ausdehnend, bei anderen, wenigstens in kleinen Dosen, nur auf den Dickdarm beschränkt. Sie ist wohl in allen Fällen *Folge der örtlichen Reizung der Darmschleimhaut*. Subkutane Injektionen der wirksamen Stoffe mehrerer Abführmittel (Podophyllin, Senna, Aloë, Koloquinthen, Krotonöl) bewirken zwar ebenfalls Durchfälle, aber die hierzu meist nötigen größeren Dosen, die nicht seltenen toxischen Begleiterscheinungen und die langsame Resorption dieser Stoffe vom Darne aus lassen auch für diese Mittel bei innerlicher Darreichung die durch sensible Nerven der Darmschleimhaut reflektorisch vermittelte Erregung der Bewegungsganglien des Darmes viel wahrscheinlicher erscheinen.

Im allgemeinen erregen alle örtlich auf atomistisch-chemische oder spezifische Weise oder durch Salzwirkung reizenden Stoffe auch den Darm und somit auch Peristaltik. Damit ein solcher Stoff aber zum Abführmittel wird, muss er neben der Eigenschaft, örtlich zu reizen, noch die weitere besitzen, schwer resorbierbar zu sein, oder durch Beimischung kolloider Stoffe dazu gemacht werden (Schmiedeberg). Denn nur dadurch wird es möglich, dass die örtliche Erregung und ihre Folge, die Peristaltik, den ganzen Darm durchläuft und namentlich auch den Dickdarm erfasst.

Die allgemeine Natur des auf die Darmschleimhaut ausgeübten Reizes bedingt nicht bloß Peristaltik, sondern *auch Sekretion, Hyperämie, und bei Drastica in großen Dosen heftige Entzündung*. An der Absonderung scheint besonders Darmsaft und Galle beteiligt zu sein, ihr Umfang ist noch nicht genügend festgestellt, aber wahrscheinlich selten so groß, um wesentlich bei der Bildung des dünnen Stuhles beizutragen. Die Hyperämie ist bei den Laxantia, Purgantia und besonders den Drastica sehr beachtenswert wegen der sich daraus ableitenden Gegenanzeigen der Abführmittel.

Kontraindikationen sind zunächst alle *Entzündungszustände des Darmes und Peritoneums*, ferner die Zeiten der *Menstruation* und der *Schwangerschaft* wegen Ausbreitung der Hyperämie auf die Beckenorgane. Metrorrhagien, resp. Abort oder Frühgeburt können die Folge dieser Nichtbeachtung sein. Endlich bedingen *Anämie und sonstige Schwächezustände* (Greisenalter) wegen der Ablenkung des Blutstroms zum Darne gewisse Vorsicht, namentlich bei jenen Abführmitteln, welche, auch auf den Dünndarm wirkend, die Resorption und Ernährung beeinträchtigen und schon dadurch das Individuum zu schwächen geeignet sind.

Anwendung der Abführmittel.

1. Am häufigsten gebraucht man diese Mittel gegen *Verstopfungen, Obstipationen*, welche ihren Grund in aufgehobener oder verminderter Peristaltik haben, und namentlich durch unzweckmäßige Ernährungs- und Lebensweise oder durch chronische Schwächezustände und andere Allgemeinleiden bedingt sind. Man versuche es zuerst mit veränderter Nahrung, mit Aufnahme von viel Obst, Gemüse, Honig, Schwarzbrot, mit einem Worte mit sogenannten diätetischen Abführmitteln. Erst wenn diese nicht Genügendes leisten, gehe man zu den eigentlichen medikamentösen Abführmitteln leichteren Grades über, betrachte sie aber nur als ein notwendiges Auskunftsmittel, bis es gelungen ist, die Ursache der Verstopfung zu erkennen und durch kausale Behandlung Heilung zu schaffen. In allen Fällen gelingt es freilich nicht, und bleibt dann nichts übrig, als jahrelang tagtäglich auf künstliche Weise der Stuhlentleerung nachzuhelfen. Es ist dies zwar kein Zustand, der besondere Bedenken erregte, aber immerhin auch kein normaler. Manche Personen reichen oft jahrelang mit einer Art Abführmittel aus, bei anderen aber tritt bald Gewöhnung ein, und es ist dann notwendig, mit demselben zu wechseln.

2. Auch gegen eigentliche *Darmverschliefungen* (Stenosen) ging man früher gern mit den stärksten Abführmitteln vor. Gegenwärtig

ist man vorsichtiger, man zieht Wassereinläufe vor oder lässt es wenigstens bei milden Laxantia, bei denen man keine Verstärkung der gesetzten anatomischen Veränderung durch allzu heftige Peristaltik oder Erhöhung der etwa bereits vorhandenen Entzündung zu besorgen hat, bewenden.

3. *Reinigung des Darmes von Giften und anderem schädlichen Inhalt* macht ebenfalls häufig die Anwendung von Abführmitteln notwendig. Es kann sich hierbei um Stoffe handeln, welche entweder von außen aufgenommen oder erst im Darne durch Gährungen erzeugt werden oder endlich zwar schon resorbiert wurden, jedoch die Eigentümlichkeit besitzen, wieder durch die Darmschleimhaut zur Ausscheidung zu gelangen. Vergl. Morphin.

4. Solange man noch die Wirkung der stärkeren Abführmittel auf das Stattfinden einer wässerigen Transsudation zurückführen zu müssen glaubte, verwandte man Drastica auch vielfach zur *Entwässerung des Organismus bei allgemeiner Wassersucht*, bei Transsudaten und ähnlichem. Eine Wirkung ist nicht wegzuleugnen. Es handelt sich aber mehr um eine Verhinderung der Resorption des Wassers im Verdauungskanal, als um eine Ausscheidung desselben dorthin. Eine eigentliche Transsudation findet ja, wie bereits erörtert, nicht statt, und die wahrscheinlich bei allen Abführmitteln vorhandene Vermehrung der normalen Darmsekretionen ist wohl meist zu gering, um große Erwartungen zu befriedigen. Im übrigen ist bei allen länger dauernden Ordinationen stärkerer Abführmittel die Behinderung der Resorption und Ernährung sehr zu beachten, es kann durch sie leicht mehr Schaden als Nutzen gestiftet werden.

5. In den Zeiten der Humoralpathologie hoffte man durch die vermeintliche transsudative Wirkung der Abführmittel auch krankheitsregende Stoffe aus dem Blute zur Ausscheidung bringen zu können. Der wahre Nutzen solcher „ableitenden Kuren“ kann nur in der erzeugten Hyperämie des Darmes gesucht werden, welche manchmal in der That geeignet erscheint, *Kongestionen zum Gehirn, Rückenmark, Auge und den Zähnen* zu verringern oder zu beseitigen.

I. Ätzende Stoffe.

a) Säuren.

Alle Säuren und sauer reagierenden Salze erregen Peristaltik. Daher versetzt man Klystiere häufig zur Verstärkung mit Essig. Vom Munde aus aber führen sie nur ab, wenn sie schwer resorbierbar sind, d. h. wenn sie in Form schwer aufsaugbarer saurer Salze (Tartarate, Citrate), oder in Verbindung mit kolloiden Stoffen (Pek-

tinstoffe, Pflanzenschleime) und milden abführenden Kohlenhydraten aufgenommen werden (Schmiedeberg).

Eine Mischung solcher Stoffe ist in sehr vielen **Früchten** enthalten, die darum in entsprechenden Mengen genossen als Abführmittel wirken. Den Reichtum des Traubensaftes an saurem weinsaurem Kalium zeigt dessen Absetzung als Weinstein beim Gähren. Die abführende Wirkung bildet neben den diuretischen das Wesen der Traubenkuren. In ähnlicher Weise ist das Sprichwort der Engländer gerechtfertigt: „Eating an apple going to bed, makes the doctor beg his bread.“

In gleicher Weise wirken und sind namentlich als volkstümliche Abführmittel in Gebrauch die durch Eindampfen **konzentrierten Fruchtsäfte und Fruchtmärke, Pulpae**: Pflaumenmus, †Pulpa Prunorum; Hollundermus, †Roob Sambuci; Cassienmus, †Pulpa Cassiae Fistulae, aus dem zuckerreichen Marke der Schoten von Cassia Fistula, einer in Ostindien einheimischen, baumartigen Caesalpiniacee. Ärztlich am meisten verwendet wird:

*†**Pulpa Tamarindorum depurata, Tamarindenmus**, aus dem Marke der Schoten der baumartigen Leguminose Tamarindus indica.

Die schwarzbraune, an Zitronen-, Wein- und Äpfelsäure reiche Masse wirkt in Gaben von 15,0—30,0 abführend, wird indes selten für sich allein, sondern mehr als Vehikel für andere Abführmittel gebraucht. Die bekannten Tamarinden-Konserven z. B. sind aus Sennapulver und Tamarindenmus, das mit kohlenaurer Magnesia neutralisiert ist, hergestellt.

*†**Manna**, der in Süditalien aus Rindeneinschnitten gewonnene eingetrocknete Saft der Mannaesche, Fraxinus Ornus, mag an dieser Stelle noch erwähnt werden. Er enthält als wirksamen Bestandteil zu 60—80% das Kohlehydrat Mannit neben Zucker und Gummi. Er wirkt in 30,0—60,0 milde abführend, wird bei Erwachsenen für sich allein jedoch selten hierzu gebraucht, häufiger in der Kinderpraxis theelöffelweise als ***Sirupus Mannae** oder verstärkt als †**Sirupus Sennae cum Manna**.

Auch andere Kohlehydrate wirken in größeren Mengen abführend. Vgl. Saccharina.

b) *Alkalien und Salze schwerer Metalle*

(Schwefel und Calomel).

Diese beiden in Wasser ganz unlöslichen Stoffe gehören nach der Art des Zustandekommens ihrer abführenden Wirkung zusammen, indem sie den Darm größtenteils unverändert durchwandern, hierbei

9*

jedoch Gelegenheit finden, kleine Mengen ätzender Verbindungen zu bilden, welche gerade hinreichen, um allerorten Peristaltik ohne weitere Nebenwirkungen auszulösen. Beide, besonders das Calomel, werden daher als zuverlässige, milde Abführmittel häufig angewendet. Da sie jedoch noch anderweitige Anwendung finden, ist ihre nähere Besprechung anderen Kapiteln zugeteilt.

II. Salze.

Alle Salze sind örtliche Reizmittel, um so mehr, je leichter sie zu diffundieren, resp. in tierische Gewebe einzudringen vermögen.

Sie regen daher auch alle mehr oder weniger Peristaltik an. Bekanntlich setzt man einem Wasserklystier Kochsalz zu, wenn man die Wirkung desselben verstärken will. Bei Einverleibung in den Magen hingegen lässt sich durch Kochsalz und andere leicht resorbierbare Salze keine Diarrhoe hervorrufen, ausser durch sehr große Mengen, welche bereits starke allgemeine Reizung (Magen-Darmentzündung) erzeugen.

Im Gegensatze dazu stehen die schwer diffusiblen und resorbierbaren Salze: die Phosphate, Tartarate, Citrate und vor Allem die Sulfate. Obwohl nur schwache örtliche Reize, wirken sie doch schon in kleinen Mengen abführend, weil eben nur sie bis in die unteren Darmregionen gelangen und daher überall die Darmbewegung erregen können.

Die Eigenschaft dieser Salze, schwer diffusibel und aufsaugbar zu sein, hängt eng zusammen mit dem Vermögen, eine große Menge Wasser auf molekular-chemische Weise zu binden (Hofmeister). Sie werden daher nicht bloß selbst nur langsam resorbiert, sondern halten auch eine große Menge Wasser von der Aufsaugung zurück (Buchheim), und scheinen zugleich auch die Darmsekretion in nicht unbedeutendem Maße anzuregen (Hay). Infolgedessen sind die von ihnen erzeugten Stühle flüssiger, als von sonst gleich stark die Peristaltik erregenden Mitteln. Diese Kombination von Anregung der Peristaltik, von Sekretion und Zurückhaltung der Darmflüssigkeit verleiht dieser Gruppe der sogenannten salinischen Abführmittel eine eigenartige, mit den anderen Abführmitteln nur zum Teil sich deckende Wirkungsart.

Am stärksten wirken und am meisten in Gebrauch sind:

*†**Natrium sulfuricum**, Natriumsulfat, Glaubersalz, $\text{SO}_4\text{Na}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$, in 3 Wasser löslich, von salzig-bitterem Geschmack löslich.

*†**Magnesium sulfuricum**, Magnesiumsulfat, Bittersalz, $\text{SO}_4\text{Mg} + 7\text{H}_2\text{O}$, in 0,8 Wasser mit stark bitterem Geschmack löslich.

Beide Salze wirken in gleicher Weise, das weniger bittere Natriumsalz wird indes meistens bevorzugt. 15,0—30,0 (1—2 Esslöffel voll) in 1—2 Glas warmen Wassers gelöst und zur Verbesserung des Geschmackes etwas Säure (Citronensaft) hinzugesetzt, bewirken in der Regel nach $\frac{1}{2}$ —3 Stunden ein oder mehrere wässrige Stuhlentleerungen, gewöhnlich ohne stärkere Kolikschmerzen, ohne Tenesmen und ohne erhebliche Störung von Appetit und Verdauung. Diese Salze sind daher beliebte und häufig gebrauchte Mittel zur Hebung stockender Stuhlentleerung.

Kontraindiziert sind sie nur bei Entzündungs- und Reizzuständen des Darmkanals und seiner Umgebung, sowie in öfterer Anwendung bei Bettlägerigen überhaupt, aus Mangel der den Übertritt der Salzlösung aus dem Magen in den Darm sehr fördernden körperlichen Bewegung.

Zu längerem Gebrauche (Abführkuren) sind die reinen Glaubers- und Bittersalzlösungen nicht geeignet, sie erzeugen Verdauungsstörungen, chronischen Darmkatarrh und nach dem Aussetzen hartnäckige Verstopfungen. Werden sie hingegen mit gewissen Mengen von Kochsalz, Natriumbikarbonat oder beidem zugleich kombiniert, dann sind sie nicht bloß lange gut zu ertragen, sondern sie befördern in kleinen, nur mäßig abführenden Gaben sogar in noch nicht näher zu analysierender Weise die Heilung von manchen *chronischen Magen- und Darmkatarrhen*, insbesondere auch des *Ulcus ventriculi*. Solche Salzmischungen werden von der Natur bereits fertig als **Mineralwässer** geliefert, und an der Quelle, sowie nach der Versendung, oder als eingedampftes oder künstlich zusammengesetztes Salz viel gebraucht.

Man unterscheidet folgende Arten von abführenden Wässern:

1. **Alkalisches-salinische Wässer** mit Glaubersalz als Hauptbestandteil neben Kochsalz und Natriumbikarbonat.

Das bekannteste ist **Karlsbad**. Seine zahlreichen heißen Quellen, Sprudel, Mühlbrunnen, Schlossbrunnen, enthalten in 1000 Teilen ca. 2,2 Natriumsulfat, 1,8 Natriumbikarbonat und 1,0 Chlornatrium neben viel freier Kohlensäure. Eine Mischung dieser Salze ist unter dem Namen ***künstliches Karlsbader Salz, Sal Carolinum factitium** officinell. 1 Theelöffel (5—6 g) desselben in 1 l warmen Wasser, oder um auch etwas freie Kohlensäure zu haben, in „Sodawasser“ gelöst, repräsentiert ein dem Karlsbader Wasser ähnliches Getränk.

Von natürlichem Karlsbader Salz werden zwei Präparate versandt:

Das ältere, „**Sprudelsalz**“, durch Krystallisierenlassen des konzentrierten Wassers gewonnen, besteht fast ausschließlich aus Glaubersalz, weil dieses sich zuerst ausscheidet, das neue, „**Quellsalz**“, wird durch vollständiges Eindampfen des Wassers bis zu Trockne gewonnen, und enthält darum alle seine Bestandteile und ist dem künstlichen Salz gleichwertig. Neuerdings wird auch ein Karlsbader Brausepulver, das also auch die Kohlensäure des Mineralwassers enthält, in den Handel gebracht.

Karlsbad in der Zusammensetzung am nächsten stehen die kalten Quellen von Franzensbad, wogegen jene von Marienbad und Elster doppelt so reich an Glaubersalz sind, also viel stärker abführend wirken. Tarasp (Engadin) hat gleichen Gehalt an Glaubersalz wie Karlsbad, aber dreimal so viel Kochsalz und Natriumbikarbonat. Rohtisch (Steiermark) ist ein schwaches Glaubersalz-wasser mit Natriumbikarbonat und Spuren von Kochsalz.

2. **Bitterwässer** führen meist bedeutende Mengen von Magnesiumsulfat oder andere abführende Magnesiumsalze (Chlormagnesium, saure kohlen-saure Magnesia) und Glaubersalz, z. B. die Ofener Bitterwässer 22–50‰; Püllna, Saldschitz und Seidlitz in Böhmen.

Zu längerem Gebrauche sind nur jene Wässer geeignet, welche größere Mengen von Kochsalz enthalten: Fridrichshall in Sachsen-Meiningen (30‰ abführende Salze, 25‰ Kochsalz).

Die meisten dieser Wässer werden mehr versandt als an der Quelle ge-trunken. Beim Öffnen solcher Flaschen bemerkt man nicht selten einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, infolge Reduktion der Sulfate, ein Prozess, der auch im Darmkanal beim Gebrauch dieser Wässer, nach dem Geruch der Stühle zu urteilen, in geringem Umfange einzutreten scheint.

Die übrigen abführenden Salze werden wenig ge-braucht:

*† **Natrium phosphoricum, phosphorsaures Natron**, $\text{PO}_4\text{HNa}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$, von schwach alkalischer Reaktion und salzigem nicht bitterem Geschmack, wirkt zu 15,0–30,0 und wird, theelöffelweise in Wasser oder Suppe gelöst, als mildes leicht zu nehmendes Abführ-mittel bei Kindern gebraucht.

***Tartarus depuratus, †Kalium hydrotartaricum, Weinstein, saures weinsaures Kalium**, in 192 kaltem Wasser, mit angenehmem, säuer-lichem Geschmacke, löslich und darum zur Herstellung von säuerlichen Getränken gebraucht, als mildes Abführmittel zu 8,0–12,0 meist nur in Verbindung mit anderen.

***Tartarus natronatus, †Kalium Natrio-tartaricum, weinsaures Kaliumnatrium, Seignettesalz**, in Wasser mit neutraler Reaktion und salzig bitterlichem Geschmack leicht löslich, wirkt zu 8,0–12,0 milde abführend, wird aber meist ebenfalls nur im Verein mit anderen Abführmitteln (Schwefel, Senna) gebraucht.

***Pulvis aerophorus laxans, †Pulvis aerophorus Seidlitzensis**, ab-führendes Brausepulver, Seidlitzer Brausepulver, ist ein mit wein-saurem Natronkali versetztes Brausepulver; es enthält 7,5 († 10,0) Tar-tarus natronatus und 2,5 († 5,0) Natriumbikarbonat in einer farbigen, 2,0 († 3,0) Weinsäure in einer weißen Kapsel, durch dessen Lö-sung in einem Glase Zuckerwasser ein erfrischendes und gleichzeitig milde abführendes Getränk bereitet wird.

*† **Magnesium citricum effervescens, Brausemagnesia, aufbrausen-**

des zitronensaures Magnesium, ist ein Brausepulver, das citronensaure Magnesia enthält und darum ebenfalls abführend wirkt wie alle Magnesiumsalze. Man löst 1—2 Theelöffel des grobkörnigen Pulvers in einem zur Hälfte mit Zuckerwasser gefüllten Glase und trinkt während des Aufbrausens.

III. Spezifisch wirkende organische Stoffe.

(*Drastica.*)

a) *Rhabarber, Senna, Faulbaumrinde und Aloë.*

Diese vier Abführmittel gehören insofern in eine Gruppe, als ihre wirksamen Bestandteile — Derivate des Anthracens, zum Teil mit Zucker zu Glykosiden verbunden — identisch oder wenigstens nahe verwandt sind.

*-**Radix Rhei, Rhabarber**, die geschälte gelbe Wurzel verschiedener Rhabarberarten Hochasiens, von bitterem Geschmack und eigentümlichem Geruch, enthält von beachtenswerten Bestandteilen:

1. Einen mit dem abführenden Prinzip der Senna, Cathartin, wahrscheinlich identischen oder nahestehenden Körper.
2. Einen nicht näher gekamten Bitterstoff.
3. Rheumgerbsäure.
4. Chrysophansäure.

Die Chrysophansäure, das Spaltungsprodukt des Chrysarobins, ist zwar wie dieses ein stark reizender Stoff, trägt aber zu der abführenden Wirkung wohl wenig bei, weil sie zu früh resorbiert wird, und hat darum nur wegen ihres Erscheinens im Harn Interesse, wo sie nach Alkalizusatz die bereits beim Chrysarobin geschilderte Rotfärbung erzeugt.

Die drei anderen Stoffe hingegen bedingen die eigenartige, bei keinem anderen Abführmittel in dieser Weise vereinte Wirkung.

Bei kleinen Gaben 0,05—0,5 hat der Bitterstoff und die Gerbsäure das Übergewicht, sie wirken daher als *Stomachicum* und *Antidiarrhoicum*; gröfsere 1,0—2,0 erzeugen nach 8—10 Stunden einen *breiigen Stuhl* ohne Nebenerscheinungen und namentlich ohne Störung von Appetit und Verdauung, diese im Gegenteil im Sinne der Bittermittel befördernd. Rhabarber ist daher das bevorzugte *Aperitivum bei Rekonvaleszenten und Anämischen*, welche häufig mit tragem Stuhlgang zu kämpfen haben. Auch bei habitueller Verstopfung wird es häufig gebraucht, obwohl es bei manchen Personen auf die Dauer versagt und Verstopfung erzeugt. Zur Erzie-

lung stärkerer Wirkung erhöht man nicht die Dosis, sondern kombiniert es mit anderen, stärkeren Mitteln.

Die *Verordnung* geschieht in *Pulvern, Pillen und Auszügen*, die zum Teil officinell sind:

***Pulvis Magnesiae cum Rheo, Kinderpulver** (Hufelands), ist eine Mischung von 12 Magnesiumkarbonat, 8 Fenchelölzucker und 3 Rhabarberwurzel, welche messerspitzen- bis theelöffelweise, besonders *in der Kinderpraxis* benutzt wird. Es wirkt stomachal durch das Rheum, säuretilgend durch die Magnesia, karminativ durch das Fenchelöl und abführend durch alle drei.

*†**Extractum Rhei**, ein gelblich braunes trockenes Extrakt der Wurzel und etwa doppelt so stark wirkend wie diese, lässt sich mit gleichen Teilen derselben sehr zweckmäÙig in *Pillen* verordnen, 5—10 Stück à 0,1. Behufs stärkerer Wirkung ersetzt man es durch das **Extractum Rhei compositum**, eine Mischung von 30 E. Rhei, 10 Aloë, 5 Resina Jalapae und 20 medizinische Seife, das zu 2—4 Pillen verordnet wird.

*†**Tinctura Rhei aquosa und vinosa** sind ungefähr 8 prozentige gelb bis braunrote, mit Gewürzen versetzte Auszüge der Rhabarberwurzel mit alkalischem Wasser oder Wein, welche zu $\frac{1}{2}$ —1 Theelöffel als Stomachicum und esslöffelweise als Abführmittel in Gebrauch sind.

*†**Sirupus Rhei** wird als mildes abführendes Mittel theelöffelweise in der Kinderpraxis gegeben, es stellt gewissermaßen eine mit 60 % Zucker stark versüÙte und verdünnte Tinctura Rhei aquosa dar.

*†**Folia Sennae, Sennes- oder Sennablätter**, sind die Blätter zweier zu den Leguminosen gehörigen Sträucher *Cassia acutifolia* (Nubien) und *Cassia angustifolia* (Arabien und Ostindien).

Die wirksamen Bestandteile dieses bereits von den arabischen Ärzten geführten Mittels fallen zum Teil zusammen mit denen des Rhabarber. Der eigentümliche Bitterstoff und die Gerbsäure fehlen, hingegen ist die Chrysophansäure und das abführende Cathartin (ein saures Glykosid) vorhanden, unterstützt durch schleimige Stoffe und Magnesiumverbindungen.

Senna hat darum *keine stomachalen*, wohl aber *stärkere abführende Wirkungen*, die sich bis zu drastischen steigern können. Gaben von 2,0—4,0 erzeugen nach einigen Stunden, unter mäÙigen Kolikschmerzen und mäÙiger Darmkongestion, einen bis mehrere flüssige Stühle, ohne Verstopfung zu hinterlassen. Bei Verwendung von mit

Weingeist „entharzten“ Blättern sollen diese Nebenerscheinungen noch milder sein.

Die Verordnung geschieht als *Infus*, *Species*, *Pulver* oder *Latwerge*.

Die einfachste Form ist der kalte Aufguss, als *Infusum Sennae frigide paratum* 5,0 : 50,0, 1—3 Esslöffel aus der Apotheke verschrieben oder als *Species*, 1 Esslöffel mit einer Tasse Wasser über Nacht stehen lassen und den Abguss morgens zu trinken.

Im übrigen bieten die Pharmakopöen reiche Auswahl von Präparaten:

***Infusum Sennae compositum**, **Wiener Trank**, ein heißes Infus von 1 Sennesblätter, 3 Manna, 1 Kaliumnatriumtartrat auf 10 Kolatur, 1—3 Esslöffel zu nehmen.

†**Infusum Sennae cum Manna**, Mannahaltiger Sennaufguss, aus 5 Sennesblätter, 7 Manna und 40 kochendem Wasser bereitet. Esslöffelweise.

***Electuarium e Senna**, Sennalatwerge, aus 1 Sennesblätter, 4 Sirupus simplex und 5 Pulpa Tamarindorum dep. bereitet; thee- bis esslöffelweise.

†**Electuarium lenitivum**, eröffnende Latwerge, aus je 1 Sennesblätter und saurem weinsaurem Kalium, je 2 Hollundersalse und gereinigtem Tamarindenmus und 4 Pflaumenmus unter Zusatz von gereinigtem Honig bereitet. Thee- bis esslöffelweise.

Für die Kinderpraxis, theelöffelweise:

***Sirupus Sennae**, ein mit Zucker stark versüßter kalter Aufguss von Senna und Fenchel. Bei Verordnung von *Sirupus Sennae cum Manna* wird nach Ph. G. eine Mischung von *Sirup. Sennae* und *Sirup. Mannae ana* verabfolgt.

†**Syrupus Sennae cum Manna**, ein aus Sennesblättern, Manna und Sternanis bereiteter Sirup.

†**Hydromel Infantum**, Kindermeth, eine Mischung von 30 *Infusum Sennae cum Manna* und 10 *Sirupus Sennae cum Manna*.

Zu längerem Gebrauche geeignet:

***Species laxantes**, abführender Thee, zusammengesetzt aus 160 mit einer Lösung von 25 Kaliumtartrat und 16 Weinsäure getränkten und getrockneten Sennesblättern, 100 Hollunderblüten, 50 Anis und 50 Fenchel. 1 Esslöffel auf 1 Tasse Wasser.

†**Species laxantes St. Germain**, St. Germain's abführende Spezies, aus 7 entharzte Sennesblätter, 4 Lindenblüten, 2 Fenchel und 1 hydroweinsaures Kalium gemischt.

*†**Pulvis Liquiritiae compositus**, (Kurella's) Brustpulver, aus je 2 Sennesblätter und Süßholzwurzel, 1 Schwefel und Fenchel, 6 Zucker hergestellt. 1 Theelöffel bei Erwachsenen, $\frac{1}{4}$ Theelöffel bei Kindern in etwas Wasser oder Oblaten. Auch als Expectorans verwendet.

*†**Cortex Frangulae**, **Faulbaumrinde**, vom einheimischen Strauche *Rhamnus Frangula*, enthält ein dem Cathartin ähnliches abführendes Glykosid, das Frangulin, das sich in Zucker und die dem Alizarin isomere Frangulinsäure spaltet. Die frische Rinde enthält eine erbrechenerrregende Substanz, daher einige Pharmakopöen vor-

schreiben, dass nur ein Jahr gelagerte Rinde verwendet werde. Sie ist ein billiges, sicher wirkendes Abführmittel, ähnlich wie Senna. Im Volke mit Recht, z. B. in der Gravidität viel gebraucht in *Abkochungen*, 1 Esslöffel Species mit 3 Tassen auf 2 einzukochen und morgens und abends eine Tasse zu trinken.

***Extractum Frangulae fluidum** ist neuerdings eingeführt als Ersatz des †**Extractum Rhamni Puschianae fluidum** (E. Cascarae Sagradae fluidum), das aus der Rinde des kalifornischen Rhamnus Puschianus bereitet wird. Die Dosen sind: 1,0—3,0 (20—60 Tropfen) als Aperitivum, 4,0—15,0 (thee-esslöffelweise) als Purgans.

***Fructus Rhamni catharticae**, Kreuzdornbeeren, dienen nur mehr als Volksmittel und zur Bereitung des ***Sirupus Rhamni catharticae**, der theelöffelweise manchmal bei Kindern als Abführmittel gebraucht wird.

*†**Aloë** ist der eingedickte Saft der fleischigen Blätter mehrerer Aloëarten des Kaplandes. Es sind grünlich-braune spröde Stücke von bitterem Geschmacke und aromatischem, an Safran erinnerndem Geruch. Durch Ausziehen mit Wasser entsteht das ca. doppelt so wirksame *†**Extractum Aloës**.

Kleine Gaben 0,1—0,3 scheinen hauptsächlich auf den Dickdarm zu wirken und erzeugen nach 8—12 Stunden, also z. B. abends genommen am Morgen, eine gelinde Leibesöffnung, ohne Störungen des Appetits und ohne Gewöhnung nach sich zu ziehen. Sie sind daher besonders in *Pillenform bevorzugtes Aperitivum bei habitueller Verstopfung*, und sind das Wirksame in vielen hochgepriesenen Handelsartikeln (Schweizerpillen, Lebenselixiere). Der ärztlich unkontrollierte Gebrauch ist indes nicht unbedenklich, denn gröfsere Gaben wirken *drastisch* und erzeugen namentlich hochgradige Congestion zu allen Unterleibs- und Beckenorganen, weshalb die Aloë früher auch als menstruationsbeförderndes Mittel (Emenagogum) und Abortivum gebraucht wurde, während kleinere, lange fortgesetzte Gaben schwer sich zurückbildende Erweiterung der Dickdarmgefäfsse (Haemorrhoiden) zur Folge haben können.

***Tinctura Aloës, Aloëtinctor**, aus 1 Aloë mit 5 Weingeist bereitet.

***Tinctura Aloës composita**, eine vereinfachte Modifikation des alten Elixirium ad longam vitam, bereitet durch Ausziehen von 3 Aloë mit 100 verdünnten Weingeist und Zusatz von Rhabarber, Enzian und einigen Gewürzen, ist veraltet.

***Pilulae aloëticae ferratae**, Italienische Pillen, Aloë und entwässertes Eisensulfat zu gleichen Teilen, 3 mal täglich 1—2 Stück, bei Chlorose mit Amenorrhoe.

†**Massa pilularum Ruffi**, je 3 Aloë und Myrrha, 1 Crocus, zu Pillen in gleich grofsen Dosen wie Aloë.

Das aus der nicht officinellen Barbados-Aloë (Westindien) in gelben, in heißem Wasser löslichen Krystallen gewonnene **Aloïn** $C_{16}H_{16}O_7$ wirkt *per os* zu 0,1–0,2 nach 12–24 Stunden und *subcutan* in Formamid gelöst zu 0,05 in nicht viel kürzerer Zeit. Die örtliche Reizung bei letzterer Applikationsart ist nicht erheblich. Das injizierte Aloïn wird beim Menschen und Fleischfresser durch den Darm ausgeschieden, bei Kaninchen hingegen durch die Niere. Es wirkt bei diesen Tieren nicht abführend, wohl aber nierenentzündend.

R _y		R _y	
Aloës	4,0	Aloës	2,0
Saponis medicati	2,0	Tub. Jalapae	3,0
M. f. op. Spirit. pil. No. 60.		Fruct. Anisi	0,5
DS. Abends 1–3 Stück.		Sap. medicin.	1,0
		M. f. pil. No. XXX.	
		DS. 1–4 Stück zu nehmen.	
		[† Pilulae laxantes , abführende	
		Pillen der Ph. A.]	

b) *Podophyllin, Jalapa und Koloquinthen.*

Die wirksamen Bestandteile dieser Drogen sind Glykoside oder Säureanhydride noch unbekannter Konstitution.

***Podophyllinum** ist ein gelbes, lockeres Pulver, das aus dem weingeistigen Auszuge der Wurzel von *Podophyllum peltatum* (in Nordamerika schon lange bekanntes Abführmittel) durch Zusatz von Wasser abgeschieden wird. Es enthält neben anderen Stoffen das krystallisierbare Drasticum Podophylloxin $C_{23}H_{24}O_9 + 2H_2O$, das auch bei subcutaner Einspritzung (neben örtlicher Reizung) Durchfälle und Gastroenteritis sowie Nephritis erzeugt.

Podophyllin dient gewöhnlich in kleinen Gaben 0,01–0,05 *in Pillenform als Aperitivum bei habitueller Verstopfung*, auch steht es im Rufe eines Cholagogums.

R _y	
Podophyllini	0,5
Rad. et Extr. Liquiritiae	
[oder Sapon. med.]	q. s.
ut f. pil. No. XXX.	
DS. Abends 1–2 Stück.	

***Tubera Jalapae**, †**Radix Jalapae**, Jalapenknollen, Jalapenwurzel, von der mexikanischen Convolvulacee *Ipomoea Purga*. Das daraus durch Ausziehen mit Weingeist und Fällen mit Wasser, in ähnlicher Weise wie Podophyllin gewonnene Präparat, *†**Resina Jalapae**, Jalapenharz, ist 4 mal so wirksam. Beide enthalten das in Galle und Weingeist lösliche Säureanhydrid Convolvulin.

Jalapa wird als *kräftiges Drasticum* benützt, um einige stark

wässrige Ausleerungen zu erzielen oder hartnäckige Kotstauungen zu heben. Bei entzündlichen Zuständen ist es kontraindiziert.

Die Verordnung geschieht, da der wirksame Bestandteil in Wasser unlöslich ist und erst im Darm sich löst, nur *in Pulvern oder Pillen*, die Wurzel zu 0,2—2,0, das Harz zu 0,05—0,5.

R₁
Resinae Jalapae
Gummi arabici ana 0,3
Sacchari 0,5
M. f. pulv.

DS. Die eine Hälfte des Pulvers und, wenn nach einigen Stunden keine Wirkung sich einstellt, die andere Hälfte zu nehmen.

[Pulvis purgans Ph. A. militaris.]

R₂
Res. Jalapae
Sap. med.
Tub. Jalap. ana 1,0
M. f. pil. No. XXX.

DS. 2—6 Stück zu nehmen.

[In ähnlicher Zusammensetzung in Ph. G. officinell als **Pilulae Jalapae*.]

*†**Fructus Colocynthis, Koloquinthen**, die geschälte Frucht von *Citrullus Colocynthis*, einer Gurkenart Kleinasiens. Sie enthält das in Alkohol leicht, in Wasser schwer lösliche, sehr bittere Glykosid Colocynthin. Das zur Verordnung zweckmäßigste Präparat ist der weingeistige, zur Trockne verdampfte Auszug, das *†**Extractum Colocynthis**. 0,01—0,05 desselben in *Pulvern oder Pillen* dienen als *starkes Drasticum* bei Kotstauung. Bei entzündlichen Zuständen zu vermeiden. Größere Dosen können schwere *Entzündung des Darmkanals* mit heftigsten Leibscherzen und Abgang blutiger Stühle herbeiführen.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Fruct. Colocynthis	0,5 (1,5)!	0,3 (1,0)!
Extractum Colocynthis	0,05 (0,2)!	0,05 (0,2)!

***Tinctura Colocynthis** 1,0 (5,0)! entbehrlich.

***Gutti, Gummigutt**, das Gummiharz von *Garcinia Morella*, einem in Ceylon einheimischen Baume, bekannt als Malerfarbe, ist ein starkes *Drasticum* in Dosen wie die Koloquinthen, jedoch wenig in Gebrauch. Wirksamer Bestandteil die Gambogiasäure. M. D. 0,5 (1,0)!

R₁
Extracti Colocynthis 0,1
Sacchari 2,0
M. f. pulv. Div. in part. aeq. No. V.
D. ad capsul. amyl.
S. 3 stündl. 1 Pulver bis zur Wirkung.

R₂
Extr. Colocynthis 0,1
Sap. medic. 1,0
M. f. pil. No. X.
DS. 2 stündl. 1—2 Pillen bis zur Wirkung.

c) *Ricinusöl und Krotonöl.*

Diese fetten Öle enthalten, neben gewöhnlichen Fetten, die Glyceride eigenartiger Säuren, Ricinolsäure, Krotonolsäure. Sie werden aus den Samen einander nahe verwandter Pflanzen gewonnen und mögen darum zusammen besprochen werden, obgleich sie in der Stärke der Wirkung erheblich differieren.

*†**Oleum Ricini, Ricinusöl**, wird aus den Samen von *Ricinus communis* ausgepresst, einer in warmen Ländern und auch bei uns in Gärten vielfach gezogenen Euphorbiacee. Es ist von blassgelber Farbe und von zähflüssiger Konsistenz.

Die Samen und die bei der Ölgewinnung zurückbleibenden Pressrückstände sind sehr giftig infolge Anwesenheit des Toalbumins Ricin, das dem Abrin der Jquirity-Samen nahe verwandt ist (Kobert). In das Öl geht dieser Körper nicht über.

Die Ursache der abführenden Wirkung ist die Ricinolsäure, welche aus ihrem Glycerid durch die verseifende Action des Bauchspeichels zum Theil freigemacht wird (Buchheim, H. Meyer). Der Rest des unzerlegten Öles dient wohl dazu, durch Einhüllung den Reiz zu mildern und durch Schlüpfrigmachen der Wege den Stuhlgang zu fördern.

Ricinusöl ist eines der wichtigsten Abführmittel. Es bewirkt in Gaben von 10,0—30,0 = $\frac{1}{2}$ —2 Esslöffel sicher und in kurzer Zeit *breiige Stuhlentleerung* ohne Kolikschmerzen und *ohne jede Darmreizung*, so dass es selbst bei entzündlichen Zuständen des Darmkanals, z. B. Koprostase mit beginnender Typhlitis, noch gegeben werden darf. In dieser Hinsicht wird es von keinem anderen Mittel, selbst nicht vom Kalomel erreicht.

Nicht geeignet ist es zu längerem Gebrauche, da es als ölartige Substanz den Appetit nimmt und Verdauungsstörungen verursacht.

Eine unangenehme Beigabe ist der widerliche, kratzende Geschmack, der bei manchen Personen Übelkeit und Erbrechen bewirkt. Man umgeht ihn am besten durch Verordnung *in elastischen Leimkapseln*, die überall vorrätig sind. Sonst versäume man wenigstens nicht, das Mittel in erwärmtem Löffel zu reichen (damit es, flüssiger gemacht, in der Mundhöhle nicht lange hafte), und etwas heißen Kaffee, Bier oder Pfefferminzplätzchen nachnehmen zu lassen. Für Kinder wird neuerdings eine mit emulgiertem Öl imprägnierte „Ricinoschokolade“ angeboten.

*†**Oleum Crotonis, Krotonöl**, ein braungelbes, sauer reagierendes

Öl aus den Samen der baumartigen Euphorbiacee *Croton Tiglium*, Ostasien.

Das Öl wirkt *heftig reizend an allen Applikationsstellen: Auf der Haut* bewirkt 1 Tropfen oberflächliche und daher ohne Narbenbildung heilende pustulöse Entzündung, *im Darne* $\frac{1}{5}$ —1 Tropfen (0,01—0,05) intensive Peristaltik, in größeren Dosen gefährliche Entzündung unter Erscheinungen von Brechdurchfall und schwerem Kollaps.

Der wirksame Bestandteil scheint die Krotonolsäure zu sein, welche im Öle teils in freiem Zustande teils als Glycerid sich findet und im Darne durch den Bauchspeichel auch aus dem neutralen Glyceride sich bilden kann.

Von der Anwendung als *Hautreiz, Derivans*, in Form von Einreibungen mit Olivenöl ana, wird nur selten Gebrauch gemacht, auch innerlich giebt man dieses stärkste Drasticum nur im Notfalle und mit Vorsicht zu 0,01—0,05, als *Ölzucker* oder *mit Ricinusöl vermischt, bei sonst nicht zu beseitigenden Kotstauungen*, wenn keine entzündlichen Erscheinungen vorliegen.

Maximaldosen der Ph. G. und Ph. A.

0,05 (0,1)!

R ₂		R ₂	
Ol. Crotonis	0,05	Ol. Crotonis	0,1
Sach. Lactis	3,0	— Ricini	50,0
M. f. pulv.		MDS. Stündlich $\frac{1}{2}$ —1	Esslöffel bis zur Wirkung.
DS. 2 stündl. 1 Pulver bis zur Wirkung.			

R₂

Olei Crotonis
— Olivarum ana 5,0
M. f. liniment.
DS. Äußerlich zur Einreibung.

Zwölftes Kapitel.

Expectorantia. Auswurf befördernde Mittel.

Die Absonderung der entzündeten Bronchialschleimhaut ist bald überreichlich und dünnflüssig (feuchte Rasselgeräusche, dünner, reichlicher Auswurf), bald spärlich und zähe (trockne Rasselgeräusche, zäh-schleimiges Sputum). Die Entfernung (Expektoration) dieser Massen durch Husten geschieht häufig nur schwierig und verursacht dem Kranken große Qual und An-

strenkung. Die Mittel nun, welche diese Entfernung erleichtern, nennt man Expectorantia.

Die *Wirkungsweise* dieser Mittel ist nur ungenau bekannt, denn dieses Gebiet bereitet sowohl der klinischen wie der experimentellen Untersuchung große Schwierigkeiten. Je nach der Art des Mittels scheint sie bald in der *Erzeugung einer reichlichen und dünnflüssigen Sekretion*, bald in einer *Verminderung der Sekretion*, bald in einer *Lockerung und Lösung der Sekretionsprodukte* zu bestehen, und je nach Umständen sowohl resorptiv durch *innerliche Darreichung*, wie örtlich durch *Einatmung* der dampfförmigen Mittel zustande kommen zu können. Bei einzelnen Stoffen kommt vielleicht auch noch die *Erregung von Husten* während des Einnehmens oder nach der Ausscheidung auf die Bronchialschleimhaut in Betracht.

Die Erwartungen bezüglich dieser Mittel dürfen nicht zu hoch gestellt werden. Oft versagen sie ganz oder wirken nicht nachhaltig genug und werden von indirekten Mitteln — Hautreizen in Form von Bädern, Übergießungen, Einreibungen — übertroffen.

Viele der hierher gehörigen Mittel haben noch anderen Wirkungskreis und finden deshalb an anderen Orten ihre genauere Schilderung. Sie sollen hier nur übersichtlich mit den übrigen zusammengestellt werden.

a) Ätherische Öle.

Ätherische Öle und andere aromatische Substanzen (vergl. Kreosot und Teer) dienen häufig als Expectorantia.

*†**Fructus Anisi** und *†**Fructus Foeniculi** mit den entsprechenden Ölen, *†**Oleum Anisi** und *†**Oleum Foeniculi** werden meistens in Verbindung mit anderen Mitteln als *†**Liquor Ammonii anisatus** und ***Elixir e succo Liquiritiae** (vergl. das Folgende) gegeben. Sie scheinen eine *dünne, reichliche Sekretion* zu erregen.

*†**Oleum Terebinthinae** und besonders ***Terpinhydrat** bewirken in kleinen Gaben ebenfalls *Vermehrung der Absonderung*, in größeren hingegen *Beschränkung derselben*. In letzterer Weise wirken auch *Inhalationen* von Terpentindämpfen bei der profusen Sekretion der Phthisiker und bei putrider Bronchitis, wobei auch vielleicht eine antiseptische Wirkung in Betracht kommt.

Oleum Myrtae (Myrtol), Myrtenöl aus *Myrtus communis*, wird neuerdings in Gelatine kapseln zu 0,15 empfohlen bei Lungenbrand und putrider Bronchitis.

Der langanhaltende Geruch der Atmungsluft nach Terpentinöl und namentlich nach Myrtenöl spricht für eine Ausscheidung dieser

Stoffe auf der Respirationsschleimhaut und für ihre Wirkung während dieses Vorgangs.

b) *Nausea* erregende Stoffe.

Die Brechmittel, **Brechweinstein**, **Ipecacuanha** und **Apomorphin**, erregen in kleinen Gaben (ca. $\frac{1}{10}$ der brechenerregenden) nur Übelkeit (Nausea) mit Vermehrung der Absonderung von Speichel- und Bronchialdrüsen, und werden daher in bereits besprochener Weise als Expectorantia gebraucht.

Ihnen schließen sich zwei Mittel an, welche ausschließlich diesem Zwecke dienen:

*†**Radix Senegae**, **Senegawurzel** von *Polygala Senega*, Nordamerika. Von den Indianern zur Milderung der nach Schlangenbissen auftretenden Atmungsbeschwerden gebraucht und dadurch zuerst bekannt geworden. Sie hat scharf-kratzenden Geschmack und erzeugt häufig Übelkeit, selbst Erbrechen, Durchfälle, Appetitlosigkeit, weshalb sie nur bei normalen Verdauungsorganen und nicht zu lange angewendet werden soll. Auch hohes Fieber und Lungenblutungen gelten als Gegenanzeige.

Die Verordnung erfolgt als *Infus* 5,0—10,0:150,0, 2 stündlich ein Esslöffel.

*†**Sirupus Senegae**, einem stark versüßten, 5 prozentigen Infuse gleichzusetzen, kann in derselben Weise verwendet werden oder als Zusatz zu anderen Mixturen.

***Cortex Quillajae**, **Seifenrinde** von *Quillaja Saponaria*, einem südamerikanischen Baume. Geschmack schleimig, kratzend. Das Mittel wird neuerdings als Ersatz der Senegawurzel empfohlen, weil es weniger leicht die Nebenerscheinungen verursacht und billiger ist.

Verordnung in *Dekokten* 5,0:200,0 esslöffelweise bei Erwachsenen, theelöffelweise bei Kindern.

Die wirksamen Stoffe dieser Drogen, Sapotoxin und Quillajasäure, gehören zur Gruppe der Saponine, amorphe oder krystallinische, im Pflanzenreiche viel verbreitete Glykoside, welche durch die Eigenschaft charakterisiert sind, wie Seife mit Wasser schäumende Flüssigkeiten zu bilden. Ihr ältester Vertreter, das Saponin aus der Seifenwurzel, *Saponaria officinalis*, ist wenig giftig. Die genannten Stoffe hingegen töten und zerstören alle Protoplasmagebilde, mit denen sie in Berührung kommen, und wirken daher örtlich an allen Applikationsorten heftig reizend und Entzündung erregend. Vom Darmkanal aus werden sie nicht resorbiert, intravenös beigebracht aber bewirken sie schon in äußerst geringen Dosen, $\frac{1}{2}$ Milligramm pro Kilo Körpergewicht, eine erst nach einigen Tagen tödlich endende Vergiftung unter Kollapserscheinungen. Größere Dosen hingegen erzeugen heftige Krämpfe mit folgender Lähmung und, falls der Tod nicht rasch erfolgt, auch dysenterieartige Darmentzündung und Auflösung roter Blutkörperchen.

R₂

Infus. Rad. Senegae (10,0) 170,0
 Sirup. Althaeae 30,0
 MDS. 2 stündl. 1 Esslöffel.

c) Ammoniakalien.

Nach klinischen Erfahrungen werden auch die Ammoniaksalze zu den Expectorantia gezählt. Man nimmt gewöhnlich an, dass kleine Mengen von kohlen saurem Ammonium, welche in der Blutbahn aus den dargereichten Mitteln durch die Kohlensäure gebildet werden, auf der Respirationsschleimhaut zur Ausscheidung gelangen und sekretionserregend und schleimlösend wirken.

***Ammonium chloratum, Salmiak**, weißes, in Wasser leicht lösliches Krystallpulver, wirkt wegen der neutralen Reaktion und der Eigenschaft, bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtig zu sein, am wenigsten reizend von allen Ammoniakpräparaten und wird daher vom Verdauungskanal am besten vertragen.

Man giebt es zu 0,5 mehrmals täglich *in Lösung*, zur Korrektur des scharf-salzigen Geschmackes am besten mit Succus Liquiritiae dep., resp. Extractum Liquiritiae.

Inhalationen von Salmiak, $\frac{1}{2}$ —1 Theelöffel in einem Blechlöffel über einer kleinen Flamme verdampft, bringen ebenfalls in manchen Fällen Verflüssigung und leichtere Ausscheidung des Sekretes zu Wege.

***Charta nitrata**, Salpeterpapier, das ist mit Salpeterlösung getränktes und getrocknetes Filtrierpapier, wirkt angezündet zum Teil ähnlich wegen Bildung von Ammoniumverbindungen.

***Liquor Ammonii anisatus, anisöhlaltige Ammoniakflüssigkeit**, ist eine ungefähr zweiprozentige Auflösung von Ammoniak und Anisöl in Weingeist, welche stark alkalisch reagiert und zu Thränen und Husten reizt.

Er wird zu 0,5 (10 Tropfen) pro dosi, *in einem schleimigen Vehikel*, verabreicht.

***Elixir e succo Liquiritiae, Brustelixir**, eine braune, gut zu nehmende Flüssigkeit, aus 1 Liquor Ammonii anisatus, 1 Succus Liquiritiae dep. und 3 Aqua Foeniculi zusammengesetzt, welche theelöffelweise, allenfalls noch mit mehr Fenchelwasser verdünnt, gegeben wird.

Chlornatrium und kohlen saures Natrium gelten ebenfalls als Expectorantia. Sie wirken jedoch nur, wenn sie mit viel Flüssigkeit, z. B. in Form von Mineralwässern aufgenommen werden, woraus hervorgeht, dass diese,

als Material zur Sekretbildung, die Hauptsache sind. Näheres hierüber im siebenten Kapitel bei Natriumbikarbonat.

R _x		R _x	
Ammonii chlorati	5,0	Liq. Ammonii anisati	5,0
Aquae	180,0	Sirup. Althaeae	
Succi Liquiritiae dep.	15,0	Aquae	ana 20,0
MDS. 2 stündl. 1 Esslöffel.		MDS. 3—4 mal täglich 1 Theelöffel.	
[Mixtura solvens.]			

Dreizehntes Kapitel.

Diaphoretica, schweißtreibende Mittel.

Auf der Haut findet fortwährend Wasserausscheidung statt. Ist das Bedürfnis hierzu gering, dann geschieht sie lediglich in Dampf-Form und man wird ihrer erst gewahr, wenn die Haut mit einem impermeablen Stoff, z. B. Kautschukpapier bedeckt wird (Perspiratio insensibilis). Ist das Bedürfnis hingegen groß, dann tritt die Thätigkeit eigener Drüsen hinzu und es wird dann Wasser in flüssiger Form als Schweiß auf die Haut ergossen (Perspiratio sensibilis).

Bedingungen für die Absonderung des Schweißes sind:

1. Erregung der sekretorischen Nerven, Schweißnerven, zentral im verlängerten Mark oder peripher an den Endigungen in den Drüsen.

2. Reichlicher Blutstrom durch die Haut.

3. Ein gewisser Wassergehalt des Blutes.

Erstere Bedingung muss unter allen Umständen erfüllt sein — ohne Erregung keine Sekretion. Letztere beiden sind nur unterstützende, zu reichlicher Sekretion notwendige Momente.

Die *Mittel, welche Schweißabsonderung hervorrufen*, lassen sich folgendermaßen einteilen:

1. *Erhöhung der äußeren Temperatur*, wodurch auf reflektorischem Wege die Schweißnerven erregt werden und zwar in steigendem Grade: durch Bettwärme, Warmwasserbäder mit nachfolgender warmer Einwickelung, Dampfbäder und Heißluftbäder.

2. *Arzneimittel, welche die Wirkung hoher Außentemperatur indirekt unterstützen*, indem sie durch plötzliche Vermehrung des Blutvolums oder durch direkte vasomotorische Einflüsse und Beseitigung störender Reflexe eine wesentliche Vorbedingung zu reichlicher Sekretion, die Erweiterung der Hautgefäße herbeiführen.

Die schweißtreibende Wirkung heißen, aromatischen

Wassers, z. B. des Lindenblüten- und Fliederthees, erklärt sich größtenteils durch die Eigenschaft ihrer ätherischen Öle, den raschen Übertritt größerer Mengen von warmem Wasser aus dem Magen und Darne in das Blut zu fördern. Hierdurch kommt es zu einer plötzlichen Vermehrung der Blutmenge, welche durch Nachlass des Tonus einzelner Gefäßprovinzen — mit besonderer Vorliebe der Hautgefäße — beantwortet wird.

Ähnlich wirken zum Teil auch heiße alkoholische Getränke (Glühwein, Grog). Der Alkohol hat jedoch außer der Beförderung der Resorption noch eine andere Bedeutung. Er bewirkt schon in kleinen Gaben, welche das Gefäßnervenzentrum im ganzen noch nicht ergreifen, Erweiterung der Hautgefäße. Außerdem mildert er durch seine Wirkung auf das Großhirn unangenehme Sensationen und seelische Verstimmungen. Psychische Zustände aber sind auf den Zustand der Haut und deren Gefäße von großem Einflusse, wie in besonders auffälliger Weise aus den Erscheinungen des Erröten und Erblässens des Gesichts oder der sogenannten Gänsehaut bekannt ist.

In gleicher Weise wie Alkohol wirken noch manche andere Narcotica, z. B. Opium, das in Form des Dover'schen Pulvers ebenfalls im Rufe steht, ein schweißtreibendes Mittel zu sein.

3. *Arzneimittel, welche direkt die Schweißnerven erregen.*

Zu den schwachen Mitteln, welche nur dann einigen Erfolg haben, wenn die sonstigen Bedingungen, namentlich hohe Außentemperatur und Wasserreichthum des Blutes, in ausreichendem Mafse vorhanden sind, zählt man:

Ätherische Öle, insbesondere jene der *†**Flores Chamomillae**, *†**Flores Sambuci** und *†**Flores Tiliae**, welche Drogen in bereits besprochener Weise als heiße Aufgüsse, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Wasser, genommen werden.

Ammoniaksalze, insbesondere ***Liquor Ammonii acetici**, †**Ammonium aceticum solutum**, auch **Spiritus Mindereri** genannt, eine neutrale, 15 % wässrige Lösung von essigsauerm Ammonium, welche theelöffelweise schweißtreibenden Thees zugesetzt wird.

Brechmittel in nauseoser Gabe, namentlich **Radix Ipecacuanhae** in Verbindung mit Opium als *†**Pulvis Doveri** dürften auch hierher gehören.

Zu den starken Mitteln, welche auch unter ganz ungünstigen Bedingungen noch Absonderung erregen, gehören mehrere Alkaloïde. Sie wirken auch auf die meisten anderen Drüsen. Praktisch verwendbar ist nur das folgende.

*†**Pilokarpin**, das als salzsaures Salz in Gaben von 0,005—0,02 innerlich oder subkutan mächtige Sekretion von Speichel und Schweiß hervorruft, worüber das Nähere im Kapitel der Alkaloïde enthalten ist.

Anwendung der schweißtreibenden Mittel. Schwitzkuren erfreuten sich bei älteren Ärzten und in der Volksmedizin eines hohen Ansehens als Mittel, krankheitsregende Stoffe aus dem Organismus zu entfernen. Dieser Glaube wurde namentlich durch die Beobachtung genährt, dass der Nachlass einer fieberhaften Krankheit von starkem Schweißausbruch, dem „kritischen Schweiß“ begleitet ist. Ursache mit Wirkung verwechselnd, wurde die Schweißabsonderung als das Heilende angesehen und ihr Zurücktreten deshalb ängstlich gefürchtet.

Gegenwärtig werden Diaphoretica angewandt:

1. *Zur Steigerung der sogenannten Vitalität der Haut*, indem man von der wiederholten Anregung der sekretorischen Thätigkeit und der damit verbundenen Hyperämie ähnliche Einflüsse erwartet, wie von allgemeinen Hautreizen.

2. *Bei Gicht, Rheumatismus, chronischen Infektionskrankheiten und Vergiftungen*, empirisch, meist in Verbindung mit anderen Mitteln.

3. *Bei Wassersuchten*, um einen neuen Abzugsweg zu eröffnen, der die Niere unterstützt (Wassersuchten Herzleidender) oder als Ersatz für dieselbe eintritt (Wassersuchten der Nephritiker).

Anhang.

Anthidrotica. Schweißshemmende Mittel.

Gilt es auf längere Zeit die Wasserausscheidung durch die Haut (Perspiratio sensibilis und insensibilis) nach Möglichkeit zu beschränken und auf andere Drüsen, Nieren, Leber, zu lenken, so sind diätetische Vorschriften am Platze: Kühle Kleidung, Unterlassen rascher Bewegungen, Vermeidung des Aufenthaltes im Freien bei bewegter Luft u. s. w.

Abnorme Wasserabsonderung der Haut auf kürzere Zeit, so namentlich die profusen, erschöpfenden abendlichen Schweißse der Phthisiker, sucht man mit schweißshemmenden Arzneimitteln zu bekämpfen. Ein in vielen Fällen sehr brauchbares Mittel ist *†**Atropinum sulfuricum** zu 0,0005—0,001 in Pillen oder subkutan. Es ist in fast allen Wirkungen das gerade Gegenstück des Pilokarpin und wird, da es noch in anderer Weise verwendet wird, wie dieses bei

den Alkaloïden besprochen werden. Ein anderes Mittel wird ausschließlich zu diesem Zweck verwendet und soll daher hier seinen Platz finden:

***Agaricinum, Agaricin**, ein weißes, in kaltem Wasser und Weingeist schwerlösliches Pulver von schwach saurer Reaktion.

Der Lärchenschwamm (*Agaricus albus*, *Boletus laricis*) war in früheren Jahrhunderten als abführendes und schweißhemmendes Mittel in Gebrauch, geriet aber dann in Vergessenheit. Neuerdings hat man aus ihm verschiedene Harzsäuren und eine krystallisierbare, der Apfelsäure homologe Säure, die Agari-
cussäure $C_{14}H_{27}(OH) \begin{matrix} <COOH \\ <COOH \end{matrix}$. Ersteren ist die abführende Wirkung eigen, letzterer die schweißhemmende. Ein unreines, noch mit Harzsäuren gemengtes Präparat ist das neuerdings empfohlene und officinell gewordene Agaricin.

Örtlich wirkt es reizend, daher es subkutan nicht verwendbar ist. Im Magen ist bei guten Präparaten nur bisweilen kurze Nausea zu beobachten.

Resorptiv erfolgt bei guten Präparaten in Dosen von 0,005—0,01, also 10mal so großen als sie bei Atropin nötig sind, Hemmung der Schweißsekretion. Die Wirkung tritt langsamer ein, als beim Atropin (erst nach einigen Stunden), hält aber meist länger, bis zu 24 Stunden, an, auch fehlen die unangenehmen Nebenwirkungen, welche das Atropin wegen Hemmung der anderen Sekretionen begleiten (Trockenheit im Munde, Schlunde u. s. w.). Toxische Wirkungen durch das Agaricin (zentrale Lähmung) treten erst bei viel höheren Gaben ein. Die beste Verordnungsform sind Pulver oder Pillen.

Größte Einzelgabe 0,1!

R_y

Agaricini 0,1
Rad. et Succ. Liquiritiae ana 2,0
M. f. pil. No. XX.

DS. Gegen Abend 3—4 Stunden vor dem Zubettgehen
1—2 Pillen.

***Acidum camphoricum, Kamphersäure**, Weißse, nahezu geruchlose, in Wasser schwer lösliche Krystalle.

In abendlichen Dosen von 2,0—4,0 in Oblaten empfohlen gegen die profusen Schweißse der Phthisiker.

Natrium telluricum, tellursaures Natron, TeO_4Na_2 . Weißes krystallinisches Pulver, in Wasser leicht löslich. Als Anthydroticum in Pulvern zu 0,05 abends vor dem Schlafengehen empfohlen. Lästig ist der unangenehme, knoblauchartige Geruch, welchen es dem Atem in Folge Ausscheidung von Tellurmethyl erteilt. Die schweißbeschränkende Wirkung des Tellurs kommt auch dem Arsen zu, mit dem es toxisch große Ähnlichkeit hat.

Vierzehntes Kapitel.

Diuretica. Harntreibende Mittel.

Stoffe, welche die *Absonderung eines reichlichen und dünnen Harns* zur Folge haben, nennt man Diuretica oder harntreibende Mittel. Sie dienen vornehmlich folgenden Indikationen:

1. Um bei *Entzündungszuständen der Niere und Harnwege* durch Verdünnung des Harns den Reiz dieser Salzlösung abzu- schwächen.
2. Um bei *Nephrolithiasis* dem Krystallisationsbestreben dieser Salzlösung entgegenzuwirken, resp. die bereits gebildeten Konkreme- nte wieder zu lösen.
3. Um *Wasseransammlungen im Körper*, sei es im ganzen (allgemeiner Hydrops) sei es in Teilen (Transsudate) zu beseitigen.
4. Um die *Ausscheidung von Giften, Toxinen* und anderen im Körper abgelagerten pathologischen Produkten zu fördern.

Die genannte Beschaffenheit des Harns lässt sich auf verschiedene Weise herbeiführen. Darum giebt es auch verschiedene Gruppen von Diuretica und verschiedene Anwendungs- weisen derselben.

**a) Mittel, welche nur durch vermehrte Flüssigkeits-
aufnahme wirken.**

(Wasser.)

Das im Darmkanal resorbierte, überschüssige Wasser wird zum Teil alsbald durch die Niere wieder ausgeschieden und ist daher besonders geeignet, die mit 1. und 2. bezeichneten Indikationen bei Entzündungszuständen der Harnwege und bei Nephrolithiasis zu erfüllen. Zu den hierbei nötigen, längere Zeit fortzusetzenden Trinkkuren eignet sich indessen nicht gewöhnliches Wasser. Dasselbe ist zu salzarm, wirkt quellend und salzentziehend, auch ist es arm an Kohlensäure, daher reizlos und nur langsam resorbierbar. Man wählt deshalb **Mineralwasser**, Kochsalzwässer und Sauerlinge oder verordnet **Milch** in verschiedenen Verdünnungen, wenn man gleichzeitig für die Ernährung sorgen will. Die in diesen Flüssigkeiten enthaltenen Salze und der Zucker der Milch sorgen als Diuretica gleichzeitig dafür, dass das resorbierte Wasser hauptsächlich seinen Weg durch die Nieren und nicht durch Haut und Lungen nimmt.

Subcutane Infusionen von physiologischer Kochsalzlösung, ein Liter in ca. 15 Minuten, nöthigenfalls 3—4 mal im Tage wieder-

holt, sind neuerdings zu Zwecken der „Organismuswaschung“ bei Vergiftungen, Infektionskrankheiten klinisch versucht worden.

b) Mittel, welche den Geweben Wasser entziehen.

(Diuretische Salze.)

Im Blute gelöste, für den Organismus nicht mehr brauchbare Stoffe bedürfen zu ihrer Ausscheidung durch den Harn einer gewissen Menge Wasser, welche sie damit dem Organismus entziehen. Solche „harnfähige“ Stoffe werden zum Teil im Körper durch Zersetzung der Nahrung gebildet. Fette und Kohlenhydrate verbrennen nahezu glatt zu Wasser und Kohlensäure, die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel hingegen liefern eine größere Menge von stickstoffhaltigen Auswürflingen (Harnstoff, Harnsäure u. s. w.).

Konzentrierte eiweißhaltige Kost bei entsprechender Reduktion der Getränke wirkt darum entwässernd auf den Organismus, was beim Training und bei gewissen Stoffwechsellagen bekanntlich benützt wird. In ähnlicher Art wirken auch die von außen in den Organismus gelangenden löslichen Salze der Alkalien. Sie haben alle mehr weniger die Eigenschaft, Wasser in molekular-chemischer Weise an sich zu binden. Gelangen sie in konzentrierter Lösung zur Resorption, so suchen sie sofort diesen Bedarf zu decken, entziehen also dem Blute und den Geweben alsbald eine entsprechende Menge Wasser und führen dieses der Niere zu, um vereint mit ihm ausgeschieden zu werden.

Daneben findet auch eine direkte sekretorische Anregung der Niere statt.

Therapeutisch kommen nur die leicht resorbierbaren, nicht abführenden Salze in Betracht, insbesondere die Chloride, Nitrate, Bicarbonate, Acetate und einigermassen noch die Tartarate.

Die hergebrachte Bevorzugung der Kaliumsalze vor den Natriumsalzen findet ihre Erklärung teils in der Umsetzung, welche die Kaliumsalze mit einem Teile des Kochsalzes der Gewebe eingehen (Bunge, Schmiedeberg), teils wohl auch in der den Kaliumsalzen eigenen stärkeren Reizung des Nierengewebes.

Die am häufigsten gebrauchten diuretischen Salze sind:

*†**Kalium aceticum**, essigsaures Kalium, **Kaliumacetat**, ein neutrales, zerfließliches Salz, das in den Apotheken in wässriger Lösung zu $33\frac{1}{3}$ ‰ als ***Liquor Kalii acetici**, †**Kalium aceticum solutum** zur Dispensation vorrätig gehalten wird.

Das Mittel wird vom Verdauungskanal am leichtesten von allen Kaliumsalzen vertragen. Nach der Resorption verbrennt es größtenteils zu Kaliumbikarbonat. Der Harn wird neutral oder alkalisch. Die Gaben sind 0,5—1,0 pro dosi, 8,0—10,0 pro die, wegen der örtlichen, entzündlichen Wirkung nur in Lösung, z. B. 10,0:200, 2 stündlich 1 Esslöffel.

***Natrium aceticum, Natriumacetat**, ist ein in Wasser, mit schwach alkalischer Reaktion leicht lösliches Salz. Es kann ohne Schaden in doppelt bis dreifach so großen Dosen, 15,0—30,0, verabreicht werden, als das Kaliumsalz.

Von anderen diuretischen Salzen sind noch zu nennen:

***† Kalium carbonicum, kohlsaures Kalium**, seiner Zerfließlichkeit wegen wie Kaliumacetat ebenfalls in 33 ¹/₃ prozentiger Lösung als ***Liquor Kalii carbonici**, **† Kal. carb. solutum** vorrätig gehalten, ist wegen seiner stark alkalischen Reaktion nicht direkt anwendbar, sondern nur mit Essigsäure als Saturation, das heißt zu Acetat umgewandelt.

***† Kalium nitricum, Salpeter**, ein in 4 Wasser unter starker Temperatureniedrigung lösliches Salz, das aus dieser Veranlassung früher irrümlich für ein Antipyreticum gehalten und angewandt wurde. Es wirkt von den genannten Salzen am leichtesten entzündend auf den Verdauungskanal, auch wäre es möglich, dass unter Umständen ein Teil dort zu Nitrit reduziert würde und Wirkungen ähnlich dem Amylnitrit entfalten könnte.

***Tartarus boraxatus, Boraxweinstein**, ein in Wasser mit saurer Reaktion leicht lösliches amorphes Pulver, bestehend aus 5 Weinstein, 2 Borax. Es wirkt in größeren Dosen (über 15,0) abführend und steht wie Borax im Ruf, Harnkonkremente zu lösen.

Strontium lacticum, milchsäures Strontium. Weißes, krystallinisches Pulver, in Wasser mit neutraler Reaktion löslich. In Solutionen 25,0 ad 150,0, 3 mal täglich 1 Esslöffel, empfohlen als *Diureticum* und bei *Morbus Brightii*, wo es den Eiweißgehalt des Harns beträchtlich herabsetzt.

c) *Mittel, welche die Niere zu Absonderung anregen.* (Spezifische Diuretica.)

Damit die Niere normal funktionieren kann, muss sie von einer genügenden Menge Blut unter bestimmtem Drucke durchströmt werden. Ist der Blutdruck aus irgend welchen Gründen abnorm gesunken, dann verringert sich auch die Harnsekretion.

Durch *Mittel, welche den Blutdruck erhöhen*, kann die Absonderung wieder zur Norm gebracht werden. In diesem Sinne wirken zum Teil (abgesehen von der kausalen Beseitigung der Ödeme) die Digitalis und andere dahin gehörige Stoffe. Eine übernormale Erhöhung des Blutdrucks durch allgemeine Zusammenziehung der Gefäße (Erregung des Gefäßszentrums) hingegen verringert die Harnsekretion, weil an dieser Verengung auch die Nierenarterie beteiligt

ist. Eine allgemeine Erweiterung durch gefäßslähmende Mittel verringert sie ebenfalls.

Wenn hingegen die *Erweiterung bloß die Nierengefäße* betrifft, der allgemeine Blutdruck daher hoch bleibt, wird die Sekretion zunehmen. In diesem Sinne scheinen in der That verschiedene „harnfähige Stoffe“ (Harnstoff, Kochsalz) zu wirken, denn bei Durchströmungen überlebender Organe zeigte sich, dass diese Mittel, dem Blute zugesetzt, nur in der Niere, nicht in Muskeln und anderen Organen die Ausflussgeschwindigkeit erhöhen.

Auch von gewissen Orten des zentralen Nervensystems kann die Niere beeinflusst und Polyurie erzeugt werden. Es sind indes keine Arzneimittel bekannt, die in diesem Sinne wirken.

Hingegen giebt es Mittel, welche *in der Niere selbst, durch Erregung der Drüsenzellen*, die Sekretion zu erhöhen vermögen. Mit voller Bestimmtheit ist dies erst bei **Coffein** und **Theobromin** nachgewiesen. Möglicherweise gehören auch die **ätherischen Öle**, z. B. **Terpentinöl (Terpinhydrat)** und **Wachholderöl** dazu, da sie in größeren Dosen das Nierengewebe sehr stark, bis zur Entzündung, zu reizen vermögen. Die Entstehungsweise der durch Salze schwerer Metalle, z. B. durch **Calomel** bewirkten Diurese ist noch nicht klargelegt. Eine Reizung der Drüsenzellen konnte nicht nachgewiesen werden. Die genannten Mittel finden an anderen Orten ihre nähere Besprechung, da sie auch noch nach anderen Richtungen verwendet werden.

d) Anhang.

Einige Drogen (Hölzer und Wurzeln), welche früher als sog. **Holztränke** gegen konstitutionelle Leiden, insbesondere *Syphilis und Hautkrankheiten*, viel gebraucht waren und in hohem Ansehen standen, mögen hier besprochen werden. Eine gewisse Wirkung, wenigstens als Unterstützung anderer Heilmethoden, ist ihnen nicht abzuspüren. Dieselbe beruht indes nicht in spezifischer Beeinflussung genannter Krankheiten, sondern in der Durchschwemmung des Körpers mit den hierbei aufgenommenen, sehr beträchtlichen Wassermassen und in Anregungen der Ausscheidungen des Darmes, der Haut und der Nieren.

Diese Mittel werden gewöhnlich zu mehreren zusammen verordnet.

***Species diureticae, harntreibender Thee**, bestehen aus:

Radix Ononidis, Hauchhechelwurzel, der einheimischen Leguminose *Ononis spinosa* mit dem Glykosid Ononin.

Radix Levistici, Liebstöckelwurzel, der südeuropäischen Umbellifere *Levisticum officinale*.

Fructus Juniperi, Wachholderbeeren mit dem spez. Diureticum Oleum Juniperi.

Radix Liquiritiae, als Geschmacks corrigens je 1 Teil
Theelöffelweise zum Theeaufguss.

***Species Lignorum, Holzthee**, der Ph. G. enthalten:

Lignum Guajaci, Guajakholz von *Guajacum officinale* (Antillen) mit dem zu Ozonreaktionen benützten †Guajakharz (†Tinctura Guajaci) 5 Teile

Lignum Radix Sassafras, das Wurzelholz von *Laurus Sassafras* (Zentralamerika) mit einem fenchelartig riechenden ätherischen Öl 1 Teil

Radix Ononidis 3 Teile

Radix Liquiritiae 1 Teil.

2 Esslöffel mit 6 Tassen Wasser auf 4 einzukochen und morgens die eine Hälfte warm, die andere kalt im Laufe des Tages zu trinken.

†**Species Lignorum, Spezies zum Holzthee** der Ph. A., haben etwas andere Zusammensetzung.

Lignum Guajaci, Guajakholz, von *Guajacum officinale* (Antillen), das zu Ozonreaktionen benützte †Resina Guajaci (†Tinctura Guajaci 1:5) enthaltend

Lignum Juniperi, Wachholderholz, von *Juniperus communis*

Radix Sassafras, das Wurzelholz von *Laurus Sassafras*, Mittelamerika je 4 Teile

Radix Bardanae, Klettenwurzel, von der europäischen Composite *Lappa vulgaris*

Radix Sarsaparillae (vergl. das folgende Decoctum Sarsaparillae) je 2 Teile

Lignum Santali rubrum, rotes Santelholz von *Pterocarpus santalinus*, Ostindien

Radix Liquiritiae je 1 Teil.

***Decoctum Sarsaparillae compositum**, †**Decoctum Sarsaparillae compositum fortius**, ***Sarsaparillabkochung**, †**stärkeres, zusammengesetztes Sarsaparilladekott** ist eine Modifikation des gegen *Syphilis* empfohlenen Zittmann'schen Dekoktes, bestehend aus einer Abkochung 20:500 von Radix Sarsaparillae, den Wurzeln mittelamerikanischer Smilaxarten, welche drei saponinartige Glykoside enthalten (vergl. Expectorantia), mit Zusätzen von Senneblättern (daher abführend), Anis, Fenchel und Süßholz. Es wird warm zu $\frac{1}{2}$ —1 Liter im Tage getrunken.

†**Decoctum Sarsaparillae compositum mitius**, schwächeres Zittmann'sches Dekott unterscheidet sich vom starken dadurch, dass die Sarsaparilla auf die Hälfte reduziert ist (10,0:500), die Senneblätter weggelassen und die zugesetzten Gewürze anders gewählt sind: Zitronen, Cardamomen, Zimmt.

Beispiel einer Vorschrift über den Gebrauch dieses Dekoktes in Verbindung mit dem vorigen ist: Morgens $\frac{1}{2}$ Liter starkes Dekokt warm, Nachmittag 1 Liter schwaches kalt zu trinken.

* \dagger **Herba Violae tricoloris**, Stiefmütterchenkraut, Freisamkraut, ist im Theeaufguss 10:100 und äußerlich zu Bädern Volksmittel bei skrophulösen Leiden.

Fünfzehntes Kapitel.

Narcotica der Fettreihe.

(Stickstofffreie Methanderivate.)

Mit dem Namen Narcotica bezeichnet man jene *Stoffe, welche die Funktionen des zentralen Nervensystems herabsetzen und Betäubung (Narkose) hervorrufen.*

Die zahlreichen Stoffe, welche sich vom Kohlenwasserstoffe Methan CH_4 ableiten, namentlich die einfachen Derivate wirken alle mehr weniger in dieser Weise:

Die **Kohlenwasserstoffe**, Methan CH_4 , Äthan C_2H_6 u. s. w., sind nur in ihren flüchtigen Gliedern in geringem Grade wirksam. Von stärkerer Wirkung ist der ungesättigte, flüchtige Kohlenwasserstoff Pental (Trimethyläthylen) C_5H_{10} .

Die **Alkohole** sind sehr wirksam, wenigstens die einwertigen, z. B. Äthylalkohol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, weniger oder gar nicht jene mit mehreren Hydroxylen, z. B. Glycerin $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

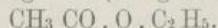
Die **Äther** (Anhydride der Alkohole) sind noch stärker wirksam, z. B. der gewöhnliche Äther (Äthyläther) $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$.

Die **Aldehyde**, die erste Oxydationsstufe der Alkohole, sind ebenfalls gut wirksam; z. B. der gewöhnliche Aldehyd (Äthylaldehyd) CH_3COH und besonders sein Kondensationsprodukt, der Paraldehyd.

Die **Ketone** wirken schwächer, z. B. Aceton CH_3COCH_3 .

Die **Säuren** sind nahezu unwirksam, z. B. Ameisensäure HCOOH , Essigsäure CH_3COOH u. s. w.

Die **Ester** (Anhydride eines Alkohols und einer Säure) sind wieder wirksam, z. B. Essigester (Essigsäure-Äthylester)



Die **Chlor- und Brom-Substitutionsprodukte** sind meist sehr wirksam. Durch den Eintritt dieser Halogene werden z. B. die unwirksamen Kohlenwasserstoffe Methan, Äthan zum wirksamen Chloroform CHCl_3 resp. Äthylbromid $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ und der schwächerwirkende Äthylaldehyd CH_3COH zum sehr wirksamen Chloral CCl_3COH .

Die Stoffe hingegen, welche J oder die Gruppe NO, NO₂ enthalten, stehen abseits von diesen Reihen und haben eigenartige Wirkungen.

Wirkung im allgemeinen. Die Narcotica der Fettreihe lähmen das Protoplasma der Zellen von Tieren und Pflanzen, wenn sie in genügender Konzentration zu ihm dringen können. Sie sind darum Antiseptica und Antiparasitica und werden zum Teil auch in dieser Richtung praktisch verwendet, z. B. Alkohol und neuerdings Chloroformwasser als Konservierungsmittel, Chloroform innerlich als Bandwurmmittel.

Bei mehrzelligen Organismen, den höheren Tieren und dem Menschen, sind die Wirkungen an den Applikationsstellen und inneren Organen infolge der sehr verschiedenen Konzentrationsverhältnisse vor und nach der Resorption sehr verschieden und muss darum zwischen örtlichen und resorptiven Wirkungen strenge unterschieden werden.

Örtlich wirken alle Stoffe dieser Klasse, namentlich aber die flüchtigen, *reizend*. Hierauf folgt häufig eine *Abstufung der Empfindlichkeit* (lokale Anästhesie). Große Dosen erzeugen Entzündung und Nekrose.

Resorptiv werden zunächst die empfindlichsten Elemente, die Nervenzellen ergriffen, jedoch nicht gleichmäßig, sondern nach Maßgabe der aufgesaugten Mengen in einer bestimmten Reihenfolge.

Zuerst erfolgt die *Lähmung des Großhirns*: Schlaf, Bewusstlosigkeit, nicht selten unter Voraufgang rauschartiger Zustände, welche meistens als Erregungen aufgefasst werden, wahrscheinlich aber nur die Folge einer Art Unordnung der Großhirnthätigkeiten (Geistesstörung) sind, indem nicht alle psychischen Zentren gleichmäßig und gleichzeitig von der Lähmung ergriffen werden.

Hierauf folgt die *Lähmung des Rückenmarks*, gekennzeichnet durch das Aufhören der Reflexe. Allmählich breitet sich die Lähmung auch auf die *Zentren des verlängerten Marks* aus. Das Atmungszentrum wird von allen Substanzen ergriffen, das Gefäßszentrum — in allen seinen Teilen — nur von einigen, z. B. vom Chloroform und Chloral, während Alkohol und Äther sich hauptsächlich nur auf jene Teile, welche Gehirnoberfläche, Gesicht und äußere Haut versorgen, beschränken.

Das *Herz* (motorische Ganglien) wird ebenfalls nur von jenen Substanzen, welche auch auf die Gefäße in hohem Grade wirken, stärker lähmend beeinflusst.

Der *Tod* erfolgt gewöhnlich durch Lähmung des Atmungszentrums, bei den bezeichneten Substanzen unter Umständen auch durch Lähmung des Herzens.

Anwendung im allgemeinen. Während der allgemeine Wirkungscharakter dieser Stoffe derselbe ist, geht die therapeutische Anwendung scheinbar weit auseinander.

Örtlich schon zeigen sich große Verschiedenheiten. Alkohol dient ausschließlich als örtliches Erregungsmittel (Hautreizmittel und Gewürz), Chloroform hingegen als örtliches Anästheticum, Chloralhydrat als Vesicans.

Resorptiv sind sie noch größer. Alkohol und Äther werden als sogenannte Excitantia und Analeptica gebraucht. Chloral, Paraldehyd und andere als Schlafmittel, Hypnotica. Chloroform und Äther als Anästhetica.

In Wahrheit sind dies alles nur verschiedene Stadien, Grade ein und derselben Wirkung, zu deren Festhaltung sich bald die einen, bald die anderen Substanzen besser eignen und darum ausschließlich therapeutisch zu diesem Zwecke gebraucht werden. Außer besonderen Verschiedenheiten, z. B. Größe der nötigen Gabe, sind wesentlich die physikalischen Eigenschaften dieser Stoffe, Flüchtigkeit und Löslichkeit in Wasser hierbei maßgebend.

Die flüchtigen Narcotica z. B. sind als Hypnotica unbrauchbar, weil ihre Wirkung wegen der raschen Ausscheidung sehr vergänglich ist. Gerade dieser Umstand macht sie aber zu den besten Anästhetica, weil die Narkose sich sofort abbrechen lässt, sobald die Operation zu Ende oder Gefahr im Verzuge ist. Bei den nicht flüchtigen hingegen kann eine stärkere, anästhesierende Gabe leicht gefährliche Folgen haben, weil die Wirkung lange anhält, dafür eignen sich aber solche Substanzen in schwächerer Dosis sehr gut, um anhaltenden Schlaf zu erzeugen.

Die Erkenntnis der Zusammengehörigkeit aller dieser Stoffe ist namentlich bei den Praktikern erst spät zum Durchbruch gekommen. Nur so ist es erklärlich, warum der Äther und das Chloroform als Anästhetica erst 1846 und 1848 zur Einführung kamen, obgleich ein Repräsentant dieser Gruppe, der Alkohol, schon seit Jahrhunderten in Gebrauch war, und warum nach dieser Zeit wieder zwanzig Jahre vergingen, bis das von der Chemie schon längst (1831) dargestellte Chloralhydrat in der Medizin seine verdiente Würdigung fand.

a) *Anästhetica.***Chloroform.**

*†Chloroformium, Chloroform CHCl_3 ist eine farblose Flüssigkeit von süßlichem Geruch und Geschmack, welche bei 61° siedet und ein spezifisches Gewicht von 1,489 besitzt. Seine Löslichkeit in Wasser ist gering (1:200), viel bedeutender ist sie für Alkohol, Äther und Fette.

Die Darstellung des Chloroforms geschieht nach Liebig (1831) durch Zersetzung von Chloral mit Kalilauge: $\text{CCl}_3\text{CHO} + \text{KOH} = \text{CCl}_3\text{H} + \text{HCOOK}$. Fast gleichzeitig gewann es Soubeiran durch Destillation von Alkohol über Chlorkalk. Beide Darstellungsarten sind heute noch die gebräuchlichsten.

Das Chloroform enthält nicht selten Verunreinigungen, welche entweder schon bei der Darstellung sich ihm beimischen oder erst bei der Aufbewahrung aus ihm sich bilden. Sie sind die Ursache sehr vieler schlechter resp. tödlich verlaufender Narkosen.

Durch die Darstellung können andere Chlorsubstitutionsprodukte des Methan und Äthan hineingelangen, welche zum Teil noch stärker auf das Herz wirken als das Chloroform, so zum Beispiel der Tetrachlorkohlenstoff CCl_4 , eine angenehm riechende, bei 77° siedende Flüssigkeit, welche durch Einwirkung von Chlor auf Chloroform entsteht. Durch große Reinheit ausgezeichnet ist das Chloroform Anschütz. Dasselbe wird aus Salicylid-Chloroform gewonnen, einem krystallinischen Körper, in welchem das Chloroform die Stelle des Krystallwassers vertritt und beim Erhitzen in chemisch reinem Zustande sich abspaltet.

Bei der Aufbewahrung, der Luft und dem Licht ausgesetzt, sowie beim Verbrennen an Gasflammen (Operieren bei Gaslicht) zersetzt sich Chloroform zu erstickend riechendem Chlorkohlenoxyd CCl_2O , Chlor und Salzsäure, von denen schon geringe Mengen die Respirationsorgane heftig reizen und ätzen. Die Zersetzung wird verhindert durch Aufbewahrung in dunklen, vollgefüllten und gut verschlossenen Gefäßen und durch Beimischung von $\frac{1}{2}$ —1% Alkohol. Durch diesen, von der Pharmakopöe erlaubten Zusatz wird das spezifische Gewicht auf 1,485 erniedrigt.

Zur Prüfung auf Verunreinigungen enthalten die Arzneibücher verschiedene Vorschriften. Ein für viele Fälle ausreichendes Reagens ist der Geruchssinn: Reines Chloroform verdunstet auf der Handfläche ohne Rückstand, wenn man einige Tropfen darauf gießt, unreines lässt im Momente, wo die Feuchtigkeit verschwunden ist, einen erstickenden stechenden oder fuselartigen Geruch wahrnehmen.

Die *Wirkungen des Chloroforms* ergeben sich schon aus der allgemeinen Darstellung. Sie seien hier daher nur noch ausführlich bei jener Applikationsweise wiederholt, welche weitaus am häufigsten zur Anwendung kommt, nämlich bei Einatmung seines gehörig mit Luft gemischten Dampfes:

Das erste, was beobachtet wird, sind *Erscheinungen örtlicher Reizung*. Der Chloroformdampf reizt die Schleimhaut des Auges,

der Atmungswege, des Mundes und durch Verschlucken auch des Magens. Unangenehme Sensationen, Brennen, Rötung, Speichel- und Thränenfluss, Husten und später auch Erbrechen sind die nächsten Folgen.

Durch die örtliche Reizung werden ferner noch *Reflexe auf Atmung, Herz- und Gefäßzentrum* veranlasst. Durch die Reizung der Nasen- und Kehlkopfschleimhaut erfolgt beim Menschen nicht selten, bei Tieren ganz regelmäßig, eine vorübergehende Stockung der Atmung und des Pulses. Es ist ein Hemmungsreflex, denn die Erscheinung kommt nicht zu stande, wenn die sensiblen Nerven dieser Schleimhautpartien (Äste des Trigeminus und Laryngeus superior) vorher durchgeschnitten werden. Mit dem Vordringen des Chloroforms in die Bronchien tritt eine Beschleunigung der Atmung auf. Sie wird durch Reizung der sensiblen Lungenäste des Vagus veranlasst und unterbleibt, wenn dieser am Halse durchgeschnitten ist. Die gleichzeitige, aber nicht immer vorhandene Frequenzerhöhung des Pulses und die Erregung des Gefäßzentrums sind ebenfalls reflektorische Vorgänge.

Die genannten örtlichen Reizerscheinungen verlieren sich bald, vielleicht zum Teil durch den Eintritt lokaler Anästhesie, und die Folgen der Resorption kommen nun rein zur Geltung.

Die *resorptiven Erscheinungen* beginnen mit einem *rauschartigen Zustande*, bestehend in lautem, sinnlosem Reden, Unruhe, lebhaften Muskelaktionen, auch wohl Krämpfen klonischer und tonischer Art. Gleichzeitig ist das Gesicht infolge bereits erfolgter Erweiterung der betreffenden Gefäßbezirke lebhaft gerötet und turgescens. Man nennt diesen Zustand gewöhnlich das Stadium der Erregung (*Excitation*), welche Bezeichnung beibehalten werden kann, wenn man damit nicht die Vorstellung einer allseitigen Erregung verbindet. Es werden nämlich nach Kraepelin's Untersuchungen die sensorischen und intellektuellen Funktionen sofort abgeschwächt und nur die motorischen vorübergehend gesteigert, wobei es aber fraglich bleibt, ob dies als echte Erregung aufzufassen oder nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass eben gewisse Hirnbezirke außer Thätigkeit geraten, während andere diese nun ungehemmt und unreguliert noch fortsetzen.

Das Stadium der *Excitation* kann sehr verschiedene Dauer und Intensität haben. Es ist nur kurz oder fehlt vollständig bei Kindern, Frauen und Personen schwächerer Konstitution überhaupt, ebenso bei Tieren. Von sehr langer Dauer (bis zu $\frac{1}{4}$ Stunde) und in förmliche Tobsuchtsanfälle ausartend ist es bei Alkoholikern, deren Gehirnzellen offenbar der Wirkung des Chloroforms nur sehr langsam unterliegen, weil sie bereits an ein verwandtes Narco-

ticum, den Alkohol, gewöhnt sind. Durch vorausgehende Injektion von Morphin (0,015) gelingt es hingegen häufig, dieses Initialstadium auf das normale Maß zurückzuführen.

Dass die verschiedenen Gehirnbezirke nicht alle gleichzeitig der Lähmung unterliegen, bezeugt auch die Aussage mancher Chloroformierter nach der Narkose, wonach sie den operativen Eingriff noch als Berührung empfunden, aber nicht mehr als Schmerz gefühlt hätten. Offenbar giebt es also bei beginnender Narkose ein Stadium, wo die Zentralorgane für das Gemeingefühl bereits gelähmt, für den Tastsinn aber noch rege sind.

Mit dem Fortgang der Chloroformierung verbreitet und vertieft sich die Lähmung immer mehr. Die seelischen Thätigkeiten verschwimmen zu traumhaften Vorstellungen und kataleptischen Zuständen. Schliesslich ist die *Fähigkeit zu willkürlichen Bewegungen ganz vernichtet*, das *Bewusstsein ist erloschen* und tiefer Schlaf hat sich eingestellt. Anfänglich ist ein Erwecken durch Anrufen oder Rütteln noch möglich, später nicht mehr. Die Lähmung hat dann auch schon das Rückenmark ergriffen, die *Reflexerregbarkeit* und der *Muskeltonus* sind *aufgehoben*. Der ganze Körper liegt nun „schlaff, empfindungs- und bewegungslos“ da, das von den Chirurgen gewünschte „Toleranzstadium“ ist erreicht und kann durch vorsichtige Wiederholung der Einatmung alle 5—10 Minuten genügend lange erhalten werden, um auch die schwierigsten Operationen und Untersuchungen zu Ende zu führen.

Verlängertes Mark und Herz sind in diesem Stadium vom Chloroform schon ergriffen, indes nicht so stark, dass das Leben bei vorsichtiger Handhabung bedroht wäre.

Vom *Gefässnervencentrum* werden jene Teile am frühesten, noch während des Erregungsstadiums, gelähmt, welche das Gesicht, die äussere Haut und die Hirnhäute versorgen. Gesicht und schwächer auch die übrige Haut ist daher turgescens und gerötet, die zuführenden Gefässe klopfen sicht- und fühlbar. Erst allmählich lässt dann auch der Tonus in den übrigen Provinzen nach, die Gefässe erweitern sich allseitig in mässigem Grade, die Blutfüllung des Gesichtes und der Haut nimmt daher wieder ab und der allgemeine Blutdruck sinkt auf eine Höhe etwas geringer als normal. Bei sehr tiefer und andauernder Chloroformierung wird das Gefässzentrum ganz aufser Funktion gesetzt und wahrscheinlich auch der Gefässstonus peripheren Ursprungs aufgehoben, sodass die Gefässe vollständig erschlaffen und der Blutdruck sich nur um ein Geringes über der Nulllinie erhält.

Im *Atmungszentrum* wird die Erregbarkeit zunächst nur wenig vermindert, daher die Atmung an Frequenz zwar abnimmt, aber selbst noch in tiefster Narkose regelmässig und ausgiebig bleibt. Erst

bei übergroßen Mengen tritt völlige Lähmung ein, die Atmung wird flach, aussetzend und kommt bald ganz zum Stillstande.

Das *Herz* wird anfangs ebenfalls nur wenig beeinflusst. Der Puls nimmt an Frequenz zwar ab, bleibt aber voll und nimmt nur infolge der Gefäßerschaffung den Charakter eines Pulsus mollis und tardus an. Nur wenn infolge Einatmung nicht genügend mit Luft vermischten Chloroforms dieses Narcoticum in Masse durch den Lungenkreislauf in das Herz gelangt, kann es zur plötzlichen Lähmung dieses Organs kommen, sogar noch ehe vollständige Anästhesie erreicht ist.

Bei langsamer Chloroformirung erfolgt der Tod immer durch Lähmung der Atmung, vorausgesetzt, dass das Herz gesund ist. Darum ist diese Reihenfolge die Regel bei Versuchstieren, während beim Menschen, dessen Herz infolge von Fettentartung oder mangelhafter Ernährung und Sauerstoffversorgung häufig in keinem normalen Zustande sich befindet, nahezu 50% aller Chloroform-Todesfälle auf Herzlähmung treffen.

Die **Behandlung solcher Chloroformvergiftungen** muss verschieden sein je nach dem Organ, das die Funktion eingestellt hat.

Wenn bloß die Atmung sistiert oder ungenügend geworden, das Herz aber weiter schlägt, dann schafft häufig schon das bloße *Tieflagern des Kopfes* Abhilfe, denn dieser Zustand ist oft nur zum Teil durch die direkte Einwirkung des Chloroforms auf das Atmungszentrum bedingt, zum anderen Teil nur Folge der ungenügenden Blutversorgung dieses Organs wegen der allgemeinen Gefäßlähmung. Ist die Lähmung des Atmungszentrums hingegen bereits vollständig, dann genügt diese Maßnahme allein nicht, es muss auch *künstliche Respiration* dazu treten, bis so viel Chloroform ausgeschieden ist, dass das Organ aus seiner Narkose wieder erwacht und seine Funktionen wieder aufnimmt. Die Abdunstung des Chloroforms von der Lungenoberfläche wird wesentlich gefördert, wenn durch *kräftige Lüftung des Operationsraumes* sofort jeder, auch geringste, Partialdruck des Chloroforms in der Luft beseitigt wird.

Ist das Herz das zuerst stillstehende — der bei weitem ernstere Fall — dann helfen nur jene Arten mechanischer Respiration, wo durch *rhythmischen Druck auf den Thorax auch das Herz abwechselnd geleert und gefüllt* wird, bis durch diesen künstlich unterhaltenen Kreislauf so viel Chloroform aus der Lunge abgedunstet ist, dass die Lähmung des Herzens zurückgeht.

Schutzmaßregeln gegen Chloroformvergiftung sind genaue *vorherige Untersuchung* der Kreislauforgane, Lunge und des allgemeinen Habitus, dann namentlich möglichst große *Verdünnung des Chloroformdampfes mit Luft* und unausgesetzte *Beobachtung des Chloroformierten*.

Neben Atmung und Puls kommt auch die Blutfüllung, resp. Färbung des Gesichtes in Betracht: Cyanose zeigt die beginnende Erstickung, Erblassen (Weißwerden der Lippen) den drohenden oder bereits eingetretenen Herzstillstand an. Ebenso giebt das Verhalten des Auges gute Anhaltspunkte zur Beurteilung des Grades der Narkose:

Die Augäpfel sind zu Anfang der Narkose nach oben gerichtet, sodass die Pupillen hinter den oberen Lidern versteckt sind. Später stellen sie sich wieder gerade und machen häufig dissoziierte Bewegungen. Die Pupille verengt sich mit Vertiefung der Narkose immer mehr. Bei Eintritt von Erbrechen oder bei beginnendem Erwachen erweitert sie sich, ebenso erweitert sie sich stark bei drohender Asphyxie infolge Kohlensäure-Anhäufung im Blute.

Das *Erwachen* aus einer regelrechten, ohne Zwischenfälle durchgeführten Narkose tritt ca. 5—15 Minuten nach Einstellung der Einatmung ein, sobald eben der gröfsere Teil des Chloroforms den Organismus wieder verlassen hat. Das Chloroform findet sich im Blute nicht einfach gelöst, sondern an die in Chloroform löslichen Stoffe der Blutkörperchen (Lecithin, Cholesterin) molekular-chemisch gebunden. Seine Abdunstung durch die Lunge erfordert daher längere Zeit; ein kleiner Teil verlässt den Organismus auch durch den Harn in Form gepaarter Glykuronsäuren. Das Erwachen ist nur in der Minderzahl der Fälle ganz frei; meistens ist es von einem, oft mehrere Stunden anhaltenden, Gefühle von Eingenommensein des Kopfes, von Übelkeit und Brechreiz gefolgt. Mitunter, insbesondere bei schwächlichen Personen und lange dauernden Narkosen, bleibt auch ein nicht unbedenklicher Zustand grofser Hinfälligkeit und Schwäche, der nur langsam zurückgeht.

Das Wesen dieser im Tierexperimente oft tödlich verlaufenden Nachwirkung des Chloroforms besteht in einer *Erhöhung des Eiweifszerfalles*, die zu einer *fettigen Entartung des Herzens, der Muskeln und der Leber*, sowie zu einer *Schädigung der Niere* (Eiweifs, Cylinder im Harn) führt und hauptsächlich durch die Wirkung des Chloroforms in seiner Eigenschaft als allgemeines Protoplasmagift (Stoffwechselgift) bedingt ist. Sie zeigt sich auch in kleinen, aber öfter wiederholten Gaben, welche gar keine Narkose hervorrufen, und ist keine isolierte Erscheinung, sondern findet sich auch bei manchen anderen Narcotica dieser Art. Beim Alkohol ist sie in akuter und chronischer Form schon lange bekannt.

Eine zweite Ursache für den erhöhten Eiweifszerfall und dessen Folge, die fettigen Degenerationen, bildet vielleicht der Untergang roter Blutkörperchen. Leitet man Chloroformdämpfe in defibriertes Blut, so wird dasselbe „lackfarben“. Aus dem Reichtum des Harns an Gallenfarbstoff oder Urobilin nach langdauernden Narkosen ist zu schliessen, dass eine Auflösung von Hämoglobin auch im Organismus erfolgen kann. Jede Ausschaltung roter Blutkörperchen aus irgend welcher Ursache (Aderlässe, Kohlenoxydvergiftung u. s. w.) aber hat eine Stoffwechselstörung in genannter Weise zur Folge.

Anwendung.

1. Als *lokales Anästheticum*. Chloroform auf Watte in die cariöse Höhle gebracht ist ein häufig benutztes Mittel gegen *Zahnschmerzen*.

Auch die bei *Krampfhusten und asthmatischen Anfällen* bisweilen vorgenommenen Einatmungen von Chloroform dürften z. T. auf örtliche Wirkung zurückzuführen sein. Bei den Einreibungen von Chloroform in die Haut bei *oberflächlichen Neuralgien und Muskelrheumatismen* kommt sowohl die örtlich reizende (derivierende) wie anästhesierende Eigenschaft zur Geltung.

2. Als *allgemeines Anästheticum* bei schmerzhaften und schwierigen Operationen und Untersuchungen zu dem doppelten Zwecke, dem Kranken die Schmerzen zu ersparen und die störenden reflektorischen Bewegungen und tonischen Kontraktionen auszuschalten. Ausgenommen sind die Fälle, wo die Beihülfe des Kranken notwendig ist, oder bei Operationen in der Nähe der Luftwege die Gefahr einer Aspiration von Blut, welches wegen der aufgehobenen Reflexthätigkeit nicht ausgehustet werden kann, besteht. In der Geburtshülfe sind langandauernde tiefe Chloroformierungen nicht ohne Gefahr für das Leben des Kindes, wegen des stark gesunkenen Blutdrucks und der Nachwirkungen (Ernährungsstörungen).

Allgemeine Kontraindikationen für Chloroformnarkosen sind: Schwere Herzfehler, Aneurysmen, überhaupt schwerere Erkrankungen der Kreislauforgane und der Lunge, hochgradige Anämie und sonstige Schwächezustände.

3. Als *krampfstillendes Mittel* bei Tetanus und Vergiftungen mit Strychnin und anderen Krampfgiften leistet Chloroform gute Dienste, weil es die Reflexerregbarkeit und damit die Krämpfe aufhebt und so wenigstens die Kräfte des Kranken schont und ihm das Bewusstsein seiner furchterlichen Lage erspart.

Maximaldosis.

0,5 (1,0)! Ph. G.

(für innerliche, kaum gebrauchte Anwendung.)

R _c	R _y
Chloroformii	Chloroformii 8,0
Ol. Olivar. ana 15,0	Camphorae 1,0
M. f. Linimentum.	MDS. Auf Watte in den leidenden
DS. Zum Einreiben. Äußerlich.	Zahn zu bringen.
	(Englisch Odontin).
	R _y
	Chloroform. 3,0
	Acid. carbol. 1,0
	MDS. Auf Watte in die Zahnhöhle
	zu bringen.

Äther.

*†Äther ist eine stark lichtbrechende, sehr bewegliche Flüssigkeit, welche noch unterhalb der Körperwärme (bei 35°) siedet und daher schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr flüchtig ist. Wegen dieser Eigenschaften ist ihm auch dieser Name gegeben worden. Der Äther ist in 10 Teilen Wasser löslich, mit Weingeist in allen Verhältnissen mischbar.

Die Dämpfe sind ungemein *leicht entzündlich*. Der Gebrauch des Äthers bei Licht zu Inhalationen und Spray ist daher ganz zu unterlassen, zu subkutanen Injektionen und als Colloodium nur bei großer Vorsicht zulässig.

Die *Darstellung des Äthers* erfolgt durch Destillation von Weingeist mit konzentrierter Schwefelsäure. Man hielt ihn deshalb früher für schwefelhaltig und nannte ihn Aether sulfuricus. Dieser Darstellung zufolge ist er auch häufig noch mit *Alkohol verunreinigt* und hierdurch für die meisten therapeutischen Anwendungen ungeeignet.

Die Kenntnis der von der Pharmakopöe vorgeschriebenen sehr einfachen *Prüfung auf diese Verunreinigung* hat darum auch für den Arzt einen Wert: Schüttelt man gleiche Teile reinen Äthers mit Wasser im Reagirrohr, so nimmt das Volum des Wassers nur um $\frac{1}{10}$ zu, weil mehr als 10% von Äther in Wasser sich nicht löst. Enthält der Äther aber Alkohol, so ist die Volumzunahme eine grössere, weil das Wasser dem Äther allen Alkohol entzieht.

Zuweilen enthält der Äther auch *Aldehyd*, der dann bei der Narkose zu Essigsäure sich oxydiert und die lokalen Reizerscheinungen vermehrt.

Wirkungen.

Auf der Haut erzeugt der Äther durch rasche Verdunstung intensive Kälte bis unter den Gefrierpunkt und hierdurch *Zusammenziehung der Gefäße* (Erblassen der Haut) und *Aufhebung der Empfindung* (Kälteanästhesie).

Am Verdunsten gehindert, dringt er wegen seiner Flüchtigkeit leicht ein und bewirkt dadurch zunächst starke sensible Reizung.

Im Magen gerät der Äther sofort ins Kochen, dehnt denselben stark aus, behindert durch Hinaufdrängen des Zwerchfells vorübergehend die Atmung (Erstickungsgefühl) und führt nach Tierversuchen selbst Berstung des Magens herbei. Rasch in die Schleimhaut eindringend, erzeugt er dann durch sensible Erregung lebhaftere *Hyperämie, Sekretion*, und sodann vorübergehende Abstumpfung der Erregbarkeit der sensiblen und motorischen Nervenendigungen.

Nach der Resorption, welche von Lunge, Magen, Unterhautzellgewebe aus sehr rasch erfolgt, bewirken kleine Mengen einen *rauschartigen Zustand* ähnlich wie Alkohol; grössere *Narkose*. Erhöhung des Eiweissumsatzes und deren Folge (fettige Degeneration) findet nicht statt.

Der Tod erfolgt durch *Lähmung des Respirationszentrums*. Gefäße und Herz werden nur wenig beeinflusst.

Die *Ausscheidung* erfolgt ebenfalls sehr rasch und anscheinend größtenteils unverändert durch die Lunge, daher alsbald der Atem den charakteristischen Geruch nach Äther annimmt, was als Kennzeichen stattgehabter Aufsaugung z. B. nach subkutaner Injektion dienen kann.

Anwendung.

1. Als *allgemeines Anästheticum*. Der Äther war die erste Substanz, welche sich in der Praxis zu diesem Behufe bewährte. Die Entdeckung Jackson's in Boston 1846, dass Einatmung von Äther einen unschädlichen, vorübergehenden Schlaf erzeuge, den selbst die stärksten Eingriffe nicht zu brechen vermögen, war darum epochemachend und in der praktischen Medizin, insbesondere der Chirurgie, von den segensreichsten Folgen. Schon in den nächsten Jahren erwuchs ihm aber im Chloroform durch die Empfehlung Simpson's und Flourens' 1848 ein gefährlicher Konkurrent.

Die Frage, wem der Vorzug zu geben, Äther oder Chloroform, ist noch heute nicht entschieden. Amerika und teilweise auch England blieben dem Äther treu, Deutschland und die meisten übrigen Länder bevorzugten bisher das Chloroform, neigen sich aber neuerdings ebenfalls dem Äther zu.

Als Nachteile des Äthers gegenüber Chloroform sind hervorzuheben: Die große Flüchtigkeit, welche den Gebrauch eigener Einatmungs-Vorrichtungen nötig macht und große Vorsicht wegen der leichten Entzündlichkeit anempfiehlt. Die starke örtliche Reizung, insbesondere der lästige Speichelfluss und die sehr vermehrte, bei Bronchitiden nicht unbedenkliche Schleimsekretion der Bronchien. Endlich der langsamere Eintritt und die schwierigere Unterhaltung der Narkose in Folge der sehr raschen Ausscheidung.

Vorteile des Äthers sind: die viel geringere Einwirkung auf das Gefäßzentrum, das Herz und den Stoffwechsel, mithin also die geringere Giftigkeit.

2. Zur *Erzeugung örtlicher Anästhesie durch rasche Verdunstung* des in feinverteilter Form (Spray) auf die Haut gebrachten Äthers. Durch die hierbei auftretende Kälte verlieren die Nerven ihre Erregbarkeit, die gleichzeitige Kontraktion der Gefäße (wo möglich noch unterstützt durch Esmarch'sche Blutleere) verhindert die rasche Wiedererwärmung durch das Blut, es bleibt deshalb so viel Zeit, um kurze, nicht tiefgehende Operationen (Exstirpation kleiner Neubildungen, Spaltung von Furunkeln, Operation des eingewachsenen

Nagels) schmerzlos — abgesehen von lebhaftem Brennen während der Abkühlung — zu Ende zu führen.

Noch geeigneter ist das bei $12,5^{\circ}$ siedende, in Wasser nicht lösliche **Chloräthyl** C_2H_5Cl . Es kommt in Glasröhren mit Schraubverschluss in den Handel. Die Handwärme reicht hin, um das Äthylchlorid nach Öffnung des Verschlusses in kräftigem Strahle, der auf den betreffenden Körperteil gerichtet wird, austreten zu lassen.

3. Als *Riechmittel* bei Schwächezuständen und namentlich als volkstümliches *Magenmittel* bei krampfhaften Zuständen, Hysterie, Cardialgie, Koliken in Form des ***Spiritus aethereus**, **†Spiritus Aetheris**, **Ätherweingeist**, **Hofmanns Geist**, einer Mischung von 1 Äther mit 3 Alkohol, 20 Tropfen auf Zucker oder besser rein in Form der sogenannten *Ätherperlen*, kleinen Leimkapseln, die mit je 5 Tropfen reinen Äthers = 0,1 gefüllt sind.

4. Als *Reizmittel bei Kollapszuständen*, subkutan 1 Pravaz'sche Spritze voll, wenn nötig 2—3 mal wiederholt. Die Einspritzung ist mit kurzdauernden aber großen Schmerzen verbunden. Der Äther gerät in's Kochen, wölbt die Haut blasenartig, wird dann resorbiert und, wie der Geruch der Atemluft anzeigt, alsbald wieder ausgeschieden. Eine fördernde Wirkung auf Kreislauf und Atmung ist in vielen Fällen nicht abzusprechen, ob sie jedoch als eine direkte aufzufassen ist, erscheint fraglich, da sie experimentell bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Die Frage ist hier ganz ähnlich gelagert wie beim Alkohol, wo sie näher erörtert werden soll.

Zur Anwendung soll nur reiner Äther gelangen, nicht alkoholhaltiger, weil dieser durch anhaltende Reizung leicht Abscesse erzeugt.

Unnötige lange Berührung der Spritze mit der warmen Hand muss vermieden werden, damit der Äther nicht verdampft und die Spritze sich mit Luft füllt.

***†Äther aceticus, Essigäther**, Essigester $CH_3CO.O.C_2H_5$, eine flüchtige, bei 75° siedende, farblose Flüssigkeit von eigentümlich erfrischem Geruch, welche als *Riechmittel* und innerlich als *Reizmittel* in gleicher Weise wie Äther manchmal gebraucht wird, und äußerlich zu schmerzstillenden Einreibungen bei Rheumatismus ähnlich wie Chloroform dienen kann. Als Anästheticum ist sie der geringen Flüchtigkeit halber nicht geeignet.

Äthylbromid.

***Äther bromatus, Äthylbromid**, Bromäthyl C_2H_5Br , ist eine farblose, angenehm ätherisch riechende, bei $38-40^{\circ}$ siedende Flüssigkeit, welche sehr zu Zersetzung neigt und daher in kleinen, gut

schließenden, dunklen Gläsern aufbewahrt werden muss. Um Verwechslung mit anderen sehr giftigen Mitteln ähnlichen Namens zu verhüten, ist im Arzneibuch der neue Name Aether bromatus (Bromäther) eingeführt worden.

Bromäthyl wurde bereits 1849 als Anaestheticum verwendet, aber wieder verlassen. In neuester Zeit wird es als *Betäubungsmittel für kurzdauernde Operationen* (Zahnextractionen), welche nur Analgesie und eine Art Halbschlaf, keine völlige Anästhesie, Reflexlosigkeit und Muskelentspannung erfordern, empfohlen, weil die Wirkung sehr rasch — innerhalb einer Minute — eintritt und üble Nachwirkungen, abgesehen von dem 1—2 Tage anhaltenden Geruch der Ausatmungsluft nach Knoblauch, nicht zu folgen pflegen — vorausgesetzt, dass das Präparat rein ist und die Dosen 10—15 g nicht übersteigen. Nach ungefähr 10—15 Minuten stellt sich die Schmerzempfindlichkeit auch bei Fortsetzung der Einatmung wieder ein. Kann man daher die Dauer einer Operation nicht sicher vorhersehen, so ist es geraten, von vornherein Aether oder Chloroform zu verwenden.

Da das Bromäthyl ebenso flüchtig ist wie der gewöhnliche Äther, in Wasser aber noch viel weniger sich löst, entzieht es bei seiner Verdunstung der Umgebung sehr viel Wärme, sodass Wasserdampf darauf zu Eisnadeln gefrieren kann und das Präparat in gleicher Weise *wie Äther zur Erzeugung von Kälteanästhesie* sich eignet.

Anhang.

Stickoxydul, Nitrogenium oxydulatum.

Das Stickoxydul N_2O ist ein farbloses, leicht kondensierbares Gas von süßlichem Geschmacke, das in Wasser ziemlich leicht löslich ist.

Die **Darstellung** erfolgt durch Erhitzen von Ammoniumnitrat, das dabei zu Stickoxydul und Wasser zerfällt nach der Gleichung:



Das Gas, von Priestley 1776 entdeckt, führt auch den Namen Lust- oder Lachgas, seit Davy 1799 bei seiner näheren Untersuchung gefunden hatte, dass es (mit Luft gemischt) eingeatmet, eine fröhliche Stimmung und heitere Laune hervorruft. Diese Eigenschaft wurde später in populären Vorlesungen vielfach gezeigt. Bei einer solchen Gelegenheit entdeckte dann der amerikanische Zahnarzt Wells 1844, dass es rein eingeatmet völlige Bewusstlosigkeit erzeuge. Sein Vorschlag, dasselbe zur Hervorrufung von Anästhesie zu operativen Zwecken zu verwenden, fand — wohl infolge der bald darauf eingetretenen Entdeckung der anästhesierenden Eigenschaft des Äthers — nicht genügende Beachtung. Erst später, seit 1864 in Amerika, 1868 in Europa, wurde es von den Zahnärzten in

ausgedehntem Maße in Gebrauch gezogen. Neuerdings hat es auch in der Geburtshilfe Beachtung gefunden.

Einatmung des reinen Gases erzeugt fast sofort nach kaum einer Minute, unter Vorauszugang eines kurzen Gefühles von Berausung und von Druck und Klopfen im Kopfe, *Verlust des Bewusstseins* und *Erschlaffung des Körpers*.

Hierauf folgen alsbald die Zeichen der Erstickung: *Cyanose*, *Dyspnoe* und *Stillstand der Atmung*, während das Herz zunächst noch kräftig weiter schlägt.

Unterbricht man die Einatmung sofort nach Eintritt der Anästhesie, dann erfolgt nach $\frac{1}{2}$ —1 Minute vollständiges *Erwachen ohne jede Nachwirkung*.

Die Zeit dieser fortdauernden, gefahrlosen Anästhesie von $\frac{1}{2}$ —1 Minute kann benutzt werden zur *Vornahme kurzdauernder Operationen*, namentlich Zahnextraktionen. Der ungemein rasche Eintritt der Narkose und das ebenso rasche, vollständig freie Erwachen, welches das sofortige Verlassen des Zimmers gestattet, bietet in der ambulatorischen Praxis viele Vorteile, umständlich aber ist die Ausführung der Inhalation, selbst wenn das Gas aus der Fabrik in schmiedeeisernen Flaschen komprimiert bezogen wird.

Um die **Wirkungsweise des Stickoxyduls** zu verstehen, muss man zweierlei beachten: *Die Substanz ist ein Narcoticum*, das wegen seines gasförmigen, wasserlöslichen Zustandes sehr rasch vom Blute aufgenommen wird, nach Aufhören der Einatmung aber ebenso rasch wieder abdunstet und den Körper verlässt. Beginn, Dauer und Verschwinden der Narkose ist darum nahezu momentan. *Die Substanz ist aber gleichzeitig ein irrespirables Gas*, das den Sauerstoff nicht ersetzen kann. An das Stadium der Anästhesie schließt sich — bei Fortdauer der Einatmung — sofort das Stadium der Asphyxie, das von gewöhnlicher Erstickung nur durch das Fehlen der Krämpfe infolge der vorhandenen Narkose sich unterscheidet.

Die **Stickoxydul-Vergiftung** ist mithin auch *wesentlich anderer Art als die Vergiftung mit den anderen Anaesthetica*. Bei jenen liegt die Gefahr in der unmittelbaren Lähmung des Respirationszentrums oder des Herzens, das Stickoxydul hingegen greift diese Organe direkt nicht merklich an. Es verhindert bloß die normale Arterialisierung des Blutes, infolge dessen das Atmungszentrum schließlich in seiner Thätigkeit erlahmt wie bei jeder anderen Erstickung. Sofortiges Abbrechen der Inhalation und allenfalls Unterstützung der natürlichen, dyspnoischen Atmung durch künstliche mechanische Beihülfe genügen, um in ganz kurzer Zeit die normale Beschaffenheit des Blutes herbeizuführen und die Lebensgefahr zu beseitigen. Hierdurch erklärt es sich, warum trotz der Millionen von Narkosen, welche mit diesem Mittel, noch dazu vielfach von Personen mit geringer allgemeiner medizinischer Bildung ausgeführt wurden, Vergiftungen mit letalem Ausgange nur wenige bekannt geworden sind.

Die gefahrlose **Verlängerung der Narkose** durch Einatmung eines, der Luft analogen, Gemisches von 20 Sauerstoff und 80 Stickoxydul

zu versuchen, lag nach der erlangten Erkenntnis der Wirkungsweise dieses Mittels sehr nahe. Man erreicht damit jedoch keine völlige Anästhesie, sondern nur einen Zustand *fröhlichen Rausches und halber Betäubung*, mit mehr weniger ausgebildeter *Analgesie*. Die Ursache dieser unvollkommenen Narkose ist in der ungenügenden Sättigung des Blutes mit Stickoxydul zu suchen, indem dieses Gas jetzt nicht mehr mit dem vollen Druck einer Atmosphäre wirkt, sondern nur mit $\frac{1}{2}$. Die Absorptionsfähigkeit einer Flüssigkeit für Gase wächst aber bekanntlich proportional mit dem Druck. Erst wenn obiges Gemisch so weit komprimiert zur Einatmung kommt, dass der auf das Stickoxydul entfallende Druckanteil eine Atmosphäre erreicht, tritt wieder — wie bei Einatmung unkomprimierten, reinen Gases — volle Narkose ein, welche nun stundenlang unterhalten werden kann, ohne dass Atmung und Kreislauf bemerkbar geschädigt werden.

Die Verwendung dieser Art von Narkose zu praktischen Zwecken erfordert indes so komplizierte, kostspielige Vorrichtungen (geräumige pneumatische Kammer), dass hiervon abgesehen werden muss.

Hingegen hat man neuerdings periodische Einatmungen des Gemisches unter gewöhnlichem Drucke *in der Geburtshülfe zur Beseitigung des Wehenschmerzes* empfohlen und bewährt befunden. Wenngleich nun auch dieses Gemisch in ebenso bequemer tragbarer Form in den Handel kommt, wie das reine Stickoxydul, wird es sich bei der immerhin noch großen Umständlichkeit und Kostspieligkeit über die Kreise der Kliniken und wohlhabenderen Praxis nicht verbreiten können.

b) *Hypnotica.*

* \dagger **Chloralum hydratum, Chloralhydrat.** Farblose, in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle von stechendem Geruch und kratzendem Geschmack, bei 58° schmelzend.

Die **Darstellung** erfolgt nach Liebig (1831) durch Einleiten von Chlor in absoluten Alkohol. Hierbei bildet sich Trichloraldehyd CCl_3CHO , eine flüchtige Flüssigkeit, welche sich mit Wasser zu Chloralhydrat $\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$ verbindet.

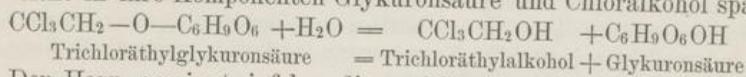
Örtlich erzeugt Chloralhydrat **Entzündung und Nekrose**, weshalb es nur in gehörig verdünnter Lösung aufgenommen werden darf. Neuerdings wird es als stark hautreizendes und blasenziehendes Mittel in Form von Chloral-Tragantpflastern als Ersatz der Canthariden warm empfohlen, da es den Vorzug besitzt, die Niere nicht zu reizen.

Resorptiv wirkt es dem *Chloroform analog*, wegen der Nichtflüchtigkeit jedoch viel anhaltender. 1,5—3,0 setzen die Erregbarkeit des Gehirnes ohne Excitationsstadium sofort soweit herab, dass Schlaf erfolgt. Größere Gaben lähmen es vollständig, erzeugen deshalb unaufweckbaren Schlaf und heben durch Ausbreitung der Lähmung auf das Rückenmark auch die Reflexthätigkeit auf. Im verlängerten Mark stellt das Gefäßnervencentrum zuerst seine Funktionen ein, dann folgt das Atmungszentrum, auch das Herz („motorische Ganglien“) wird stark geschwächt, unter normalen

Verhältnissen jedoch erst nach dem Atmungsstillstande völlig gelähmt.

Bei längerem Gebrauche hat man eine Art *chronischer Vergiftung* in Gestalt von Verdauungsstörungen und Hautexanthenen beobachtet, auf starken Missbrauch folgt körperlicher und geistiger Verfall ähnlich wie nach Alkohol. Der Eiweisszerfall wird erheblich gesteigert.

Die *Ausscheidung* des Chloralhydrats durch den Harn erfolgt zum Teil als gepaarte Glykuronsäure, die sich unter Wasseraufnahme leicht in ihre Komponenten Glykuronsäure und Chloralkohol spaltet:



Der Harn gewinnt infolge dieser Mitreißung des Zuckerabkömmlings (Glykuronsäure) reduzierende Eigenschaften.

Eine Zerlegung des Chlorals zu Chloroform (vgl. Darstellung des Chloroforms) durch das Blutalkali, worauf anfänglich die Chloralwirkung zurückgeführt wurde, kann im Organismus nicht nachgewiesen werden.

Anwendung. Die Einführung des Chloralhydrats in die Therapie (durch Liebreich 1869) als *Schlafmittel* erfüllte ein dringendes Bedürfnis. Bisher kannte man nur das Morphin (Opium), dessen unangenehme Neben- und Nachwirkungen — Übelkeiten, Kopfschmerzen, Verstopfung und leichte Gewöhnung — oft störend empfunden wurden. An seine Stelle trat nun *bei jenen Zuständen von Schlaflosigkeit*, welche auf *einfacher psychischer Aufregung (Nervosität)*, nicht auf Schmerzen und Hustenreiz beruhen, das Chloral. Dasselbe erzeugt in Gaben von 1,5—2,5 (Kindern je nach Alter 0,1—1,0) sicher und prompt einen andauernden Schlaf meist ohne wesentliche Neben- und Nachwirkungen.

Auch auf *stärkere Grade psychischer Aufregung* (Geisteskrankheiten, Delirium tremens) vermag Chloralhydrat beruhigend einzuwirken, doch sind meist gröfsere Dosen 3,0—5,0 nöthig, welche mit Vorsicht zu verabfolgen sind.

Gegen *Krämpfe* (Tetanus, Lyssa, Strychninvergiftung) ist es in hohen Dosen in gleicher Weise wirksam wie Chloroform.

Die *Verordnung* erfolgt in Pulvern, die vor dem Gebrauch in Wasser oder Wein zu lösen sind, oder in 5prozentigen Lösungen. Subkutane Injektion ist wegen der starken örtlichen Wirkung nur im Notfalle zulässig, an ihre Stelle tritt das Clysm.

Kontraindikationen des Chloralhydrats ergeben sich aus seiner *starken lähmenden Wirkung auf den Kreislauf und die Atmung*

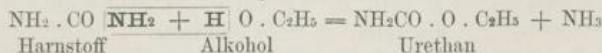
und der Erhöhung des Eiweißumsatzes. Unter normalen Umständen merkt man allerdings von dieser bei einfachen hypnotischen Gaben nur wenig, bei Herz- und Lungenleidenden, hochgradig Fiebernden, Anämischen, kurz in allen Zuständen schwerer Erkrankung der Atmungs- und Kreislaufsorgane oder ungenügender Ernährung derselben ist Chloralhydrat nur mit Vorsicht zu gebrauchen und namentlich die wiederholte Anwendung häufig ganz zu unterlassen.

Diese Giftigkeit und auch der schlechte Geschmack des Chloralhydrats haben den Wunsch nach dem Besitze gleich zuverlässiger, aber weniger giftiger Hypnotica rege erhalten und in den letzten Jahren eine große Anzahl von *Ersatzmitteln des Chloralhydrats* in Vorschlag gebracht, von denen hier nur die wichtigsten erwähnt werden können:

***Paraldehydum, Paraldehyd**, eine farblose, in 8 Wasser lösliche Flüssigkeit von ätherischem Geruch und brennend kühlendem Geschmacke.

Die Vermutung, dass die große Giftigkeit des Chlorals auf seinem Chlorgehalt beruhe, führte zu Versuchen mit dem gewöhnlichen Aldehyd CH_3CHO . Derselbe erwies sich jedoch wegen seiner großen Flüchtigkeit und des starken Excitationsstadiums als ungeeignet. Besser bewährte sich (1883) sein durch Zusammentritt dreier Moleküle gebildetes Kondensationsprodukt, der Paraldehyd 3 (CH_2COH). Dieser erzeugt in ungefähr *doppelt so großen Gaben als Chloral*, 3,0—6,0, unter Voraufgang eines Erregungsstadiums einen andauernden Schlaf ohne wesentliche Veränderung von Atmung und Kreislauf. Die Wirkung ist indes nicht so sicher und stark wie bei Chloralhydrat, manchmal tritt nur das Aufregungsstadium ein. Dieser Umstand, sowie der unangenehme Geschmack, der oft stundenlang dauernde Geruch der Ausatemungsluft und andere Nebenwirkungen (Erbrechen, Schwindel, Kopfschmerz) lassen die Anwendung dieses Mittels nur in Zuständen andauernder Schlaflosigkeit, wenn andere Hypnotica zu versagen anfangen, rätlich erscheinen. Verordnung wegen der starken örtlichen Reizung nur in *verdünnter, 3 prozentiger wässriger Lösung*.

Urethan, weisse, in Wasser ohne besonderen Geschmack leicht lösliche Kristalle, entstanden durch Einwirkung von Alkohol auf Harnstoff:



Das Urethan erzeugt, vermöge seiner Eigenschaft als Fettkörper, Schlaf und hat infolge Anwesenheit der NH_2 -Gruppe, welche anregend auf Gefäß- und Atmungszentrum wirkt, selbst in hohen Gaben, keinen nachteiligen Einfluss auf Blutdruck und Atmung (Schmiedeberg). Dieses Mittel wäre demnach das gesuchte ideale Hypnoticum. Leider ist seine Wirkung beim Menschen — in Gaben von 2,0—4,0 — nicht sicher genug. Dagegen ist es für das Tierexperiment ein sehr brauchbares, wegen der geringen örtlichen Reizung auch subkutan applizierbares Beruhigungsmittel.

***Amylenum hydratum, Amylenhydrat**, farblose flüchtige, in 8 Wasser lösliche Flüssigkeit von ätherisch-gewürzhaftem Geruche und brennendem Geschmacke, dem Amylalkohol isomer (CH_3)₂. C_2H_5 . $\text{C} \cdot \text{OH}$.

Es bewirkt in *Gaben* von 2,0—4,0 ruhigen Schlaf ohne wesentliche Störung von Kreislauf und Atmung oder andere Nebenwirkungen. An Stärke der Wirkung

ge-
ung
nen
iger
er-
zum
ame
tet:
am-
ing
cal-
ge-
he-
en-
sen
er-
len
af-
it),
lbe
ner
en-
k-
u-
nit
in
ch
ö-
en
a.
er
ig

steht es zwischen Chloral und Paraldehyd. Die Verordnung geschieht *in Leimkapseln oder in Bier*, 1 Theelöffel auf 1 kleines Glas nach gutem Umrühren. Das Mittel ist jedenfalls für viele Fälle nützlich, ausgedehnte Erfahrungen fehlen jedoch, weil das allgemeine Interesse sich den folgenden, bald nach ihm bekannt gewordenen Schlafmitteln zuwandte.

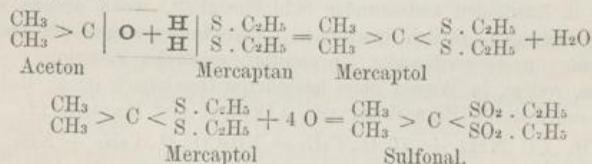
***Chloralum formamidatum, Chloralformamid**, weisse geruchlose Krystalle von bitterem Geschmack, in 20 kaltem Wasser langsam, leichter in Weingeist (1,5 Teile) löslich.

Bei der Einführung dieser Substanz kamen die bereits beim Urethan gemachten Erfahrungen zur Verwertung, dass durch den Eintritt der Ammoniakgruppe die lähmende Wirkung auf Kreislauforgane und Atmung aufgehoben werden kann. In ganz ähnlicher Weise nun, wie Chloral mit Wasser sich direkt zu Chloralhydrat addiert, verbindet es sich auch mit Ammoniak und Säureamiden. Eine solche Verbindung ist das aus Chloral und Formamid $\text{NH}_2 \cdot \text{COH}$ hergestellte Chloralformamid $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{NH} \end{matrix} \cdot \text{COH}$, fälschlich vielfach Chloralamid genannt.

Es hat sich als *gutes Schlafmittel* bewährt, das zwar *weniger kräftig wie Chloral* wirkt, aber *Blutdruck und Atmung in gewöhnlichen Dosen nicht verändert*. 3,0 entsprechen ungefähr 2,0 Chloralhydrat. Die Gaben sind daher 2,0—4,0, in wässriger Lösung.

***Sulfonalum, Sulfonal**, weisse, nicht flüchtige und nahezu geschmacklose Krystalle in 500 Teilen kaltem und 15 Teilen kochendem Wasser und 65 Teilen Weingeist löslich.

Es entsteht durch Oxydation eines Reaktionsproduktes aus 1 Molekül Aceton und zwei Molekülen Mercaptan, das ein dem Weingeist analoger schwefelhaltiger Alkohol ist.



Gelegentlich von Tierversuchen als Narcoticum erkannt (Baumann-Kast), hat es sich auch beim Menschen als *gutes Schlafmittel* erwiesen. Es wirkt *weniger stark als Chloral*, erzeugt darum Schlaf mit einiger Sicherheit nur zu Zeiten, wo natürliche Schlafneigung besteht, beeinflusst dafür aber auch nicht Kreislauf und Atmung und ist infolge seiner Geschmacklosigkeit sehr gut — eventuell auch unbemerkt — zu geben. Charakteristisch ist der langsame Eintritt und die häufig über die beabsichtigte Zeitgrenze (auf den folgenden Tag) sich ausdehnende Dauer der Wirkung. Es erklärt sich dies teils aus der schweren Löslichkeit resp. Resorption, teils aus der grossen Stabilität des Sulfonals. Seine Ausschei-

ung im Harn erfolgt wahrscheinlich als Äthylsulfonsäure. Erhöhung der Stickstoffausfuhr findet wenigstens bei kürzerer Darreichungszeit nicht statt.

Acute Vergiftungen mit meist sehr protrahiertem Verlauf (Sprachbehinderung, Taumeln, Ataxie, Schwäche in den Beinen) kommen nur nach Einnahme übergroßer Dosen vor. Bei Tieren tritt unvollständige Betäubung mit Tremor und Krampfanfällen ein.

Bei Kranken und zwar hauptsächlich weiblichen, welche Monate lang das Mittel genommen, entwickelt sich allmählich — offenbar durch eine cumulierte Wirkung des Mittels — ein schwerer, selbst tödlich verlaufender *chronischer Vergiftungszustand*. Derselbe ist charakterisiert durch Störungen des Verdauungsapparates (Erbrechen, Leibschmerzen, Verstopfung), Störungen des Centralnervensystems (Ataxie, Schwäche, Benommenheit, ascendierende Lähmung) und Veränderungen des Harns (Ischurie, stark saure Reaktion und Erscheinen eines eisenfreien Blutfarbstoffderivates, des Hämatoporphyrins). Bei jeder längeren Darreichung ist es daher geboten, Pausen von mehreren Tagen zu machen resp. bei Beginn von Verdauungsstörungen und Harnveränderungen sofort anzusetzen. Darreichung von Alkalien wird empfohlen.

Die Verordnung geschieht in *Pulvern* zu durchschnittlich 2,0 bei Männern, 1,0 bei Frauen, 1—2 Stunden vor dem Zubettegehen zu nehmen, am besten während der Abendmahlzeit in einem warmen Getränk, 200. ccm eingerührt, um die Lösung resp. die Resorption zu fördern. Im Handel befinden sich auch Pastillen.

Von den verschiedenen zur Gruppe der Sulfone gehörigen Körpern erzeugen nur jene Narkose, welche im Organismus zersetzt werden und Aethylgruppen enthalten. Die Atemgruppe SO_2 ist demnach an der Wirkung nicht direkt beteiligt. Die Wirkung ist um so stärker, je mehr Aethylgruppen die Substanz enthält. Trional und Tetronal sind daher wirksamer als das nur zwei Aethylgruppen enthaltende Sulfonal. Therapeutisch scheint besonders ersteres vor dem Sulfonal Vorzüge zu besitzen.

Trional, $\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix} > C < \begin{matrix} SO_2C_2H_5 \\ SO_2C_2H_5 \end{matrix}$. Farblose Krystalle in 320 Teilen kaltem Wasser löslich, leichter in heißem. Seine therapeutische Wirkung gleicht jener des Sulfonals, tritt jedoch etwas rascher und in kleineren Gaben (1,0—2,0) ein. Auch die toxische Wirkung ist dem Sulfonal analog.

Maximaldosen der Hypnotica.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Chloralhydrat	3,0 (6,0)!	3,0 (6,0)!
*Chloralformamid	4,0 (8,0)!	
*Sulfonal	2,0 (4,0)!	
*Amylenhydrat	4,0 (8,0)!	
*Paraldehyd	5,0 (10,0)!	

Rezept-Beispiele:

R ₁	R ₂
Pulveris Chlorali hydrati 2,0	Chlorali hydrati 3,0
Dent. tal. dos. No. 5 ad chart. paraff.	Aquae 30,0
S. Nach dem Zubettegehen 1 Pulver	Sirup. Cort. Aurant. 15,0
in einem kl. Glase Wasser, Wein	DS. Nach dem Zubettegehen 1 bis
oder Milch gelöst zu nehmen.	3 Esslöffel [à 1,0] zu nehmen.

R₃

Chlorali hydrati 3,0
Aquae
Mucil. Amyli Triticci ana q. s. ad 50,0
MDS. Zum Klystier.

R₄

Chloral. formamid. 10,0
Aquae 115,0
Sirup. Rub. Idaei 25,0
MDS. Abends vor dem Schlafengehen 2—4 Esslöffel zu nehmen.

R₅

Pulveris Sulfonali 1,5
Dent. tal. dos. No. V.
S. Abends 1—2 Stunden vor dem Schlafengehen ein Pulver zu nehmen.

e) *Alkohol, Äthylalkohol.*

Alkohol, Weingeist, $C_2H_5.OH$, ist eine bei $78,4^{\circ}$ siedende, mit Wasser und Äther in allen Verhältnissen mischbare Flüssigkeit. Sie entsteht bei Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten, insbesondere des Weines, und erhielt als flüchtiges Prinzip desselben den Namen Weingeist, Spiritus vini, oder Spiritus schlechtweg. Der Name Alkohol ist arabischen Ursprungs, eine Bezeichnung für Stoffe in feiner Verteilung, daher Pulvis alcoholisatus noch in der heutigen Pharmacie gleichbedeutend ist mit Pulvis subtilissimus.

Örtlich erzeugt verdünnter Alkohol *Reizung* und bisweilen Adstringierung, konzentrierter *Ätzung* wegen Fällung des Eiweißes.

Auf der durch die Epidermis geschützten *Haut* zeigt sich nur erstere Wirkung als sensible Erregung und Rötung. Spiritus für sich und noch mehr spirituöse Lösungen reizender Stoffe, wie Kochsalz, Kampher, Ameisensäure, Seife, sind deshalb zweckmäßige Hautreizmittel.

Im *Magen* bewirkt Alkohol in Verdünnung und mäßiger Menge, sodass seine Konzentration nach der Vermischung mit dem Mageninhalt nur wenige Prozente erreicht, Hyperämie, Sekretion und bedeutende Förderung der Resorption. Er dient darum als Vehikel für Arzneimittel, welche rasch resorbiert werden sollen, und als Stomachicum in gleicher Weise wie die Gewürze.

Größere Mengen erzeugen Entzündung (Katarrh) und hohe Konzentrationen (über 70 %) Ätzung unter Schrumpfung des Epithels.

Resorptiv bewirken nach experimentellen psychologischen Untersuchungen auch die kleinsten Dosen (10—15 g = 1 Glas Wein) analog den anderen Narcotica dieser Gruppe sofortige *Herabsetzung der sensorischen und intellektuellen Funktionen unter Steigerung der motorischen*, wobei es fraglich ist, ob diese Steigerung Folge einer direkten Erhöhung der Erregbarkeit der motorischen Centralorgane ist, oder ob nicht vielleicht schon die Lähmung derjenigen Hirnfunktionen, an welche die Auffassung und Verarbeitung äußerer Eindrücke geknüpft ist, eine erleichterte Auslösung von motorischen Aktionen nach sich zieht (Kraepelin). Die Erfahrungen des täglichen Lebens stehen damit im Einklange: Sorglose unbefangene, heitere Gemütsstimmung bilden die eine — erhöhte, durch keine inneren Hemmungen und äußere Rücksichten in Schranken gehaltene Lust zu Willensaktionen aller Art die andere Seite der Wirkung. Die körperliche Leistungsfähigkeit als solche wird nicht erhöht. Die von einigen Armeeleitungen angestellten Massenexperimente mit ganzen Truppenteilen haben ergeben, dass die Leistungsfähigkeit des Mannes durch Alkohorrationen unter keinen Umständen erhöht, sondern meist deutlich vermindert wird.

Die Anwendung des Alkohols als Genußmittel bei Gesunden wird demnach nach zweierlei Richtungen gerechtfertigt sein:

1. Um durch Beseitigung hemmender Einflüsse (übermäßiger Selbstkritik) gewisse Arten geistiger Produktivität zu erleichtern („Belebung der Phantasie“) oder zur Ausführung vorher wohlüberlegter Handlungen anzuregen („Mutantrinken“).
2. Um einen Zustand von Euphorie herbeizuführen, der die Erholung nach großen geistigen und körperlichen Anstrengungen begünstigt und über Sorgen, drückende Lebenslage und andere depressive Zustände hinwegtäuscht („Sorgenbrechen“).

In größeren Gaben zeigen sich die bekannten *Erscheinungen der Trunkenheit, des Rausches*. Wahrnehmungsvermögen und Urteilskraft werden noch weiter herabgesetzt. Das Individuum verliert die Übersicht über die Folgen seiner Handlungen und die Herrschaft über seinen Willen, es ist unzurechnungsfähig. Hierauf folgen Gedankenverwirrung, Unsicherheit in der Koordination der Bewegungen, sodann *Schlaf* und bei sehr großen Dosen durch Vertiefung und Ausbreitung der Lähmung auf das Rückenmark schließlich völlige *Bewusstlosigkeit* und *Reflexlosigkeit* — ein Zustand, den man als akute Alkoholintoxikation, Volltrunkenheit bezeichnet.

Von den Zentren des verlängerten Marks wird ein Teil des Gefäßzentrums am frühesten ergriffen. Schon in den kleinsten Dosen

zeigt sich eine *Verminderung des Gefüßtonus für Kopf und Haut*. Die hierdurch verursachte Kongestion zum Gehirn bewirkt zuweilen frequenteren und volleren Puls, ähnlich wie er in viel stärkerem Maße durch Amylnitrit hervorgebracht wird. Die Kongestion zur Haut führt zu vermehrtem Wärmegefühl in derselben, das besonders dann sehr wohlthuend empfunden wird, wenn die Hautgefäße vorher durch Kälte zusammengezogen waren. Später breitet sich die Lähmung in mäßigem Grade auf das ganze Gefäßzentrum aus, die Haut wird infolgedessen kühl und blaß. Auf das *Herz* lassen sich experimentell nur lähmende Einflüsse erkennen. Das *Atmungszentrum* wird am stärksten geschädigt. Seine völlige Lähmung bildet die Hauptursache des tödlichen Ausganges schwerer Intoxikationen. Die *Körpertemperatur* ist infolge der Erweiterung der Hautgefäße und wohl auch wegen verminderter Wärmebildung beträchtlich gesunken. Bezüglich des *Stoffwechsels* zeigt sich Erhöhung des Eiweißzerfalles einhergehend mit fettiger Entartung von Muskeln und Drüsen.

Die letale Dosis kann nicht genau angegeben werden, wegen der bekannten Gewöhnung an Alkohol, die bei diesem allverbreiteten Genussmittel bei den meisten erwachsenen Personen mehr weniger ausgebildet ist. Bei Kindern unter 10 Jahren genügen schon 1—3 Esslöffel Branntwein, ungefähr 15 g absoluten Alkohols entsprechend.

Neben dieser akuten Intoxikation besteht auch eine *chronische Vergiftung*, welche bekanntlich durch häufigen und übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke hervorgerufen wird. Sie äußert sich in katarrhalischer Entzündung des Rachens, Magens und der Luftwege; in Erkrankungen des Nervensystems (Tremor, Ataxie, Sehstörungen), in psychischen Störungen (moralische Verkommenheit, Stumpfsinn, Paralyse) mit akuten Ausbrüchen (Delirium tremens); in entzündlichen Erscheinungen (Cirrhose) und fettiger Degeneration in zahlreichen Drüsen und Muskeln.

Ausscheidung. Der Weingeist ist die einzige bekannte Substanz, welche schon im Magen rasch und vollständig aufgesaugt wird. Von der aufgenommenen Menge verlassen nur etwa 4 % den Organismus unverändert durch die Lunge (Geruch des Atems) und den Harn, wobei eine gewisse Anregung der absondernden Thätigkeit der Niere (diuretische Wirkung) stattzuhaben scheint. Das Übrige wird verbrannt und schützt dadurch Fett und andere Körperbestandteile. Aus diesem Grunde besitzen die mäßigen Alkoholiker, die Bier- und Weintrinker, welche den Alkohol nicht in starken, Magenkatarrh erzeugenden Konzentrationen aufnehmen, deren Ver-

dauung deshalb im Gegensatze zu den Schnapstrinkern sich in gutem Zustande befindet, eine große Neigung zu Fettansatz.

Der Alkohol ist mithin *gleichzeitig ein Arzneimittel und ein Nahrungsstoff*. In Anbetracht der schon im Magen rasch und reichlich erfolgenden Resorption und des gewiß auch nach Aufnahme in das Blut sehr leichten Eindringens in bedürftige Organe ist diese letztere Eigenschaft des Alkohols neben seiner Wirkung als Arzneimittel in akuten Schwächezuständen, wo konsistentere Nahrung zu spät käme, und in chronischen, wo solche überhaupt nicht genügend verdaut und resorbiert werden kann, nicht zu unterschätzen. Der Alkohol nimmt in dieser Beziehung unter den Arzneimitteln eine ganz gesonderte und bedeutsame Stellung ein.

Anwendung.

1. Als *Vehikel für Arzneimittel*, welche rasch resorbiert werden beziehungsweise rasch zur Wirkung gelangen sollen.

2. Als *Gewürz* zur Förderung der Funktionen des Magens und Darmes, insbesondere auch des Resorptionsvermögens bei Schwäche des Verdauungskanales und herabgekommener Ernährung in mancherlei chronischen Leiden und in der Rekonvalescenz.

3. Als *sehr leicht und rasch resorbierbarer Nahrungsstoff*, bei akuten und chronischen Schwächezuständen, bei andauerndem Fieber, in der Rekonvalescenz und in höherem Alter in mäßigen Dosen (nicht über 30 g auf absoluten Alkohol bezogen), sodafs die toxische, den Eiweißzerfall erhöhende Wirkung nicht zur Geltung kommen kann.

4. Als *leichtes Narcoticum*, in kleineren Dosen zur Herbeiführung von Euphorie, in etwas größeren und in bestimmter Form (Bier) bei Schlaflosigkeit infolge nervöser Überreizung.

5. Bei *Kollaps*. Eine günstige Beeinflussung des Pulses in diesen Zuständen muß empirisch als vorhanden angenommen werden, eine sichere Erklärung aber steht noch aus. Direkte Erregung des Herzens liefs sich bisher experimentell nicht nachweisen, hingegen erscheint eine indirekte (reflektorische) sofort nach der Darreichung auftretende Erregung des Herzens und der Atmung von der Magenschleimhaut aus sichergestellt. Wahrscheinlich treten in vielen Fällen noch Einwirkungen anderer Art hinzu, die sich bei Mangel präziserer klinischer Beobachtung der näheren Erörterung noch entziehen. Es sei in dieser Hinsicht auf die Eigenschaft des Alkohols, ein sehr leicht resorbierbares, keine Verdauungsarbeit beanspruchendes Brennmaterial zu sein, nochmals hingewiesen.

6. Als *Antipyreticum*. Die Wirkung ist nur mäfsig und erst in berausenden Dosen, die allerdings vom Fiebernden auffällig gut ertragen werden, deutlich.

Verordnungsweise. Die Präparate der Arzneibücher, der ungefähr 90 prozentige **Spiritus*, †*Spiritus concentratus*, *Weingeist*, und der annähernd 70 prozentige *†*Spiritus dilutus*, *verdünnter Weingeist*, dienen blofs zu pharmaceutischem Gebrauch, zur Herstellung von Tinkturen, Lösungen, Destillaten u. s. w.

Zu therapeutischen Zwecken werden die alkoholischen, **gegorenen Getränke** verwendet, welche neben Alkohol noch geringe Mengen anderer flüchtiger Bestandteile, Äther und Ester der Fettreihe enthalten. Diese Stoffe bedingen den eigenartigen Geruch und Geschmack dieser Genussmittel, in ihrem allgemeinen pharmakologischen Charakter schliessen sie sich den Narcotica der Fettreihe an.

1. **Weine.** Die leichten, stark sauren oder herben Sorten sind ungeeignet, wegen der Wirkung auf den Magen. Auch die an Äthern (Blume) reichen sind nicht rätlich, weil sie Kongestion zum Kopfe, ähnlich wie Amylnitrit, verursachen. Neuer Wein wirkt ähnlich und betäubt auch auffallend stark, vermutlich wegen seines Gehaltes an Aldehyd (Paraldehyd).

Man wähle abgelagerte Rot- oder Süfsweine, mit einem Alkoholgehalte von 10—20 %, oder greife zu den kohlenäurereichen und darum rasch resorbierbaren und rasch wirkenden Schaumweinen mit einem Alkoholgehalt von 10—12 %.

2. **Branntweine.** Durch Destillation (Abbrennen) gegorener Flüssigkeiten erhält man die Branntweine, d. h. Lösungen der flüchtigen Bestandteile in konzentrierterer Form. Der Alkoholgehalt der stärkeren Sorten ist 50—70 %.

Die medizinisch brauchbaren Arten sind:

Cognac, **Spiritus e vino*, †*Spiritus vini Cognac*, Weinbranntwein. Diesen Namen führte ursprünglich blofs das aus Weinen der südfranzösischen Stadt Cognac hergestellte Präparat, später wurde er auf alle Destillate aus Wein übertragen.

Rum ist destillierter vergorener Rohrzuckersirup.

Arac wird aus Reis bereitet.

Kornbranntwein stammt aus Weizen, er ist jedoch selten echt und gut abgelagert zu haben.

3. **Milchschaumweine.** Dieselben entstehen durch Vergärung der Milch. Der Milchzucker geht zum Teil in Alkohol, Kohlensäure und Milchsäure über, das Casein wird in feinen Flocken gefällt und

das Albumin zum Teil zu Pepton umgewandelt. Man erhält so ein angenehm säuerliches, kohlen säurereiches, alkoholisches Getränk, das gleichzeitig auch ein sehr leicht verdauliches, eiweiß-, zucker- und fetthaltiges Nahrungsmittel ist und bei chronischen Schwächezuständen aller Art mit Recht geschätzt wird.

Bis vor einigen Jahren kannte man in Europa nur den **Kumis**, das durch alkoholische Gärung von Stutenmilch hergestellte Nationalgetränk der Kirgisen.

Jetzt kommt auch das Ferment in den Handel, mit dem die Bewohner des Kaukasus sich ein ganz ähnliches alkoholisches Getränk aus Kuhmilch, den **Kefir** bereiten. Dieses Ferment, die Kefirkörner, ist im wesentlichen ein Gemenge von Bierhefe und gewissen Spaltpilzen, durch deren Zusammenwirken die mit Hefe allein nur schwer vergärbare Kuhmilch leicht in Milchschaumwein umgewandelt werden kann, während dieses früher nur mit der in Westeuropa selten zu habenden Stutenmilch möglich war.

4. **Biere.** Die gewöhnlichen enthalten ca. 4%, die starken 10% Alkohol, außerdem führen sie Hopfenbitterstoff (als Stomachicum), wogegen die kongestiven Äther und Ester der Weine und Branntweine ihnen völlig abgehen, daher Bier viel eher Müdigkeit und Schlaf erzeugt als die meisten Sorten der erstgenannten Getränke. Der Gehalt an festen Stoffen ist gering, 3—4%; er wird häufig bezüglich seines Nährwertes bedeutend überschätzt.

d) *Amylnitrit.*

* \dagger **Amylium nitrosum**, Salpetrigsäureamylester, $C_5H_{11} \cdot O \cdot NO$, ist eine gelbliche, fruchtartig riechende, sehr flüchtige Flüssigkeit, wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Äther. Sie wird erhalten durch Einleiten von salpetriger Säure in Gärungsamylalkohol. Am Lichte leicht zersetzlich, darf sie nur in dunklem Glase aufbewahrt werden.

Die *Einatmung des Dampfes* von 3—5 Tropfen erzeugt sofort eine flammende Rötung des Gesichtes und Halses, sowie ein Gefühl von Hitze und Völle im Kopfe und von Klopfen der Arterien. Gleichzeitig wird der Puls frequenter und etwas voller, auch die Atmung gewöhnlich tiefer und häufiger.

Die Ursache dieser rasch vorübergehenden Erscheinungen ist eine starke *Erweiterung der Gefäße der Gehirnoberfläche, des Gesichtes und in abnehmendem Maße der ganzen oberen Körperhälfte*, bedingt durch *Lähmung der zentralen Gefäßnervenursprünge* dieser Körperteile. Die Veränderungen des Pulses sind lediglich Folgen dieser Hyperämie (Nachlassen des Vagustonus).

Anklänge an diese Wirkung lassen alle bereits behandelten Stoffe der Fettreihe erkennen, namentlich die Alkohole und Äther. Durch den Eintritt der salpetrigen Säure werden sie bis zu dem beschriebenen Grade gesteigert.

Salpetrigsaure Salze, **Natriumnitrit** 0,05—0,1 in wässriger Lösung, und besonders stark und anhaltend das zu Nitrit reduzierbare Glycerinnitrat oder **Nitroglycerin**, ein gelbes explodierendes Öl, das zu 0,0005—0,001 ungefährlich in Weingeist oder Pastillen verabreicht werden kann, bewirken dasselbe. Die Verordnung in Weingeist, insbesondere mit Zusatz von starken Gewürzen (z. B. Tinctura Capisci und Aqua Menthae) ist vorzuziehen, weil die Resorption dadurch so gefördert wird, dass die Wirkung nur um wenig später als bei der Einathmung des Amylnitrits eintritt.

Auch die *Wirkungen nach größeren Gaben* sind wesentlich von der salpetrigen Säure abhängig. Sie bedingt die tiefgreifende Veränderung des Blutes durch Umwandlung des Hämoglobin in Methämoglobin, welche neben Narkose und Krämpfen die wesentlichsten Erscheinungen der Vergiftung mit diesen Substanzen bilden.

Anwendung. In allen Zuständen, wo *krampfhaft*e Verengerung der Gefäße der oberen Körperhälfte als Ursache angenommen werden kann: Hemicrania spastica, Fälle von Angina pectoris, namentlich jene, welche auf Verengerung der Coronararterien des Herzens (durch Verkalkung) beruhen, Asthma, Epilepsie, Amaurose und Cocainvergiftung. Der Erfolg ist jedoch nur vorübergehend und sein Eintritt mit Sicherheit nicht vorherzusagen.

Verordnungsweise. Zur Einatmung sind 3—5 Tropfen ausreichend, bei der Schwierigkeit der Abzählung infolge der Flüchtigkeit, zweckmäßig in *Kapillaren* à 3 *gutt.* eingeschmolzen, welche man im Taschentuch zerbricht und den Inhalt einatmet, oder auch 3—5 *gutt.* auf Fließpapier in einem *dunklen Glase* mit weitem sehr gut schließendem (mit Paraffin eingeriebenem) Stopfen, den man im Momente des Gebrauches lüftet.

**Spiritus aetheris nitrosi*, versüßter Salpetergeist, dargestellt durch Destillation von Weingeist über Salpetersäure, enthält salpetrigsaures Äthyl, das ähnlich wie Amylnitrit wirkt. Ein ungleichmäßig zusammengesetztes, daher unzuweckmäßiges Präparat.

Anhang.

Bromide der Alkalien.

Die Bromalkalien mögen, obwohl chemisch nicht in dieses Kapitel gehörend, der ähnlichen Wirkung und Anwendung wegen hier angereicht werden. Offizinell sind:

*†**Kalium bromatum, Kaliumbromid, Bromkalium** KBr , mit 67% Brom.

*†**Natrium bromatum, Natriumbromid, Bromnatrium** $\text{Na Br} + 2\text{H}_2\text{O}$, mit 57,6 % Brom.

*†**Ammonium bromatum, Ammoniumbromid, Bromammonium** NH_4Br mit 81,6 % Brom.

Alle drei sind krystallisierte, neutrale, in Wasser leicht lösliche Stoffe von scharf salzigem Geschmacke.

***Acidum hydrobromicum, Bromwasserstoffsäure**, 25% HBr enthaltend, soll zu 0,1—0,3 mehrmals täglich in starker Verdünnung mit Wasser gegeben den Vorzug haben, weniger Nebenwirkungen als Bromkalium hervorzurufen.

Örtlich zeigen sie die allen Alkalisalzen eigene *reizende Wirkung*, das Bromnatrium besitzt sie am schwächsten, das Bromammonium am stärksten. Die subkutane Anwendung ist darum nicht möglich und auch die innerliche Darreichung darf nur in Lösung geschehen.

Resorptiv wird schon beim normalen Menschen in einmaligen oder wiederholten Gaben von 2,0—4,0 die *Erregbarkeit des zentralen Nervensystems merkbar herabgesetzt*, so dass ein Gefühl von geistiger Abspannung und leichter Schläfrigkeit sich einstellt, und die Reflexe weniger leicht auslösbar werden. Da die drei officinellen Salze die Wirkung in gleicher Weise nach Maßgabe ihres Bromgehaltes zeigen, ist dieselbe jedenfalls an den Bromkomponenten gebunden.

Andauernder Gebrauch der Bromalkalien erzeugt bei manchen Personen eine chronische Vergiftung, welche man als *Bromismus* bezeichnet. Die erste, manchmal schon nach 1—2 Dosen zu beobachtende Erscheinung ist ein pustulöser Hautausschlag, die *Akne*, in einzelnen Fällen verbunden mit Anschwellung der Rachenschleimhaut und bronchialer Reizung. Diese Symptome werden in analoger Weise wie die Erscheinungen des Jodismus auf das Freiwerden von Bromwasserstoffsäure resp. Brom an diesen Orten zurückgeführt. Hierauf folgen bei längerem Gebrauche mehr weniger merkbare *Ernährungsstörungen*, ferner *psychische und motorische Schwäche*, besonders Abnahme des Gedächtnisses. Beim Gebrauch von Bromkalium endlich kann auch Herzschwäche als Folge der Kaliwirkung eintreten.

Die *Ausscheidung* der Bromsalze erfolgt durch den Harn schon kurze Zeit nach der Aufnahme, nur ein sehr kleiner Rest verbleibt längere Zeit im Organismus.

Anwendung. Die Bromalkalien werden als *Beruhigungsmittel*, Sedativa gebraucht, weil sie die Erregbarkeit des zentralen Nerven-

systems herabsetzen. Sie äußern diese Wirkung in manchen krankhaften Zuständen oft viel auffälliger als in normalen, daher dieselbe auch zuerst empirisch am Krankenbette entdeckt wurde.

Lokock 1853 empfahl zuerst Bromkalium gegen *Epilepsie*. Unter den vielen vor- und nachher gegen diese Krankheit in Vorschlag gebrachten Mitteln ragen die Bromalkalien weit hervor. Eigentliche Heilungen gehören zwar jedenfalls zu den Seltenheiten, mit verschwindenden Ausnahmen aber werden unter ihrem Gebrauch entweder die Anfälle ganz unterdrückt oder wenigstens schwächer und seltener. Man beginnt mit 3,0 pro die, steigt in den nächsten 8—10 Wochen allmählich auf 10,0, wenn es notwendig ist und das Mittel ertragen wird, selbst auf 15,0, um ebenso allmählich wieder bis auf Null herabsteigen. Kehren alsdann die Anfälle wieder, so lässt man die Medikation in gleicher Weise wieder aufnehmen und nötigenfalls periodisch jahrelang fortsetzen, vorausgesetzt, dass die Erscheinungen des Bromismus ausbleiben oder wenigstens in mäßigen Grenzen sich halten.

Die guten Wirkungen der Bromalkalien gegen Epilepsie waren natürlich die Veranlassung, diese Mittel auch bei anderen Nervenkrankheiten mit erhöhter Erregbarkeit, z. B. Chorea, Neuralgien, Erbreehen Schwangerer zu versuchen, indes nur selten mit genügend sicherem Erfolge.

Eine Ausnahme bilden die Fälle von *Nervosität* und *Schlaflosigkeit* überreizter und neurasthenischer Personen. 1,0—2,0 wirken hier vielfach tagsüber beruhigend und stellen abends zur Zeit des natürlichen Schlafbedürfnisses den zum Einschlafen nötigen Zustand der Unempfindlichkeit für äußere Eindrücke her.

Verordnungsweise. Am meisten wird Bromkalium gebraucht. Bromnatrium wird wegen seiner milden Einwirkungen auf den Verdauungskanal und der Unschädlichkeit für das Herz namentlich in der Kinderpraxis bevorzugt. Bromammonium wird für sich allein nicht gebraucht.

Die Aufnahme soll nur in Lösung geschehen, in Substanz höchstens bei gefülltem Magen. Man verschreibt entweder die *Lösung* 10 : 150, 1 Esslöffel = 1 g oder in *abgetheilten Pulvern* à 1 g, welche dann vor dem Gebrauche in Wasser zu lösen sind. Bei längerem Gebrauche kann man auch der Billigkeit halber als *Schachtelpulver* verordnen, wenn es zuverlässige Personen sind und man Gelegenheit hat, sie häufiger zu beobachten. Eine Auflösung von Bromkalium, Bromnatrium und Bromammonium in kohlensaurem Wasser befindet sich unter dem Namen Bromwasser, richtiger Bromsalzwasser im Handel.

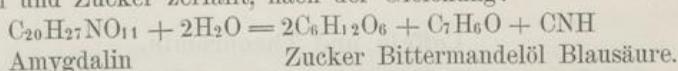
Sechzehntes Kapitel.

Stickstoffhaltige Mittel der Fettreihe.

*Blausäure, Coffein, Theobromin.***Blausäure.**

Die Blausäure ist eine wasserklare, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche schon bei 26° siedet und einen eigentümlichen kratzenden, an Bittermandelöl erinnernden Geruch besitzt. Sie ist sehr leicht zersetzlich. Haltbarer sind ihre verdünnten wässrigen Lösungen.

In der Natur entwickelt sich Blausäure aus den Kernen der bitteren Mandeln (einer Varietät der süßen), der Pfirsiche, Kirschen, Pflaumen, den Blättern des Kirschlorbeers, *Prunus Laurocerasus*, und aus manchen anderen Pflanzen. Die genannten Pflanzenteile enthalten zumeist ein krystallisierbares Glykosid, Amygdalin, das bei Gegenwart von Wasser durch ein ebenfalls in ihnen gegenwärtiges Enzym, Emulsin, in Blausäure, Bittermandelöl und Zucker zerfällt, nach der Gleichung:



100 Mandeln enthalten 4 Amygdalin und liefern 0,24 Blausäure.

Solche Samen oder Blätter braucht man deshalb nur mit Wasser zu zerreiben und zu destillieren, um im Destillate eine verdünnte wässrige Lösung von Blausäure zu erhalten. Auf diese Weise werden die beiden einzigen noch officinellen Blausäurepräparate: die *† **Aqua Amygdalarum amararum**, Bittermandelwasser, und die † **Aqua Laurocerasi**, Kirschlorbeerwasser, dargestellt. Die Verhältnisse werden dabei so gewählt, dass 1 Teil Blausäure auf 1000 T. Wasser kommt, diese Präparate mithin als 1/10 prozentige Blausäurelösungen anzusprechen sind.

Die Ph. A. unterscheidet eine † **Aqua Amygdalarum amararum concentrata** von obigem Gehalte (0,1%) und eine durch Verdünnung erhaltene † **Aqua Amygdalarum amararum diluta** mit 0,005% Blausäure.

Wirkung. Blausäure mit ihren Salzen ist eines der stärksten Gifte, weniger wegen der Kleinheit der nötigen Gaben — denn selbst von wasserfreier Blausäure ist ein Tropfen (0,05) nötig, um einen Menschen zu töten — als vielmehr wegen des ungemein raschen Ablaufs der Erscheinungen. Auf den sofortigen *Verlust des Bewusstseins*, die heftigen *Krämpfe* und die Zeichen großer *Atemnot* folgt allgemeine *Lähmung* und der Tod durch Atmungsstillstand unter gleichzeitiger Abschwächung der Herzthätigkeit.

Die *Oxydationsprozesse* in den Geweben erfahren eine sehr

merkwürdige *Hemmung*, infolgedessen viel weniger Sauerstoff verbraucht wird und das venöse Blut sogar hellrot aus den Organen zurückkehren kann. Die obigen Vergiftungserscheinungen sind zum Teil durch diese Einwirkung verursacht (Geppert).

Die durch hellrote Farbe ausgezeichnete Verbindung der Blausäure mit Methämoglobin hat diagnostische Bedeutung (Kobert).

Anwendung. Die Blausäure stand früher im Rufe eines Sedativums. Darum ist es auch heute noch üblich, Bittermandel- oder Kirschchlorbeerwasser als Vehikel für beruhigende Mixturen, z. B. Morphinlösungen zu wählen. Eine andere Bedeutung als die eines *Geschmackscorrigens* hat dieser Gebrauch indes wohl kaum. Die Wirkungsweise der Blausäure giebt, soweit bekannt, für ihre Beibehaltung als Arzneimittel keinen Anhalt.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Aqua Amygdalarum amararum (conc.)	2,0 (8,0)!	1,5 (5,0)!
Aqua Laurocerasi	—	1,5 (5,0)!

Coffein und Theobromin.

* \dagger **Coffeinum** $C_8H_{10}N_4O_2$ ist eine krystallisierte schwache Base, welche in Wasser schwer löslich ist und mit Säuren nicht haltbare, bereits durch Wasser zerlegbare Salze bildet. Mit den Natriumsalzen einiger aromatischer Säuren, Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure, geht sie krystallisierbare, haltbare, leicht lösliche Doppelverbindungen ein: ***Coffeinum natrio-benzoicum**, weißes Pulver von bitterem Geschmack, in 2 Tln. Wasser löslich, 44 Proc. Coffein enthaltend; **Coffeinum natrio-salicylicum** von ähnlichen Eigenschaften.

Das Theobromin $C_7H_8N_4O_2$ ist noch schwerer in Wasser löslich, bildet aber mit salicylsaurem Natrium ebenfalls ein leicht lösliches Doppelsalz, ***Theobrominum natrio-salicylicum**, das neuerdings unter dem Namen **Diuretin** in den Handel kommt.

Beide Basen stehen dem bekannten tierischen Stoffwechselprodukte Xanthin sehr nahe. Coffein ist Trimethylxanthin, Theobromin Dimethylxanthin. Trotzdem finden sie sich nicht im tierischen Organismus, wohl aber in zahlreichen, verschiedenen Familien angehörigen Pflanzen.

Coffein ist enthalten zu 0,5% in den Samen des Kaffeebaumes (*Coffea arabica*), zu 2,0% in den Blättern des Theestrauches (*Thea chinensis*), gegen 3,0% in den neuerdings vielgenannten Kolanüssen (*Cola acuminata*, Centralafrika), im Paraguaythee, auch Maté genannt (den Blättern von *Ilex*

paraguayensis) und in der †Guarana, einer harten Paste, welche aus den zerstoßenen und mit Wasser zu einem Teige angemachten Samen von Paulinia sorbilis (Brasilien) bereitet wird. Theobromin findet sich in den ölreichen Samen des Cacaobaumes (Theobroma Cacao).

Alle diese Drogen sind hoch geschätzte Genussmittel. Die genannten Basen bilden ihre wirksamen Stoffe unterstützt durch Gewürze, welche entweder in ihnen schon vorgebildet sind (ätherische Öle des Thees), oder durch Zubereitung erzeugt werden (Rösten des Kaffees) oder künstlich zugesetzt werden (Chokolade).

Die *Wirkungen* beider Basen sind erregende, hauptsächlich auf das zentrale Nervensystem, das Herz, die quergestreifte Muskulatur und die Niere gerichtet. In der folgenden Darstellung ist, wo nicht ausdrücklich des Theobromins Erwähnung geschieht, nur das Coffein berücksichtigt.

Im *Gehirn* erleichtert 0,1—0,3 Coffein, besonders wenn es in Form von Thee oder Kaffee aufgenommen wird, die *Auffassung sinnlicher Eindrücke und deren Verarbeitung zu Vorstellungen*, während die Auslösung von Bewegungen eher etwas erschwert wird (Kraepelin). Eine Tasse Kaffee aus 16 g Bohnen oder eine Tasse Thee aus 5 g Blättern enthält ungefähr 0,1 Coffein. Die Wirkung ist besonders deutlich in Zuständen von Ermüdung und Schläfrigkeit und ist jener der Narcotica der Fettreihe (Alkohol) gerade entgegengesetzt.

Die Bedeutung der coffeinhaltigen Genussmittel liegt hauptsächlich in diesen Wirkungen. Abweichend von den narkotischen Genussmitteln zeigt sich wenig Neigung zu Gewöhnung oder übermäßigem Gebrauche. *Vergiftungen* sind daher verhältnismäßig selten. Die akuten beginnen bei ungefähr 0,5 Coffein — die Grenze ist großen individuellen Schwankungen unterworfen — und äußern sich in Unruhe, Gedankenverwirrung, Kopfschmerz, Nausea, Schwindel und schließlich Betäubung. Auch von Temperatursteigerung wird berichtet. Chronische Vergiftungen durch übermäßigen Kaffeegenuss kennzeichnen sich hauptsächlich durch neurasthenische Zustände.

Im *verlängerten Marke* findet *Erregung des Gefäß- und Respirationszentrums* statt, im Rückenmark *Steigerung der Reflexerregbarkeit* bis zum Ausbruche tetanischer Krämpfe.

Am *Herzen* der Kaltblüter nimmt Pulsvolum und absolute Herzkraft zu (Dreser), ob auch am Warmblüter ist zweifelhaft. Größere Dosen (über 0,5) bewirken hier starke Pulsbeschleunigung und Arythmie (Herzklopfen).

In den *quergestreiften Muskeln* wird zunächst das Kontraktionsvermögen, die Arbeitsleistung und die Ausdauer gesteigert. Die Bedeutung der coffeinhaltigen Genussmittel bei körperlichen Ermüpfungszuständen ist zum Teil in dieser Wirkung zu suchen. Auch bei Intoxikationen mit Muskelgiften kommt sie in Betracht. So kann bei einer Curarevergiftung mäßigen Grades, wo die motorischen Endplatten zwar noch nicht vollständig gelähmt sind, die durch sie an die Muskeln gelangenden Impulse aber nicht mehr ausreichen, eine Kontraktion hervorzurufen, die Erregbarkeit durch Coffein soweit gesteigert werden, daß wieder Kontraktion erfolgt und der Tod durch Atmungstillstand vermieden wird.

In höheren Graden der Coffeinwirkung wird die *Kontraktion mehr und mehr verlängert und schließlich permanent*, wodurch ein Zustand hergestellt wird, welcher der Totenstarre gleichartig ist.

Diese Endwirkung des Coffeins zeigt sich vollentwickelt gewöhnlich nur an Kaltblütern (Fröschen), wobei die verschiedenen Arten dieser Tiere bemerkenswerte Unterschiede aufweisen. Bei *Rana esculenta* tritt die gesteigerte Reflexerregbarkeit zunächst in den Vordergrund, bei *R. temporaria* die Muskelwirkung. Bei ersterer fällt daher der Tetanus, bei letzterer die Muskelsteifigkeit vorzugsweise ins Auge (Schmiedeberg).

Die *Körpertemperatur* wird gesteigert, bei Tieren bis über 1,5°.

Die *Nierenabsonderung* wird erhöht. Die Ursache ist weder in erhöhter Leistung des Herzens noch in zentralen Erregungen zu suchen, denn die Diurese bleibt auch bei tiefer Chloralnarkose und nach Durchreifung aller Nierenerven nicht aus. Sie kann daher nur auf einer *Reizung der Nierenepithelien* selbst beruhen, welche das Coffein bei seiner Ausscheidung ausübt. Ihr Eintritt ist nicht konstant. Das Coffein beeinflusst die Sekretion auch in ungünstiger Weise, indem es durch Erregung der Gefäßnervenzentren die Arterien aller Gebiete auch der Nieren verengt, die Blutzufuhr darum vermindert. Die verstärkte Diurese zeigt sich daher nur in Zuständen geringer Erregbarkeit des zentralen Nervensystems, insbesondere der Gefäßnervenzentren, sei es dass diese bereits bestehen oder durch Narcotica (Chloral, Paraldehyd) erst künstlich hervorgerufen werden. Bei Theobromin hingegen, das auf das zentrale Nervensystem viel schwächer, auf die Niere dagegen noch stärker wirkt als das Coffein, ist die Diurese unter allen Umständen bedeutend erhöht, selbst bei hungernden Kaninchen, welche nur mehr sehr wenig Harn produzieren, in den ersten Stunden auf das 10—15 fache (v. Schröder).

Anwendung.

1. Als *zentrales Excitans* in Ermüdungs- und Schwächezuständen sowie bei Vergiftungen mit *Narcotica*. Allgemein bekannt ist die antagonistische Wirkung gegen Alkohol. Besonders wirksam ist der heiße Kaffee, wo die durch das Rösten gebildeten brenzlichen Stoffe und die Wärme den Reiz erhöhen.

2. Bei gewissen nicht näher zu bezeichnenden Formen von *Kopfschmerz*, *Migräne* erweist sich das reine Coffein in Pulvern zu 0,1 oder die Pasta Guarana wirksamer. Der Erfolg ist jedoch keineswegs konstant und selten auch nachhaltig genug.

3. Als *Diureticum* eignet sich am besten aus bereits genannten Gründen das Theobromin in Form des leicht löslichen **Theobrominum natrio-salicylicum**, da die freie Base leicht Erbrechen bewirkt. Pulver zu 1,0 vier- bis sechsmal im Tage zeigten sich am wirksamsten. Das beigegebene salicylsaure Natron ist auf die Diurese ohne jeden Einfluss. Das Mittel ist wirksam sowohl bei Hydröpsien nach Nierenkrankungen wie nach Herzleiden und anderen Kreislaufstörungen. Eine Kombination mit *Digitalis* dürfte in letzteren Fällen besonders vorteilhaft sein.

Klinischerseits wird dem Coffein mehrfach auch eine direkte, die Arbeitsleistung erhöhende Wirkung auf das Herz ähnlich der *Digitalis* zugeschrieben, welche wegen der Möglichkeit der Anwendung subkutaner Injektion den Vorteil besitze, viel rascher einzutreten und darum in dringenden Fällen dieses Mittel zu ersetzen geeignet sei. Die bisherigen experimentellen Untersuchungen haben eine solche Wirkung nicht konstatieren können. Wenn sie dennoch vorhanden ist, ist sie jedenfalls sehr rasch vorübergehend und mit *Digitalis*wirkung nicht zu vergleichen.

Maximaldosis:

	Ph. G.	Ph. A.
Coffeinum	0,5 (1,5)!	0,2 (0,6)!
Coffeinum natrio-benzoicum	1,0 (3,0)!	—
Theobrominum natrio-salicylicum	1,0 (3,0)!	—

Rezept-Beispiele:

R _y	R _y
Pulv. Coffein. natrio-salicyl. 0,2	Pulv. Theobrom. natrio-salicyl. 1,0
Dent. tal. Dos. No. X ad Caps. amylac.	Dent. tal. dos. No. X.
S. 3×täglich 1 Pulver.	DS. 5×täglich 1 Pulver in Oblaten zu nehmen.

R_y

Coffein. natrio-benzoic. 2,0
 Aquae q. s. ad cc IV.
 DS. Zur subkut. Injekt. 1—2 Spritzen.

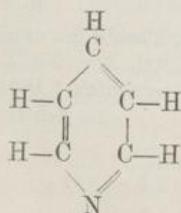
Siebzehntes Kapitel.

Alkaloïde.

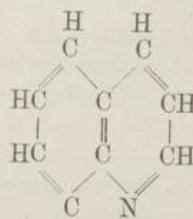
Die in den Pflanzen enthaltenen, stark wirksamen Stoffe sind sehr häufig *alkalische stickstoffhaltige Körper*, welche mit Säuren meist *gut krystallisierende, wasserlösliche Salze* bilden. Man nannte sie folgerichtigerweise Pflanzenbasen oder Alkaloïde. Ihre Anzahl ist sehr groß und wird durch die analytische Pflanzenchemie noch immer vermehrt.

Die *erste Kenntnis* von der Existenz solcher Stoffe erhielt man durch die Darstellung des Morphins aus dem Opium durch Sertürner 1816. Diese Entdeckung war von den segensreichsten Folgen für Pharmakologie und Therapie, denn sie zog alsbald die Auffindung des Chinin, Atropin, Strychnin und noch vieler anderer Alkaloïde aus Pflanzen nach sich. Mit der Verwendung dieser reinen wirksamen Prinzipien aber wurde erst eine wissenschaftliche Untersuchung der Wirkung wie auch eine präzisere Anwendung am Krankenbette, insbesondere in Bezug auf zuverlässige Dosierung und sichere Applikationsart (subkutane Injektion) ermöglicht.

Bis vor kurzem nannte man alle organischen, stickstoffhaltigen Substanzen basischer Natur Alkaloïde. Seitdem aber die Chemie viele solcher Stoffe kennen gelehrt hat, welche in ihrer Konstitution von den Pflanzen-Alkaloïden sich sehr weit entfernen, und sich andererseits herausgestellt hat, dass letztere sich chemisch insofern sehr nahe stehen, als ihnen allen geschlossene, aus Kohlenstoff- und Stickstoffatomen gebildete Ringe (Pyridin oder Chinolin) zu Grunde liegen —, ist man überein gekommen, nur jene basischen Stoffe Alkaloïde zu nennen, welche *Derivate des Pyridins oder Chinolins* sind. Das Pyridin entsteht durch ringförmige Anordnung von fünf Kohlen- und Wasserstoffatomen mit einem Stickstoff. Das Chinolin bildet sich durch Vereinigung eines Pyridins mit einem Benzohring. Daraus leiten sich die Alkaloïde durch Ersatz einzelner Wasserstoffatome durch Seitenketten ab:



Pyridin.



Chinolin.

Der pharmakologische Charakter dieser Stoffe ist insofern ein gemeinsamer, als sie alle *spezifische Gifte des Nervensystems oder der Muskeln* sind. Nach Art und Ort der Wirkung aber gehen sie weit auseinander und ist daher wenigstens bis jetzt eine nähere Einteilung nicht zu geben.

Alkaloïde des Opiums.

Morphin, Codeïn.

*†**Opium**, auch Laudanum und Mekonium genannt, heißt der getrocknete Milchsaft (*ὁ δαρός*), welcher aus unreifen Samenkapseln des Mohns, *Papaver somniferum*, bei Anritzen gewonnen wird.

Auch die in Westeuropa angebaute Mohnpflanze enthält wirksamen Saft; die Handelsware aber kommt aus südöstlichen Ländern: Kleinasien, Persien, Indien, China, Ägypten.

Die Kenntnis des Opiums ist uralt, bereits im hohen Altertum findet man die Mohnpflanze als Sinnbild des Schlafes. Hippokrates bediente sich des frischen Mohnsaftes als Narcoticum, dem Abendlande wurde seine Verwendung durch die arabischen Ärzte vermittelt.

Das Opium kommt in Form rotbrauner Kuchen in den Handel und ist völlig getrocknet und zerrieben ein gelbbraunes, in Wasser nur teilweise lösliches Pulver von eigentümlichem Geruche und bitterem scharfem Geschmacke.

Nach seiner *Zusammensetzung* ist es ein Gemenge von indifferenten Pflanzenstoffen, Eiweiß, Schleim, Zucker, mit einer großen Anzahl von Alkaloïden, an Mekonsäure $C_7H_4O_7$ gebunden, von denen bis jetzt 18 genauer bekannt sind.

Nach ihrer *Wirkung* lassen sich diese Alkaloïde in 3 Gruppen zerlegen (H. Meyer):

1. **Morphingruppe**, charakterisiert durch Erzeugung starker Hirnarkose und mässiger Steigerung der Reflexerregbarkeit. Die wichtigsten Repräsentanten sind Morphin $C_{17}H_{19}NO_3$ und Chelidonin $C_{20}H_{19}NO_5$. Letzteres ist auch in dem der Mohnpflanze nahe verwandten Schöllkraute (*Chelidonium majus*) enthalten.

2. **Codeïngruppe**. Die ersten Glieder dieser Gruppe erzeugen schwache Narkose neben starker Steigerung der Reflexerregbarkeit, welche in den letzten Gliedern der Reihe ganz vorherrschend wird und zu typischen Reflexkrämpfen analog dem Strychnin führt. Die wichtigsten Glieder sind

Papaverin	$C_{21} H_{19} NO_3$
Codein	$C_{18} H_{21} NO_3$
Narcotin	$C_{22} H_{23} NO_7$
Thebain	$C_{19} H_{21} NO_3$
Laudanin	$C_{20} H_{25} NO_4$

3. **Protopingruppe** ist charakterisiert durch periodisch wiederkehrende Krämpfe ohne Steigerung der Reflexe. Zu ihr gehören:

Protopin (auch im Schöllkraute enthalten)	$C_{20} H_{19} NO_5$
Cryptopin	$C_{21} H_{33} NO_5$

Der Gehalt des Opiums an diesen Alkaloiden ist verschieden je nach dem Erzeugungslande. Nach Vorschrift der Pharmakopöe dürfen nur jene Sorten der Levante medizinisch verwendet werden, welche einen hohen Gehalt an Morphin (mindestens 10 %) und einen kleinen an Nebenalkaloiden (4—5 %) aufweisen. Die *Wirkung kleiner Mengen Opiums ist deshalb qualitativ nahezu dem Morphin gleich*. Die geringen Unterschiede sind vielfach nur durch den Umstand bedingt, dass das Opium zufolge seines Gehaltes an kolloiden Stoffen langsamer resorbiert wird und daher häufig milder, aber nachhaltiger wirkt. In größeren giftigen Gaben hingegen tritt die reflexsteigernde, tetanisierende Wirkung merklich stärker hervor als bei entsprechenden Morphiummengen.

Morphin.

Das Morphin selbst ist, weil schwerlöslich, nicht verwendbar. Es werden die in Wasser löslichen Salze, z. B. das krystallinische in 25 Wasser lösliche *† **Morphinum hydrochloricum**, $C_{17} H_{19} NO_3 HCl + 3H_2O = 80\%$ Morphin, verwendet, daher sich alles Folgende auf dieses Präparat bezieht.

Örtliche Wirkung. Der Nerv eines abgelösten Froschschenkels verliert in einer Morphinlösung zwar bald seine Erregbarkeit, eine lokale Anästhesie aber wird sich trotzdem während des Lebens nur selten bemerkbar machen, weil die hierzu nötige Konzentration alsbald durch die Verdünnung und die Resorption aufgehoben wird. Aus diesem Grunde sind die Versuche, durch die subkutane Injektion einer Morphinlösung in der Nähe des affizierten Nerven oder durch Einlegen eines damit getränkten Wattekügelchens in die kariöse Zahnhöhle die Schmerzen zu beseitigen, nur von sehr unsicherem Erfolge.

Resorptive Wirkung. Dosen von 0,005—0,01 bewirken langsam und schwach bei innerlicher, rasch und stark bei subkutaner Darreichung folgendes:

1. Bedeutende *Herabsetzung* der *Gemeingefühle* und der *Willensfunktionen*, während die höheren Sinnesempfindungen noch ungeändert blieben und die intellektuellen Vorgänge sogar eine Anregung erfahren (Kraepelin). Es entwickelt sich Neigung zu behaglichem, ruhigem Hinträumen, die zum Missbrauche des Opiums und Morphins als Genussmittel geführt hat.

2. *Hyperämie der Haut* und wahrscheinlich *auch des Gehirns* durch zentrale Abminderung des Gefäßtonus dieser Gebiete. Die Folge davon ist Rötung der Haut, besonders des Gesichtes, und ein angenehmes prickelndes Wärmegefühl, manchmal auch Schweifsaussbruch, Exantheme und lästiges Hautjucken sowie leichtes Ansteigen von Puls- und Respirationsfrequenz.

3. *Verminderung der Peristaltik* entweder durch zentrale Erregung der Hemmungsnerven des Darmes (Splanchnicus) oder wahrscheinlicher durch Lähmung von Nerven in der Darmwand, wodurch die Reize, welche sonst Bewegung auslösen, wirkungslos bleiben (Jakobi). Sehr große Gaben erzeugen bei Tieren und bisweilen auch beim Menschen Durchfälle.

4. Die Ursache der insbesondere bei wiederholter Anwendung des Morphins zu beobachtenden *Harnverhaltung* ist ebenfalls noch nicht sicher ermittelt.

5. *Pupillenverengerung* und *Accommodationskrampf*, welche durch Einträufelung in den Bindehautsack nicht hervorgerufen werden können und deshalb zentralen Ursprungs sein müssen.

6. *Verminderung der Bronchialsekretion* ist aus klinischen Beobachtungen wahrscheinlich, Verminderung der *Harnsekretion* experimentell erwiesen.

Dosen von 0,01—0,03 verstärken die angeführten Wirkungen und *vermindern die Erregbarkeit des ganzen Sensoriums* soweit, dass Schlaf die Folge ist.

Dosen über 0,03 *lähmen das Großhirn vollständig*, rufen also einen nicht erweckbaren Schlaf hervor, setzen weiter die Erregbarkeit des Rückenmarks zunächst herab und wirken im verlängerten Mark besonders stark lähmend auf das *Respirationszentrum*, während vasomotorisches Zentrum und Herz direkt nur wenig beeinflusst werden. Der Tod bei akuter Morphinvergiftung erfolgt daher durch Lähmung der Atmung. Tritt er nicht zu früh ein, so beobachtet man manchmal auch am Menschen das zweite Stadium der Morphinwirkung: *Erhöhung der Reflexerregbarkeit* und infolgedessen tetanische Krämpfe. Es ist bei Kaltblütern, welche auch nach Stillstand der Atmung einige Zeit weiter leben, eine ganz regelmäßige Erscheinung.

Diese Steigerung der Reflexerregbarkeit, sowie die bereits angeführte geringe Beeinflussung der Kreislauforgane und die ganz eigenartige Beeinflussung des Großhirns vor dem Eintritt des Schlafes sind sehr bemerkenswerte Unterschiede in der Wirkung des Morphins gegenüber den Narcotica der Fettreihe.

Die Dosis letalis für einen Erwachsenen ist ungefähr 0,1, in einzelnen Fällen waren schon 0,06 genügend. Besonders empfindlich, weit mehr als sich durch das geringere Körpergewicht erklären lässt, sind kleine Kinder. Bei Säuglingen kann schon ein Tropfen Opiumtinktur oder 0,001 Morphin lebensgefährliche Vergiftung hervorrufen.

Bei *wiederholtem Gebrauche* ist der leichte Eintritt von Gewöhnung mit allmählichem Übergang in chronische Morphinvergiftung sehr charakteristisch. 1,0, in einzelnen Fällen 4,0 pro die, haben dann keine erhebliche akute toxische Wirkung. Solche Morphiophagen nähern sich gewissen Tieren (Hund, Kaninchen), welche auch erst durch kolossale Dosen betäubt werden.

Die *Ausscheidung* des Morphins erfolgt zu einem sehr erheblichen Teile *durch die Magen- und Darmschleimhaut*. Sie beginnt nach subkutaner Injektion bereits nach 2½ Minuten. Diese interessante Beobachtung gewährt eine Erklärung für das Erbrechen oder den oft stundenlang anhaltenden nauseosen Zustand mit Kopfschmerzen und allgemeinem Schwächegefühl, welche bei manchen Menschen nach Morphingebrauch sich einstellen. Beim Hunde tritt nämlich dieses Erbrechen nach subkutaner Morphinjektion fast regelmäßig ein. Es unterbleibt, wenn man sofort nach der Applikation den Magen ausspült. Damit ist bewiesen, dass dieses Erbrechen auf keinem zentralen Vorgange, sondern nur auf einer Wirkung des ausgeschiedenen Morphins auf die Magenschleimhaut beruhen kann. Zweifelsohne verhält es sich bei den erwähnten analogen Zuständen des Menschen in gleicher Weise.

Die genannte Beobachtung liefert außerdem eine wichtige Bereicherung der Therapie der akuten Morphinvergiftung: Es wird nunmehr angezeigt sein, die Wiederaufsaugung des ausgeschiedenen Morphins durch wiederholte Magenausspülungen zu verhindern.

Anwendung. Morphin resp. Opium ist eines der vielgebrauchtesten und geradezu unersetzlichen Arzneimittel — trotz seiner vorwiegend nur symptomatischen Bedeutung und seiner nicht geringen Schattenseiten. Zu letzteren gehören vor allen die rasch eintretende Gewöhnung und die Morphiumsucht. Sie machen es dem

Arzte zur strengen Pflicht, Morphin nur in dringenden Fällen anzuwenden, nicht zu lange fortzusetzen und namentlich die subkutane Applikation niemals dem Kranken oder seiner Wartung zu überlassen. Ein weiterer Übelstand sind die bei manchen Personen auftretenden, bereits erwähnten und auf ihre Ursache zurückgeführten Nebenwirkungen, welche den beabsichtigten Zweck der Medikation oft ganz vereiteln. Am häufigsten sind Erbrechen oder stundenlange anhaltende Übelkeit und Mattigkeit; seltener finden sich Kongestionen mit Herzklopfen und juckenden Hautausschlägen, Aufregung und Geistesverwirrung.

Man vermeidet diese nicht voraussehenden Zufälle am leichtesten, wenn man sich bei den Kranken nach ihrem früheren Verhalten gegen Morphin erkundigt, oder zunächst nur eine Probedosis nehmen lässt.

Die wichtigsten Anzeigen für Morphin und Opium sind folgende:

1. *Schmerzen und andere quälende Sensationen aller Art.* Man erreicht damit Schonung der Kräfte des Kranken oder erleichtert wenigstens die Qualen unheilbarer Leiden und des Todeskampfes.

2. *Schlaflosigkeit* infolge von Schmerzen, wogegen bei Schlaflosigkeit infolge von Nervosität die Hypnotica der Fettreihe wegen geringerer Nebenwirkungen und nicht so leicht eintretender Gewöhnung vorzuziehen sind.

3. *Motorische Aufregungszustände*, falls dieselben vom Gehirne ausgehen (Hirnkrämpfe, Stadium excitationis der Chloroformnarkose, Belladonnavergiftung u. s. w.) Zur Unterdrückung von Rückenmarkskrämpfen hingegen sind die Narcotica der Fettreihe zu bevorzugen, weil die Reflexerregbarkeit durch Morphin in größeren Gaben gesteigert wird.

4. *Husten.* Morphin ist indiziert bei spärlicher, zäher Sekretion, welche quälenden Husten verursacht und doch keine Expektoration zur Folge hat, kontraindiziert hingegen bei profuser Sekretion, denn die Entfernung derselben durch Husten ist ein physiologischer Akt, der ohne Gefahr der Erstickung nicht unterdrückt werden darf. Dass diese Gefahr in praxi nicht öfter auftritt, scheint mit der bereits erwähnten Hemmung der Bronchialsekretion durch Morphin zusammenzuhängen.

5. *Atemnot.* Auch hierbei müssen zwei Formen scharf unterschieden werden (Filehne).

Ist die erhöhte Thätigkeit des Respirationszentrums bedingt durch die Verlangsamung der Zirkulation, also durch verringerte Zufuhr arteriellen Blutes zu ihm, wie es z. B. bei Herzfehlern der Fall ist

— *zirkulatorische Form der Dyspnoë* — dann ist die Herabsetzung der Erregbarkeit des Zentrums bis zur Herstellung des normalen Atmungsrhythmus angezeigt. Sie beseitigt unnütze Muskelanstrengung, da die Ventilation in der Lunge doch noch genügend bleibt.

Handelt es sich hingegen um ungenügenden Luftwechsel z. B. infolge von Sekret- und Exsudatanhäufung in den Luftwegen oder Ausschaltung von Lungenteilen — *respiratorische Form der Dyspnoë* — dann ist Morphin kontraindiziert. Nur Asthma nervosum, wenn es auf einem reflektorisch unterhaltenen Spasmus der Bronchialmuskeln beruht, welcher durch Morphin gehoben wird, macht eine Ausnahme.

Bei gemischten Formen können erst die besonderen Verhältnisse des einzelnen Falles entscheiden, ob der Nutzen oder Schaden des Morphins überwiegt.

6. *Ruhigstellung des Darmes.* Eine erste Reihe von Indikationen hierzu liefern: Entzündungen des Darmes und Peritoneums, Darmblutungen und drohende Perforationen; eine zweite: Verstopfungen, wenn sie durch Krampf der Darmmuskulatur unterhalten werden (Bleikolik, manche Kotstauungen); eine dritte: Durchfälle, ausgenommen jene, welche durch Bakterien und reizende Kotpartikelchen verursacht werden, wo Abführmittel angezeigt sind.

Nach anscheinend zutreffenden klinischen Erfahrungen verdient bei allen diesen Affektionen Opium vor dem Morphin den Vorzug. Die Gründe hierfür sind indes noch nicht genügend bekannt.

Verordnungsweise.

*† **Morphinum hydrochloricum** wird in *Pulvern, Pillen, Pastillen* oder in *Lösung*: esslöffelweise, in Tropfen oder in subkutaner Injektion gegeben. Die Gaben als Beruhigungsmittel bei Schmerzen, Husten sind 0,005—0,01, als Schlafmittel 0,01—0,03.

*† **Opium** kann nur in *Pulvern* und *Pillen* gegeben werden, weil es in Wasser nur teilweise löslich ist. Die entsprechenden Gaben bewegen sich zwischen 0,025—0,15.

*† **Extractum Opii**, ein trockner, rotbrauner Wasserauszug des Opiums kann sowohl in *festen Formen* als auch in *Mixturen* verschrieben werden, weil es in Wasser trübe löslich ist. Es enthält ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so viel Morphin (17%) wie das Opium, dementsprechend die Gaben zu wählen sind.

*† **Pulvis Ipecacuanhae opiatas**, gewöhnlich Pulvis Doweri genannt, ist ein aus 1 Opium, 1 Ipecacuanha, 8 Milchzucker gemischtes hellbräunliches Pulver, das demnach 10% Opium enthält und in 10 mal so großen Gaben 0,25—1,5 verordnet wird.

*†**Tinctura Opii simplex** und *†**Tinctura Opii crocata**, einfache und safranhaltige Opiumtinktur, sind Auszüge von Opium mit verdünntem Weingeist. Sie enthalten in 100 Teilen das Lösliche von 10 Opium oder annähernd 1% Morphin und sind dessen beste Verordnungsform. Die Gaben sind 0,25—1,5 = 5—30 Tropfen, d. h. 10 mal so groß als wie bei Opium und ebenso groß wie beim Dower'schen Pulver. Bei Kindern soviel Tropfen als das Kind Jahre zählt.

***Tinctura Opii benzoica**, bräunlich-gelber spirituöser Auszug von 0,5% Opium mit Zusatz von Expektorantien — 0,5 Anisöl, 1 Kampfer, 2 Benzoësäure. Ein irrationelles Präparat, das zu 30—60 Tropfen manchmal noch bei Husten verordnet wird.

*†**Sirupus Papaveris, Mohnsaft**, bräunlich-gelber wässriger, mit Zucker versetzter Auszug aus Mohnköpfen. Theelöffelweise in der Kinderpraxis und als Zusatz zu sedativen Mixturen noch gebräuchlich. Wegen seines sehr schwankenden Gehaltes an wirksamen Bestandteilen jedoch ungeeignet.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Morphinum hydrochloricum	0,03 (0,1)!	0,03 (0,12)!
Opium	0,15 (0,5)!	0,15 (0,5)!
Extractum Opii	0,15 (0,5)!	0,1 (0,4)!
Tinctura Opii simplex und crocata	1,5 (5,0)!	1,5 (5,0)!

Rezept-Beispiele.

R _x		R _x	
Morphini hydrochlorici	0,01	Morphini hydrochlorici	0,01
Sacchari	0,5	Acid. tart.	
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. V.		Natrii bicarb.	
S. Abends 1 Pulver zu nehmen.		Elaeosacch. Citri	ana 1,5
		M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. 5	
		ad chart. cerat.	
		S. 1 Pulver in einem Glas Wasser	
		zu lösen und während des Aufbrauens	
		zu trinken.	

R _x		R _x	
Morphini hydrochlorici	0,1	Morphini hydrochlorici	0,15
Aq. Amygd. amar.	10,0	Sacchari	
MDS. Mehrmals tägl. 10 Tropf. z. n.		Gummi arab.	ana 1,5
[Scheidet bei längerem Stehen gelbe		M. f. ope aquae pil. No. XXX.	
Krystalle von Oxydimorphin aus.]		DS. Abends 1—3 Stück zu nehmen.	

R _x		R _x	
Morphini hydrochlorici	0,1	Morphini hydrochlorici	0,2
Aq. dest.	100,0	Aq. dest.	10,0
Mucil. Gummi arab.		MDS. Zur subkut. Injektion	
Syrup. Amygdal.	ana 20,0.	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ —1 Spritze.	
MDS. 2 stündl. 1 Esslöffel z. n.		[Das früher übliche Morphinum aceticum	
[Darmkatarrh.]		ist ungeeignet, weil es bald	
		Essigsäure abgibt und Morphin als	
		Bodensatz sich ausscheidet.]	

R ₁	0,5	R ₂	0,3
Opium		Extracti Opii	
Rad. et Extracti Liquiritiae q. s.		Elixirii e succo Liquiritiae	
ut f. pil. No. 30.		Aq. Foeniculi ana q. s. ad 100,0	
DS. Täglich 4 mal 1 Pille z. nehmen.		MDS. 4 mal täglich 1 Theelöffel zu	
[Bleikolik.]		nehmen.	
		[Bronchialkatarrh.]	

Codein.

Codein wurde 1832 aus dem Opium dargestellt. Es unterscheidet sich von Morphin durch den Hinzutritt von Methyl, es ist Methylmorphin. Zu therapeutischer Anwendung eignet sich am besten ***Codeinum phosphoricum, Codeinphosphat**, feine, weisse Nadeln, welche sich leicht in Wasser, schwerer in Weingeist lösen. Die Lösungen reagieren schwach sauer und haben einen bitteren Geschmack.

In seiner *Wirkung* nimmt das Codein eine Mittelstellung zwischen Morphin und dem Krampfgift Thebain ein, doch steht es ersterem näher (v. Schroeder). Es erzeugt schwache Narkose, der Schlaf ist weniger tief, durch Reize leicht erweckbar, die Reflexerregbarkeit wenig oder gar nicht erniedrigt. Bei grösseren Dosen steigt dieselbe alsbald stark und die Folge sind tetanische Krämpfe. Die Peristaltik wird wenig herabgesetzt, in grosser Dosis sogar zu Diarrhöen gesteigert. Gewöhnung scheint nicht so leicht einzutreten wie beim Morphin.

Anwendung. Als Schlafmittel hat Codein, trotz seiner vielfachen Empfehlung namentlich von Seiten französischer Ärzte, niemals in grösserem Umfange Eingang gefunden.

Als *Beruhigungsmittel bei Schmerzen und Husten* hingegen scheint es neuerdings an Boden zu gewinnen. Auch wird es in der Behandlung des chronischen Morphinismus empfohlen, um die Abstinenz-Erscheinungen erträglich zu machen.

Die *Verordnung* des Codeinphosphats geschieht zu 0,05—0,1 in *Pulvern, Pillen, Pastillen* oder in *wässrigen Lösungen* als Tropfenmixture und zur subkutanen Injektion.

Maximaldosis. ***Codeinum phosphoricum 0,1 (0,4)!**

Strychnin.

*† **Semen Strychni, Brechnuss, Nux vomica**, sind die scheibenförmigen Samen der apfelsinenartigen Früchte von *Strychnos Nux vomica*, einem kleinen Baume Ostindiens, Loganiaceae.

Sie enthalten zu 2—4 % zwei Alkaloide, welche auch in der Rinde des Baumes, sowie in anderen verwandten Pflanzen sich finden: Strychnin $C_{21}H_{22}N_2O_2$ und Brucin $C_{23}H_{26}N_2O_4$. Ersteres ist

ein heftiges Krampfgift, letzteres ist schwächer und gleicht mehr dem Thebaïn des Opiums, indem auch bei ihm den Krämpfen ein narkotisches Stadium vorausgeht. Therapeutisch wird nur Strychnin verwendet und auch in den Brechnüssen kommt fast nur die Wirkung dieses Alkaloïds zur Geltung.

*† **Strychninum nitricum, Strychninnitrat**, farblose, äußerst bitter schmeckende Nadeln, welche in ungefähr 80 Teilen Wasser und Weingeist sich lösen.

Die *Wirkung* des Strychnins besteht zunächst in einer Erregung oder Erhöhung der Erregbarkeit verschiedener Gebiete des zentralen Nervensystems. Unter den Sinnesorganen wird namentlich *Geruch- und Sehvermögen erheblich verschärft*. Im verlängerten Mark findet *Erregung der Centra der Gefäßnerven und der herzhemmenden Nerven* und damit Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung statt. Am stärksten und auffälligsten aber ist die außerordentliche *Steigerung der Reflexerregbarkeit des ganzen zentralen Nervensystems* (Rückenmark, Kopfmak und Gehirn).

Bei Tieren (Fröschen schon mit $\frac{1}{100}$ Milligramm) bildet sich zunächst ein Stadium aus, wo jeder äußere, durch ein Sinnesorgan vermittelte Reiz durch einen tetanischen Reflexkrampf aller Skelettmuskeln beantwortet wird. Erst später kommt es zum Ausbruch von Krampfanfällen scheinbar ohne jede äußere Veranlassung, weil jetzt schon die geringsten nicht mehr nachweisbaren Reize genügen, sie auszulösen.

Beim Menschen ist die anfängliche bloße Steigerung der Reflexerregbarkeit wenig auffällig. Nach einem Prodromalstadium von Steifigkeit und Ziehen in den Nacken- und Kiefermuskeln, Gliederzittern, Empfindlichkeit gegen Sinneseindrücke und großem Angstgefühl beginnt meist plötzlich das Krampfstadium: Der Vergiftete beginnt zu zittern, streckt Rumpf und Glieder und verfällt mit einem Ruck in allgemeinen, von blitzartigen Remissionen unterbrochenen Starrkrampf. Alle Muskeln sind bretthart gespannt, die Atmung unterbrochen, das Gesicht cyanotisch, das Bewusstsein erhalten. Der Anfall ist nach 1—2 Minuten vorüber, kehrt aber bei geringster äußerer Veranlassung, oder scheinbar auch ohne solche, nach kürzerer oder längerer Pause wieder. Mehr als 3—10 Anfälle werden nicht ertragen. Lassen sie nicht nach, so erfolgt der Tod entweder während eines Anfalls durch Erstickung oder in einem auf die Krämpfe folgenden Stadium allgemeiner Erschöpfung und Lähmung.

Die mittlere letale Dosis ist 0,1. Die Behandlung besteht in Fernhaltung aller äusseren Reize und Darreichung von Chloroform oder Chloral in grossen Dosen.

Das Stadium der allgemeinen Lähmung lässt sich bei Tieren regelmässig erreichen durch Einleitung ausgiebiger künstlicher Respiration (Apnoë). Es können dann sehr viel grössere Dosen gegeben werden, bis der Tod eintritt, wodurch nicht blofs das ganze zentrale Nervensystem, sondern auch die peripherischen motorischen Endorgane gelähmt werden.

Bei Fröschen lässt sich sogar nachweisen, dass schon während der Krampfanfälle einzelne Teile des zentralen Nervensystems gelähmt sein müssen. Bestreicht man nämlich einen mit Strychnin schwach vergifteten Frosch, sobald die Krämpfe ausgebildet sind, mit 5 prozentiger Lösung von Cocaïn, so hören die Anfälle sofort auf, weil die äussere Anregung dazu fehlt. Dafür aber macht sich ein Zustand grosser Erschlaffung und Lähmung bemerkbar, der vorher durch den Tetanus verdeckt war und laut Kontrollversuchen nicht von etwa resorbiertem Cocaïn herrühren kann (Poulssohn). Da das Strychnin nach diesen und anderen Versuchen schon frühzeitig partielle Lähmung bewirkt, liegt es nahe, seine Wirkung einheitlich aufzufassen und auch die erhöhte Reflexerregbarkeit auf Lähmung von zentralen Hemmungsvorrichtungen zu beziehen. Beweise liegen aber bis jetzt hierfür nicht vor.

Anwendung. Das Strychnin spielt als Arzneimittel keine hervorragende Rolle. Man wendet es bisweilen an bei *Amblyopieen* und *Amaurosen* mit keinen oder geringen anatomischen Veränderungen, z. B. nach Vergiftungen. Das Strychnin muss hierzu in der Nähe des kranken Auges (Schläfengegend) subkutan injiziert werden. Die Wirkung tritt nach 1—2 Stunden ein und hält 1—2 Tage an, worauf die Einspritzung erneuert wird. Man beginnt mit 0,001 und steigt allmählich auf 0,005.

Subkutane Injektionen von Strychnin werden empfohlen zur *Hebung des Blutdrucks bei Vergiftung mit Chloroform* und anderen gefässlähmenden Stoffen.

Viel versucht endlich ist Strychnin bei *motorischen Lähmungen*. Bei unvollständigen Paresen, welche nach Ablauf zentraler Prozesse zurückbleiben, sowie einzelnen peripheren Lähmungen, dann bei Blasenlähmung wird Besserung respektive raschere Rückkehr zur Norm bisweilen beobachtet. Die durchschnittliche stomache Dosis ist 0,005, die subkutane 0,001.

Bei allen Verordnungen von Strychnin ist grosse Vorsicht erforderlich. Vergiftungserscheinungen treten namentlich deshalb sehr leicht auf, weil die Ausscheidung des Strychnins eine langsame ist und daher eine Anhäufung, *Kumulierung*, statthaben kann, wenn die einzelnen Dosen zu rasch aufeinander folgen. Eine Gewöhnung scheint nicht stattzufinden.

Bei *Dyspepsieen* zur Anregung des Appetits und bei *Darmkatarrhen*,

welche mit Durchfällen einhergehen, sind Präparate von Semen Strychni:
 *†**Extractum Strychni** in Pulvern und Pillen zu 0,01—0,03 und namentlich
 *†**Tinctura Strychni** in Tropfen zu 2—10, wohl wegen ihrer Bitterkeit, in Ruf
 gekommen. Erfolge sind höchst zweifelhaft. Für die obigen anderen Anwen-
 dungen ist es besser, sich des sicher zu dosierenden salpetersauren Strychnins zu
 bedienen.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Strychninum nitricum	0,01 (0,02)!	0,007 (0,02)!
Semen Strychni	0,1 (0,2)!	0,12 (0,5)!
Extractum Strychni	0,05 (0,15)!	0,05 (0,15)!
Tinctura Strychni	1,0 (2,0)!	1,0 (3,0)!

Rezept-Beispiele.

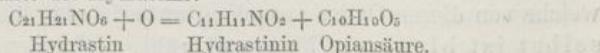
R ₁		R ₂	
Strychnini nitrici	0,03	Strychnini nitrici	0,02
Rad. Liquiritiae		Aquae	10,0
Succi Liquiritiae dep. ana	1,5	MDS. Zur subkutanen Injektion.	
M. f. pil. No. 30.		[$\frac{1}{4}$ —1 Spritze = 0,0005—0,002.]	
DS. 2—3 mal täglich 1—2 Pillen			
zu nehmen.			
[Jede Pille enthält 0,001.]			

Hydrastis canadensis.

***Rhizoma Hydrastis**, †**Radix Hydrastidis**, **Hydrastiswurzel**, Cana-
 dische Gelbwurzel von der nordamerikanischen Ranunculacee *Hy-*
drastis canadensis, wird neuerdings in Form ihres dunkelbraunen
 Fluidextraktes *†**Extractum Hydrastis fluidum**, zu 20—60 Tropfen
 drei- bis viermal täglich auf Zucker oder in Süßwein angewandt
 bei Gebärmutterblutungen besonders in Folge von Endometritis, dann
 auch bei anderen Blutungen, *Epistaxis*, *Haemoptoe* häufig mit gutem,
 aber nicht konstantem Erfolge.

Die Wurzel enthält neben Canadin $C_{21}H_{21}NO_3$, die Alkaloide Berberin
 und Hydrastin. Ersteres findet sich noch in vielen anderen Pflanzen, z. B. *Ber-*
beris vulgaris, *Radix Colombo* und ist an der Wirkung wohl kaum beteiligt.
 Letzteres ist ein narkotisch-tetanisches Gift, ähnlich wie Thebaïn, und wirkt durch
 Erregung des Gefäßzentrums gefäßverengend.

Noch stärker und nicht bloß zentral, sondern anscheinend auch peripher ist
 die Gefäßwirkung beim Hydrastinin, einem im übrigen nur lähmend wirken-
 den Oxydationsprodukte des Hydrastins:



Die mit dem salzsauren Salze, 0,05—0,1 in 10 prozent. Lösung subkutan oder immer-
 lich in Kapseln erzielten therapeutischen Erfolge ermuntern zu weiteren Versuchen.

Cytisin.

Cytisin $C_{11}H_{14}N_2O$ aus dem Goldregen *Cytisus Laburnum*, dem be-
 kannten schönen, aber giftigen Zierstrauche, wirkt in kleinen Gaben erregend auf

das Gefäßzentrum und Brechzentrum, später tetanisch und tötet schliesslich durch Lähmung des Atmungszentrums. Mit ihm identisch ist das Ulexin aus dem Samen von *Ulex europaeus*.

Es wird in Form seines salpetersauren Salzes, *Cytisinum nitricum* 0,003—0,005 subkutan, empfohlen gegen paralytische Migräne und Melancholie.

Cocaïn.

Die Blätter des *Cocastreaches*, *Erythroxyton Coca*, *Erythroxyloae*, der in seiner Heimat, Peru, Bolivien, seit den ältesten Zeiten angebaut wird, dienen einem grossen Teile der südamerikanischen Bevölkerung als Genussmittel. Für sich oder mit verschiedenen Zusätzen gekaut, beziehungsweise im Munde ausgelaugt, erzeugen sie eine angenehme psychische Erregung, während deren Dauer unangenehme Gefühle, wie körperliche und geistige Ermüdung, Hunger und Durst, Schlafbedürfnis, seelische Verstimmung gemildert sind.

Der wirksame Bestandteil ist das Alkaloïd *Cocaïn* $C_{17}H_{21}NO_4$, das ähnlich wie die Körper der Atropingruppe eine Spaltung zu einer unwirksamen, dem Tropin verwandten Base (*Ekgonin*) und einer aromatischen Säure (*Benzoësäure* nebst *Methylalkohol*) erfährt und aus diesen Produkten durch Wasserentziehung wieder hergestellt werden kann. Das *Cocaïn* ist demnach der *Methyl-Benzoyl-äther* des *Ekgonins*. Von seinen Salzen ist das krystallinische, bitter schmeckende *† *Cocaïnum hydrochloricum* officinell. Es giebt bereits mit zwei Teilen Wasser neutrale Lösungen, welche sehr zur Zersetzung neigen und daher nur frisch bereitet verwendet werden sollen.

Unter den *Wirkungen* des *Cocaïns* ist die *Lähmung der Endigungen der sensiblen Nerven an den Applikationsorten* die wichtigste. Sie tritt überall hervor, wo *Cocaïn* in einiger Konzentration hingebbracht und verbreitet werden kann, vornehmlich beim Aufbringen seiner konzentrierten Lösung auf die Schleimhäute. Die Anästhesie beginnt nach 3—5 Minuten und ist nach 10—15 Minuten mit der Wegführung des *Cocaïn* durch die Resorption beendet. Während dieser Zeit sind alle Sinnesempfindungen, Gemeingefühle und Reflexe, welche von diesen Orten ausgehen, unterdrückt; die Schleimhaut selbst ist blutleer, blass und kühl, vorhandene Sekretionen und Schwellungen nehmen ab. Unter normalen Umständen erkennt man diese *Cocaïn*wirkung am einfachsten auf der Zunge, an deren von *Cocaïn* getroffenen Stellen ein eigentümliches stumpfes Gefühl sich einstellt.

Auch Nervenstämme und motorische Endigungen werden gelähmt, wenn sie

unmittelbar mit konzentrierten Cocaïnlösungen in Berührung kommen. Oberflächliche Nekrotisierungen des Gewebes um die Einstichöffnung bei Injektionen, Exfoliationen der Hornhaut sind mehrfach beobachtet worden. Die *Pupillenerweiterung* und mäßige *Akkommodationsparese*, welche neben der Anästhesie bei Einträufelung in das Auge bemerkt wird, scheint auf Gefäßkontraktion resp. Sympathicusreizung zu beruhen.

Nach der Resorption rufen 0,01—0,05 Cocaïn den bei den Cocaïnkauern bereits erwähnten *Zustand von Euphorie* hervor, falls die Veranlassung hierzu durch bestehende seelische Verstimmungen und unangenehme Gemeingefühle gegeben ist. Bei größeren Gaben findet *Erregung des Atmungs- und Gefäßnervenzentrums* und der *motorischen Zentren des Rückenmarks* statt. Die hierbei auftretenden Vergiftungserscheinungen sind in leichteren Fällen: Rauschartige Erregung, Schwindel, Übelkeiten, Blässe des Gesichtes, Gliederzittern; in schwereren Fällen Betäubung, beschleunigte Atmung und tetanische Krampfanfälle. Der Tod wird verursacht durch Unterbrechung der Atmung während eines Krampfanfalles oder durch schliesslich eintretende allgemeine Erschöpfung.

Die *Ausscheidung* erfolgt z. Th. durch die Magenschleimhaut, wobei Anästhesie (Aufhebung von Durst- und Hungergefühl, von Schmerzen und Reizzuständen) analog wie bei örtlicher Application sich bemerkbar macht.

Bemerkenswert ist die rasch eintretende *Gewöhnung*. Personen, welche das Cocaïn als Genussmittel für sich oder als Ersatz für Morphin gebrauchen, gelangen nicht selten zu Tagesdosen von 1,0, verfallen dafür aber einer *chronischen Vergiftung*, welche unter Geisteszerrüttung und Marasmus noch schneller das Ende herbeiführt als der habituelle Genuss des Morphins.

Anwendung findet das Cocaïn vorzugsweise als *örtliches Anästhetikum* zur Vornahme kleiner Operationen und Untersuchungen, welche mit Schmerzen oder störenden Reflexen verbunden sind, sowie mit weniger sicherem Erfolge, zur Stillung bereits vorhandener Schmerzen. Sie kann überall stattfinden, wo Nervenendigungen freiliegen oder leicht erreichbar sind. Zunächst auf allen Schleimhäuten. Einträufelungen zweiprozentiger Lösungen in das Auge, Pinselungen mit 10—20prozentiger im Nasenrachenraum oder Kehlkopf sind in der operativen Ophthalmiatrie und Laryngologie unentbehrliche Hilfsmittel geworden. Empfohlen wird es auch zur Anästhesie der Magenerven bei Gastralgien, nervösen Dyspepsien, Erbrechen Schwangerer, Seekrankheit. Auch bei Operationen und Schmerzen im Mastdarm, in der Urogenitalschleim-

haut, in kariösen Zähnen u. s. w. hat die Aufbringung dieser konzentrierten Lösungen meist gute Erfolge. Unwirksam hingegen ist das Mittel auf der äußeren Haut, so lange die Epidermis noch erhalten ist, während nach Verbrennungen Cocaïnosalben oft Linderung verschaffen. Subkutane resp. submucöse Injektionen 2 proz. Lösungen in der Nähe des versorgenden Nerven schaffen oft ziemlich ausgedehnte analgische Bezirke. Durch planmäßig angeordnete endermatische Injektionen sehr verdünnter mit 0,1—0,2% Cocaïn versetzter Kochsalzlösungen (Infiltrationsanästhesie) lassen sich sogar Operationen großen Umfangs schmerzlos gestalten.

Beschränkt wird die Anwendung durch die kurze Dauer der Anästhesie, 5—15 Minuten je nach dem Reichtum des Applikationsortes an resorbierenden Gefäßen, welche das Cocaïn seinem Wirkungsbereiche entführen. An stark hyperämischen oder entzündeten Orten ist die Wirkung daher oft nur eine geringfügige, während umgekehrt an Extremitäten, an welchen die Esmarch'sche Blutleere angewandt werden kann, die Anästhesie dadurch verlängert und verstärkt werden kann. Ähnliche Verhältnisse werden an den Schleimhäuten durch die mit der Anästhesie gleichzeitig eintretende örtliche Anämie geschaffen.

Eine Verlängerung der Gefühllosigkeit durch die Wiederholung der Applikation ist praktisch selten zulässig, weil man immer im Auge behalten muss, dass das angewandte Cocaïn auch resorbiert wird und in Mengen über 0,05 Vergiftung bewirkt. Es muss daher die Dosis auch bei Einpinselungen durch Zählung der Tropfen, welche der verwendete Pinsel fasst, überwacht werden.

Über die Verwendung der resorptiven Wirkungen des Cocaïns als *zentrales Excitans in Schwächezuständen*, z. B. bei auf dem Marsche zusammengebrochenen Soldaten und (nach Tierversuchen) bei Chloral- und Morphinvergiftung, wird günstiges berichtet, sodass weitere Versuche wünschenswert sind. Wegen der großen individuellen Empfindlichkeit ist die Dosierung sehr unsicher, die oben aufgestellte Grenze von 0,05 ist nur als Anhaltspunkt im allgemeinen zu betrachten.

Cocaweine, d. h. Auszüge aus 50—100 g Cocablättern mit 1000 Süßwein, werden neuerdings vielfach als Stärkungsmittel für Touristen u. s. w. von der pharmazeutischen Industrie annonciert.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
Cocaïnum hydrochloricum	0,05 (0,15)!	0,1 (0,3)!

Rezept-Beispiele.

R ₁		R ₂
Cocaïni hydrochlorici	0,2	Cocaïni hydrochlorici
Aquae	1,0	Aquae
MDS. Äußerlich zum Einpinseln.		MDS. zur subkut. Injektion.
[Nicht mehr als 5 Tropfen auf ein-		[1/2—1 Pravaz'sche Spritze.]
mal zu verwenden.]		

R ₃	
Cocaïni hydrochlorici	0,3
Lanolini	
Ol. Olivar.	3,0
M. f. ung.	
DS. Äußerlich zu schmerzstillenden	
Einreibungen.	

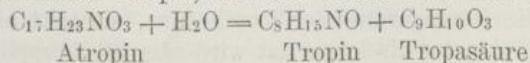
Tropeïne

(*Atropin, Hyoscyamin, Scopolamin, Homatropin*).

Diese Bezeichnung umfasst eine Anzahl von Alkaloiden, welche in drei einheimischen, zur Familie der Nachtschattengewächse gehörigen Giftpflanzen enthalten sind. Es sind die Tollkirsche, *Atropa Belladonna*, in Wäldern und Waldschlägen, das Bilsenkraut, *Hyoscyamus niger* und der Stechapfel, *Datura Stramonium*, an Wegrändern und Schutzplätzen. Alle Teile dieser Pflanzen sind giftig, Wurzel, Blätter und Früchte.

Hyoscyamin ist in allen drei Arten enthalten, das mit ihm isomere Atropin findet sich hauptsächlich in der reifen Wurzel und den Beeren der Tollkirsche; das früher für Hyoscin gehaltene Scopolamin wird hauptsächlich aus der *Scopolia atropoides* gewonnen.

Diese Alkaloide sind ätherartige Verbindungen. Durch Säuren und Alkalien spalten sie sich nämlich in eine wenig wirksame Pyridinbase (gewöhnlich Tropin) und eine aromatische Säure, z. B.



Durch den umgekehrten Vorgang (Wasserentziehung) lässt sich das Atropin aus seinen Komponenten wieder herstellen. Ersetzt man hierbei die Tropasäure durch andere aromatische Säuren, so erhält man neue atropinähnliche Alkaloide (Tropeïne), z. B. aus Mandelsäure (Phenylglycolsäure) und Tropin das Homatropin.

Alle diese Alkaloide bilden leicht lösliche Salze, officinell sind *†**Atropinum sulfuricum**, ***Hyoscinum hydrobromicum** und ***Homatropinum hydrobromicum**; von anderen officinellen Präparaten werden noch häufig gebraucht *†**Extractum Belladonnae** aus *Folia Bella-*

donnae und *† **Extractum Hyoscyami** aus Herba (Folia) Hyoscyami, beides Extrakte 2. Konsistenz.

Wirkung. Die nahe chemische Verwandtschaft dieser Alkaloide bedingt auch ihre engen pharmakologischen Beziehungen. Das Atropin kann als Repräsentant aller angesehen werden und ist daher der folgenden Darstellung zu Grunde gelegt. Die übrigen werden nur erwähnt, wo wichtige Abweichungen es nötig machen.

Die Wirkungen beginnen bereits bei Bruchteilen von Milligrammen und erstrecken sich teils auf das peripherische, teils auf das zentrale Nervensystem. Es sollen nur die ganz sichergestellten Berücksichtigung finden.

Unter den *peripherischen Wirkungen* tritt zuerst hervor die *Unterdrückung aller Sekretionen*. Die Schweiß- und Speichelabsonderung versiegt schon bei 0,0005, etwas später folgen die Verdauungsdrüsen, die Milchdrüsen und sämtliche Schleimdrüsen. Diese Wirkungen machen sich besonders fühlbar durch Trockenheit im Munde, Schlunde und Kehlkopf, welche zu merklicher Behinderung, ja selbst Aufhebung des Schling- und Sprechvermögens führt, sowie durch die trockene und ausserdem auch stark geröthete Haut. Nach den Beobachtungen an Speicheldrüsen (Submaxillaris), wo Atropin die Reizung der Drüsenerven (Chorda) erfolglos macht, während die Drüse selbst sich noch erregbar zeigt, beruht die Wirkung auf einer Lähmung der Drüsenervenendigungen.

Mit genannten Dosen beginnend, aber meist erst bei etwas größeren, 0,001—0,002, voll ausgebildet ist eine zweite Erscheinung, die *Lähmung der gesamten glatten Muskulatur* des Körpers, der Speiseröhre, des Darmes, der Bronchien, der Harnblase, des Auges u. s. w. Die Wirkung ist auch hier nicht auf die Muskelzellen selbst, sondern auf die Nerven-elemente dieser Organe gerichtet. Am atropinisierten Auge z. B. bleibt nach elektrischer Reizung des Oculomotorius die Verengerung der Pupille aus, sie tritt aber noch ein, wenn der Sphincter direkt gereizt wird oder Stoffe appliziert werden, welche auf ihn selbst wirken (Physostigmin). Der *Lähmung der Peristaltik* geht häufig eine Erregung durch direkte Muskelwirkung voraus.

Lähmung der Vagusendigungen im Herzen ist die dritte, bei ungefähr 0,002 auftretende Wirkung. Reizung des Vagus am Halse vermag jetzt keinen Herzstillstand mehr hervorzurufen. Der beim Menschen bestehende natürliche Vagustonus wird ebenfalls aufgehoben. Ansteigen der Pulsfrequenz bis auf das Doppelte ist die regelmäßige Folge.

In den *zentralen Wirkungen* weichen die einzelnen Alkaloïde von einander ab. Atropin erzeugt zunächst in Dosen über 0,002 einen andauernden Zustand von Geistesverwirrung, der sich in mannigfaltiger Weise, in *Halluzinationen, Bewegungstrieb, lautem sinnlosen Schwatzen, Tobsucht* äußert und der Stammpflanze auch den Namen Tollkirsche eingetragen hat. Erst hierauf folgt in größeren Gaben ein komatöser Zustand, der bei 0,1 zum Tode führen kann. Hyoscin hingegen führt schon in kleinen Dosen nach einem kurzen, nicht immer deutlichen Rauschstadium *verminderte Erregbarkeit und Narkose* herbei.

Ob die anfängliche Beschleunigung der Atmung und die Erhöhung des Blutdrucks durch Atropin auf Erregungen des verlängerten Marks (Atmungs- und Gefäßzentrum) beruhen, entzieht sich noch der sicheren Beurteilung.

Die *Ausscheidung* des Atropins erfolgt wenigstens zum Teil unverändert durch den Harn, es kann in diesem chemisch und physiologisch nachgewiesen werden.

Anwendung. Die vielseitigen Wirkungen der Alkaloïde der Atropingruppe, insbesondere jene auf die sekretorischen und glattmuskuligen Apparate, lassen die Aufstellung zahlreicher Indikationen zu, doch gelingt es nicht immer diese Wirkung auf das jeweils gewünschte Organ zu beschränken. Am leichtesten ist dies an jenen Teilen zu erreichen, welche örtlicher Behandlung zugänglich sind, ganz besonders am Auge. Die Organe hingegen, welchen das Mittel durch die Blutzirkulation zugeführt werden muß, können nicht selten wegen Gefahr allgemeiner Intoxikation nur ungenügend beeinflusst werden. Die hauptsächlichsten Anwendungen sind:

1. *In der Augenheilkunde zur Erweiterung der Pupille und zur Aufhebung der Akkommodation* bei verschiedenen Untersuchungs- und Heilzwecken. Spuren dieser Stoffe auf die Bindehaut eines Auges gebracht genügen, um nach einiger Zeit die Endigungen des Oculomotorius zu erreichen und eine auf dieses Auge beschränkte Lähmung derselben herbeizuführen. Der intraokuläre Druck erfährt hierbei zunächst eine Abnahme und dann eine Zunahme. Die erweiterte Pupille läßt das Auge dunkler und glänzender erscheinen. Diese Erfahrung findet am Toilettentisch schon seit mehreren Jahrhunderten Verwendung und war auch die Veranlassung, der Pflanze den Namen *Belladonna* zu geben. Die Wirkung tritt bei Atropin nur langsam ein, hält aber dann über einen Tag an. Beim diffusibleren Homatropin erscheint sie rasch, verschwindet aber auch wieder nach einigen Stunden, auch kann sie bei ihm durch vorsichtige Dosierung leicht auf die Pupille beschränkt werden. Das Homa-

tropin ist daher für viele Untersuchungszwecke dem Atropin vorzuziehen. Scopolamin steht ungefähr in der Mitte von beiden.

Die gewöhnliche Anwendungsform ist die *Einträufelung einer wässrigen Lösung* 0,005:5,0, auch *Salben* sind gebräuchlich. Auf reine Präparate und frische Lösungen ist sehr zu achten, namentlich bei Atropinum sulfuricum, das sich leicht zersetzt und durch die freiwerdende Schwefelsäure reizend wirkt. Dem neuerdings empfohlenen Atropinum salicylicum sollen diese Übelstände weniger anhaften.

2. Von anderen örtlichen Anwendungen sind noch zu nennen die *Beseitigung krampfhafter Kontraktionen glatter Muskulatur* in Schleimhautkanälen, Anus, Urethra, Muttermund durch *Suppositorien, Bougies und Salben*. Die herkömmliche Verwendung von Extractum Belladonnae oder Extractum Hyoscyami ist wohl in der Verzögerung der Resorption begründet, welche die Alkaloïde durch die anwesenden Colloïde erfahren. Auch das mit Vorsicht zu unternehmende *Einatmen des Rauches* von Mischungen der Folia Stramonii mit Salpeter oder von Stramoniumzigaretten bei Krampf der Bronchialmuskeln (Asthma) gehört wohl hierher. Die gleichzeitige Erzeugung lokaler Anästhesie bei allen diesen Verordnungen wird vielfach angenommen, ist jedoch experimentell nicht festgestellt. Die noch heute beliebten Einreibungen der Haut mit dem durch Ausziehen des Bilsenkrautes mit Weingeist und Olivenöl hergestellten grüngefärbten *†**Oleum Hyoscyami** sind wohl schwerlich von Wirkung, wenn nicht, wie es gewöhnlich geschieht, andere flüchtige schmerzstillende Mittel zugesetzt werden, z. B. Chloroform. Bei dieser Verordnungsweise wirkt das Chloroform erstens selbst als lokales Anästheticum und zweitens vielleicht auch durch den Umstand, dass es als flüchtiger Körper das Eindringen des Alkaloids in die Haut vermittelt.

3. Von resorptiven Wirkungen wird am häufigsten die *Hemmung der Schweissabsonderung* verwertet, weil hierzu die kleinsten Dosen ausreichen, 0,0005—0,001 in *Pillen* oder 0,0001—0,005 subkutan. Die lästigen Nachtschweisse der Phthisiker z. B. können dadurch beseitigt werden, bei fortgesetztem Gebrauche allerdings selten nachhaltig genug.

Die *Unterdrückung anderer Sekretionen*, z. B. der Bronchialschleimdrüsen bei Bronchoblennorrhöe, der Milchdrüse bei drohender Mastitis ist gewöhnlich erst durch grössere Gaben zu erreichen.

4. *Hebung hartnäckiger Verstopfungen* gelingt am leichtesten in jenen Fällen, wo die Verstopfung auf einer Atonie des Darmes

beruht. In diesen Fällen leisten die Tropheine oft mehr als die kräftigsten Abführmittel, weil erstere in kleinen Dosen die Muskulatur des Darmes direkt erregen, während bei den letzteren dies nur indirekt geschehen kann. Man gebraucht das E. Belladonnae in Pulvern und Pillen 0,01—0,03 pro dosi. Beruht die Verstopfung hingegen auf einer krampfartigen Contraction des ganzen Darmes (Bleikolik) oder einzelner Teile, so sind meist gröfsere Dosen nötig, welche die Muskulatur lähmen, soweit dies ohne Hervorrufung von Intoxicationerscheinungen möglich ist.

5. *Krampfartige Kontraktionszustände der glatten Muskulatur* in anderen Organen, z. B. den Bronchien bei Asthma oder dem Ductus choledochus bei Gallensteinkolik können ebenfalls durch gröfsere Dosen von Extractum Belladonnae oder Hyosecyami gemildert werden.

6. Als *Beruhigungs- und Schlafmittel* bei *Psychosen* mit Aufregungszuständen findet Scopolamin in vorsichtigen Dosen bisweilen Anwendung.

Über den Wert des Atropins gegen *Epilepsie* lauten die Erfahrungen sehr widersprechend.

Dasselbe gilt bezüglich der Verwendung bei *Morphinvergiftung*, wirksam sind jedenfalls nur grofse Dosen bis 0,01. Ein Zusatz von 0,001 Atropin zu 0,02 Morphin wird auch empfohlen zur Verhütung unangenehmer Folgeerscheinungen (Erbrechen) nach Morphininjektionen.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Atropinum sulfuricum	0,001 (0,003)!	0,001 (0,003)!
*Homatropinum hydrobromicum	0,001 (0,003)!	—
*Scopolaminum hydrobromicum	0,0005 (0,002)!	—
*†Extractum Belladonnae	0,05 (0,2)!	0,05 (0,2)!
*†Extractum Hyosecyami	0,2 (1,0)!	0,1 (0,5)!
*†Folia Belladonnae	0,2 (1,0)!	0,2 (0,6)!
*†Herba (Folia) Hyosecyami	0,5 (1,5)!	0,3 (1,0)!
*†Folia Stramonii	0,2 (1,0)!	0,3 (1,0)!
†Tinctura Belladonnae foliorum	—	1,0 (4,0)!

Rezept-Beispiele:

R ₁		R ₂	
Extracti Belladonnae	0,05	Atropini sulfurici	0,015
Ol. Cacao	3,0	Boli albae	3,0
M. f. suppos. Dent. tal. dos. No. 5.		M. f. ope aquae glycerinat. pil. No. 30.	
S. Stuhlzäpfchen.		DS. Abends 1 Pille.	
[Gegen Tenesmus].		[Gegen profuse Schweisse].	

R₁
 Atropini sulf. 0,005
 Aquae 5,0
 MDS. Zur subkutanen Injektion.
 [$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Pravaz'sche Spritze.]

R₂
 Extracti Belladonnae 0,5
 — Liquiritiae 1,0
 Rad. Liquiritiae 1,5
 M. f. pil. No. 30.
 DS. 1—2 Stück 3 mal täglich.

R₃
 Extracti Hyosecyami
 Herb. Hyosecyami ana 2,0
 M. f. pil. No. 30.
 DS. Zweistündlich 1—2 Pillen.

R₄
 Extracti Hyosecyami 1,0
 Aq. Amygd. amar. 20,0
 MDS. 2 stündl. 10—20 Tropfen.

Pilokarpin

(nebst verwandten Alkaloiden).

*† **Pilocarpinum hydrochloricum** ist das chlorwasserstoffsäure Salz des Pilokarpins $C_{11}H_{16}N_2O_2$, das neben seinem atropinartigen Zeretzungsprodukte Jaborin in den *Folia Jaborandi enthalten ist. Diese Blätter stammen von *Pilocarpus pennatifolius*, einem zur Familie der Rutaceae gehörigen Strauche. Sie werden in ihrer Heimat Brasilien schon seit dem vorigen Jahrhundert als schweißstreibendes Mittel angewandt, wurden aber in Europa erst seit 1874 bekannt.

Die *Wirkungen* des Pilokarpins erstrecken sich auf zahlreiche periphere und zentrale Nervenorgane.

Peripher ist Pilokarpin das genaue Gegenstück des Atropins, alle Elemente, welche jenes lähmt, werden durch dieses erregt. Es bewirkt in Gaben von 0,01 *Absonderung aller einfachen Drüsen*, besonders der Schweißdrüsen und Speicheldrüsen, aber auch der Verdauungsdrüsen, Bronchialdrüsen und anderen Schleimdrüsen.

Ferner ruft es in etwas größeren Gaben *Kontraktionen der gesamten glatten Muskulatur*, namentlich des Magens und Darms (Erbrechen, Durchfälle), des Uterus (Abortus) und des Auges (Myosis Akkommodationskrampf) hervor.

Am *Herzen*, besonders deutlich des Frosches, werden die Hemmungsapparate zuerst erregt (Pulsverlangsamung, selbst Stillstand) und dann gelähmt (Pulsbeschleunigung).

Zentral steht in höheren Dosen die *Lähmung des Atmungszentrums* und *Gefäßnervenzentrums* im Vordergrund.

Anwendung. Von den Wirkungen auf sekretorische Apparate kann nur die schweißstreibende benutzt werden, weil sie in den kleinsten Gaben auftritt, also abgesehen vom Speichelflusse nahezu isoliert zu erhalten ist.

Pilokarpin steht als *schweiß- und speicheltreibendes Mittel*, um

bei
 auf
 Sch
 etw
 dar
 gef
 Sch
 Sti
 der
 tre
 Wä
 reic
 wäl
 geli
 Pfu
 bili
 giel
 —
 Err
 ode
 gen
 und
 unt
 wei
 sek
 wu
 tre
 Wir
 dun
 ticu
 Schie
 Spar
 Gele
 siolo
 nicht
 Anw
 toxi
 T

bei Wassersuchten neue Abzugswegen zu eröffnen, oder resorbierend auf Entzündungsprodukte, namentlich des Auges zu wirken, obenan. Schon wenige Minuten nach einer subkutanen Injektion von 0,01, etwas später nach innerlicher Gabe, beginnt der Speichelfluss. Gleich darauf erweitern sich die Hautgefäße besonders des Kopfes (Wärmegefühl, Klopfen der Carotiden) und die Pulsfrequenz geht um 10—20 Schläge in die Höhe. Nach ungefähr 10 Minuten beginnt an der Stirn und sodann auf die ganze Körperoberfläche sich ausdehnend der Schweifsausschlag.

Die Sekretion tritt im Gegensatz zu anderen im Rufe schweißtreibender Mittel stehenden Stoffen auch bei ungünstigen äußeren Wärmeverhältnissen ein, wird aber durch Bettwärme noch etwas reichlicher und nachhaltiger. Die Sekretmengen, welche so während der $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Stunden anhaltenden Thätigkeit der Drüsen geliefert werden, sind sehr bedeutend: 1 Pfund Speichel und 2—3 Pfund Schweiß, sodass mit Hinzurechnung der Perspiratio insensibilis ein Gewichtsverlust des Körpers von 6—8 Pfund eintreten kann.

Die Wirkung ist indes keineswegs immer so prompt und ausgiebig. Gerade in jenen Fällen, wo man ihrer am meisten bedarf, — allgemeine Wassersucht —, ist sie häufig infolge des ungünstigen Ernährungsstandes der Schweißdrüsen entweder sofort ungenügend, oder wird es bei öfterer Wiederholung.

Übelkeiten und Erbrechen sind, wegen der bereits in den genannten Dosen beginnenden Kontraktion der Muskulatur des Magens und Darmes, nicht so selten. Geradezu gefährlich kann das Mittel unter Umständen durch Begünstigung von Lungenödem werden, weil es neben Speichel- und Schweißabsonderung auch die Bronchialsekretion anregt und die Gefäße erweitert.

Zufolge den Wirkungen auf die glatte Muskulatur wurde Pilokarpin als subkutan applizierbares Laxans und wehentreibendes Mittel versucht, aber wegen des leichten Eintritts toxischer Wirkung bald wieder verlassen. Nur am Auge, wo örtliche Anwendung möglich ist, wird Pilokarpin in Einträufelungen 0,01 : 2,0 als *Myoticum* und zur *Erniedrigung des intraoculären Drucks* gebraucht.

Nikotin aus *Nicotiana Tabacum* Tabak, **Coniin** aus *Conium maculatum* Schierling mit †Extr. Conii herbae und †Emplastrum Conii, **Sparteïn** aus *Spartium scoparium* Besenginster, **Nigellin** aus *Nigella sativa* Schwarzkümmel, **Gelseminin** von *Gelsemium sempervirens*, sind dem Pilokarpin chemisch und physiologisch verwandte Alkaloide. Die Pflanzen sind zum Teil noch officinell, aber nicht mehr in Gebrauch, mehrere ihrer Alkaloide neuerdings zu therapeutischer Anwendung vorgeschlagen, aber zu ungenügend erprobt. Sie haben vorläufig nur toxikologisches Interesse.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
*† Pilocarpinum hydrochloricum	0,02 (0,05)!	0,03 (0,06)!
*† Herba Conii	0,5 (2,0)!	0,3 (2,0)!
† Extractum Conii herbae	—	0,2 (0,6)!

Rezept-Beispiele:

R _z		R _z	
Pilocarpini hydrochlorici	0,2	Pilocarpini hydrochlorici	0,2
Rad. et Succ. Liquirit. dep. ana	2,0	Tinct. aromaticae	
M. f. pil. No. XX.		Aquae	ana 25,0
DS. 1—2 Stück (à 0,01) zu nehmen.		MDS. 1 Theelöffel (= 0,02) zu nehmen.	

R

Pilocarpini hydrochlorici 0,1
 Aquae 5,0
 MDS. Zur subkutanen Injektion.
 [$\frac{1}{2}$ —1 Pravaz'sche Spritze, bei Kindern $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$.]

Lobelin.

Lobelin ist das bisher nicht krystallisiert erhaltene Alkaloïd der *Lobelia inflata* (Lobeliaceae), welche in ihrer nordamerikanischen Heimat unter dem Namen indianischer Tabak bekannt und seit Anfang dieses Jahrhunderts als Heilmittel besonders gegen Asthma gebraucht wird.

Von seinen *Wirkungen*, welche teilweise mit jenen des Atropins wie des Nikotins Ähnlichkeit haben, seien nur die beim Warmblüter stark hervortretenden aufgeführt. Kleinste Gaben bewirken eine durch Zunahme der Frequenz und Tiefe der Atmung gekennzeichnete *Erregung des Respirationszentrums* und eine *Lähmung der Vagusendigungen in der Lunge und im Herzen*. Nach 4 Milligramm salzsaurem Lobelin vermag Reizung des Vagus am Halse bei Kaninchen u. a. keine Kontraktion der Bronchialmuskeln beziehungsweise Verminderung des Atemvolums mehr herbeizuführen (Dreser). Größere Gaben haben Erbrechen und schliesslich Lähmung des Atmungszentrums zur Folge.

Die *Anwendung* gegen *Asthma nervosum* erscheint durch diese Wirkungen gerechtfertigt. Denn wenn dieses Leiden in einem durch den Vagus unterhaltenen Krampfe der Bronchialmuskeln besteht, so muss es durch die Lähmung der Endigungen dieses Nerven beseitigt werden. Noch vor dem völligen Schwinden der Bronchialstenose aber wird die gleichzeitig eingeleitete Verstärkung der Atmung eine ausreichende Ventilation der Lunge ermöglichen und das Erstickungs-

gefühl gehoben sein. Es erscheint hiernach geboten, dieses halbver-
gessene Mittel einer neuen klinischen Untersuchung zu unterziehen,
um zu prüfen, ob sich die Wirkungen ohne störende Nebenerschei-
nungen in genügender Stärke erzielen lassen.

Bis das Lobelin selbst leicht zugänglich geworden ist, bietet
sich hierfür der 10proz. spirituöse Auszug der Herba Lobeliae, die
bitter-kratzend schmeckende, grünlich-braune *†**Tinctura Lobeliae** dar,
10—20 Tropfen einmalig bis zu 100 im Tage je nach Dauer und
Häufigkeit der Anfälle.

†**Cortex Quebracho**, die Rinde von *Aspidosperma Quebracho*,
Apocynaceae, einem Baume Argentiniens, wird in Form ihres Fluidextraktes
†**Extractum Quebracho fluidum** 30—60 Tropfen, oder der *Tinctura Quebracho*
(1:2) 1—2 Theelöffel mehrmals täglich empfohlen gegen Atemnot, insbesondere
der Emphysematiker und Asthmatiker. Die Wirkung ist unsicher. *Aspidospermin*,
das Hauptalkaloid der Droge, beeinflusst die Respiration dem Lobelin analog,
aber schwächer.

Maximaldosis.

Tinctura Lobeliae 1,0 (5,0)! Ph. G. und Ph. A.

Physostigmin (Eserin).

Das *Physostigmin* $C_{15}H_{21}N_3O_2$ findet sich neben kleinen
Mengen des gleichartig wirkenden *Eseridins* und des strychnin-
artigen *Calabarins* in den Früchten von *Physostigma vene-*
nosum, Leguminosae, welche von den Eingeborenen Westafrikas
(Calabar) zur Abhaltung von Gottesgerichten gebraucht werden und
deshalb auch den Namen Calabar- oder Gottesgerichtsbohnen führen.

Von seinen Salzen ist das krystallisierte *†**Physostigminum sali-**
cylicum in Wasser schwer löslich (150 Teile), das zerfließliche *Phy-*
sostigminum sulfuricum leicht löslich. Die Lösungen zersetzen sich
am Lichte bald unter Rotfärbung, ohne zunächst wesentlich an Wirk-
samkeit einzubüßen.

In seinen *Wirkungen* hat das *Physostigmin* einige Ähnlichkeit
mit dem *Pilokarpin*. Es *erregt* wie dieses, aber in 10mal kleineren
Dosen, *alle Drüsen*, die *gesamte glatte* und außerdem noch die *quer-*
gestreifte Muskulatur, jene des Herzens eingeschlossen. Die Angriffs-
orte aber sind wahrscheinlich andere, nicht die Nerven, sondern
die absondernden und kontraktilen Elemente selbst.

Unter den zentralen Erscheinungen tritt die *Lähmung des At-*
mungszentrums besonders hervor.

Alle diese Wirkungen erfolgen beim Menschen nahezu gleich-
zeitig, lassen sich also ohne allgemeine Vergiftungserscheinungen
einzeln nicht therapeutisch verwerten.

Die *Anwendung* ist daher beim Menschen *auf die örtliche Applikation am Auge beschränkt*. Die Augenheilkunde bedient sich vielfach der Instillationen halbprozentiger Lösungen von Physostigminum salicylicum, um durch Erregung der Muskeln Kontraktion der Pupille, Akkommodationskrampf und Herabsetzung des intraokulären Drucks zu erzeugen.

In der Tierheilkunde hingegen ist das leicht lösliche Physostigmin sulfat ein sehr geschätztes subkutan anwendbares Abführmittel, z. B. 0,1 bei Kolik der Pferde.

Die *Verordnung* der Lösungen z. B. 0,025 : 5,0 hat ad vitrum nigrum zu geschehen, zur Bereitung ex tempore eignen sich die käuflichen Physostigmin-Gelatineplättchen.

Maximaldosis.

Physostigminum salicylicum 0,001 (0,003)! Ph. G. und Ph. A.
(wie Atropin).

Aconitine und Veratrine.

In den Wurzelknollen der bekannten, häufigen Gebirgspflanze Aconitum Napellus, Sturmhut findet sich das krystallisierbare, sehr giftige Alkaloid Aconitin $C_{33}H_{43}NO_{12}$. Ähnliche Alkaloide (Pseudoaconitin, Japaconitin, Delphinin) sind in den Wurzeln einiger ausländischer Aconitumarten und in den Samen der ebenfalls zur Familie der Ranunculaceen gehörigen Pflanze Delphinium Staphisagria enthalten.

Der Wurzelstock von Veratrum album, weifse Nieswurz, einer auf Gebirgswiesen häufig wachsenden Melanthacee, besitzt das krystallisierbare, außerordentlich giftige Alkaloid Protoveratrin $C_{32}H_{51}NO_{11}$. Ihm ähnlich, aber von schwächerer Wirkung ist das krystallisierbare Veratrin $C_{32}H_{49}NO_9$, das in den Samen von Veratrum officinale (Sabadilla officinarum) enthalten ist.

Die genannten Alkaloide sind ausgezeichnet durch die *Vielseitigkeit und große Intensität ihrer Wirkung*. Zahlreiche periphere und zentrale Organe sensibler, motorischer und sekretorischer Funktion werden von ihnen zuerst erregt und dann gelähmt und wenige Milligramme sind für den Menschen bereits tödliche Dosis.

Örtlich beansprucht die anfängliche *Erregung und bald folgende Lähmung der sensiblen Nervenendigungen* besonderes Interesse. Auf der Nasenschleimhaut erregen die gepulverten Drogen (Nieswurz) und noch Spuren ihrer Alkaloide heftiges, stundenlang anhaltendes Niesen. Am Auge erfolgt besonders durch Protoveratrin nach vorübergehenden Reizerscheinungen sehr anhaltende Gefühl-

losigkeit der Bindehaut. Auf der Haut bewirken kräftig eingeriebene alkoholische oder fettige Lösungen zunächst ein Gefühl von Wärme und lebhaftem Prickeln, ohne dass eine besondere Rötung bemerkbar wird. Hierauf folgt ein andauerndes Gefühl von Kälte und Pelzigsein mit starker Herabsetzung der Tast- und Temperaturempfindung.

Resorptiv treten im Vergiftungsbilde besonders Erbrechen, Motilitäts- und Respirationsstörungen (Krämpfe, Paralyse, Dyspnoe) in den Vordergrund.

Anwendung. 1. Äußerlich zur *Herabsetzung der Sensibilität peripherer Nerven bei Neuralgien* insbesondere des Gesichtes, bei Ischias, und an deren schmerzhaften Affektionen zeigen sich Einreibungen von spirituösen Auszügen der Drogen (Tinkturen) oder von Lösungen der Alkalöide in Weingeist und Salben auf die Haut im Bereiche der schmerzhaften Stellen nicht selten von wenigstens vorübergehendem, palliativem Nutzen. Die Einreibung muss kräftig und so lange geschehen, bis das Gefühl von Vertaubung an der Applikationsstelle aufgetreten ist. Bloßes Auftragen, zumal der fettigen Lösungen, genügt nicht. Die die Applikation vornehmende Hand sollte vor der Wirkung durch einen Handschuh geschützt werden. Bei Verwendung der reinen Alkalöide ist deren eminent grofse Giftigkeit immer im Auge zu behalten. Sie dürfen nur auf ganz normale Haut und in genügender Entfernung von Schleimhautmündungen eingerieben werden. Auch sind stark flüchtige Vehikel (Chloroform) besser zu vermeiden.

2. Als Antiparasiticum gegen Läuse werden im Volke noch zuweilen Sabadillasamen in Abkochungen 5:150 oder Salben gebraucht.

3. Die innerliche Anwendung dieser Mittel gegen Neuralgien, Rheumatismus und Gicht kann als veraltet angesehen werden. Andere rationelle Indikationen sind nicht bekannt, auch muss vor der Hand vor therapeutischen Versuchen dringend gewarnt werden, da die Handelspräparate derzeit noch sehr grofse Verschiedenheit in Zusammensetzung und Wirkung aufweisen.

Präparate und Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Tubera (Radix) Aconiti	0,1 (0,5)!	0,1 (0,5)!
*†Tinctura Aconiti	0,5 (2,0)!	0,5 (1,5)!
*†Extractum Aconiti	—	0,03 (0,12)!
*Rhizoma Veratri	—	—
*Tinctura Veratri	—	—
*†Veratrinum (Gemenge von amorphem und krystallisierbarem Veratrin)	0,005 (0,02)!	0,005 (0,02)!
†Semen Sabadillae		
†Uguentum Sabadillae, Haussalbe aus 1 Semen Sabadillae und 4 Ung. simplex, mit Lavendelöl parfümiert.		

R ₁		R ₂	
Veratrini	0,5	Veratrini	0,2
Adipis benzoati	20,0	Chloroformii	10,0
M. f. ung.		MDS. Zur Einreibung auf die Wange	
DS. Morgens u. abends die schmerz-		bei Zahnschmerzen.	
haften Stellen (behandschuht) einzu-			
reiben.			

Colchicin.

Colchicin $C_{22}H_{25}NO_7$ ist das Gift der bekannten Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, das im Organismus wahrscheinlich in das wirksame Oxydicolchicin übergeht und Brechdurchfall, aufsteigende motorische Paralyse und schliesslich Lähmung des Atmungszentrums erzeugt (Jacobj).

Die aus den Samen *†*Semen Colchici* hergestellten Präparate, *†*Tinctura Colchici*, *Zeitlosentinktur*, 1:10 verdünnter Weingeist und *†*Vinum Colchici*, *Zeitlosenwein* 1:10 Xeres- oder Malagawein zu 10—15 Tropfen mehrmals täglich werden noch zuweilen bei Gicht und chron. Rheumatismus gebraucht.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
<i>Tinctura Colchici</i> und <i>Vinum Colchici</i>	2,0 (5,0)!	1,5 (5,0)!

Solanin.

Solanin (Formel noch nicht sicher ermittelt) ist das glykosidische Alkaloid der Kartoffeln, *Solanum tuberosum*, ähnliche oder identische Stoffe finden sich in den anderen einheimischen Nachtschattengewächsen, *Solanum nigrum* und *Solanum Dulcamara*, Bittersüfs.

Solanin ähnelt in seinen Wirkungen den Saponinen. Es ist örtlich ein allgemeines Protoplasmagift und erzeugt resorptiv Gastroenteritis, Blutfarbstofflösung sowie Lähmungen des zentralen Nervensystems und des Herzens.

Die †*Caules (Stipites) Dulcamarae*, Bittersüfsstengel waren früher bei gichtischen und rheumatischen Erkrankungen in Pulvern zu 0,5—2,0 in Gebrauch.

Achtzehntes Kapitel.

Stickstofffreie Pflanzenstoffe starker Wirkung.

Digitaline.

Eine Anzahl stickstofffreier, meist den Glykosiden zugehöriger Stoffe zeichnen sich durch eine so charakteristische Herzwirkung aus, dass man sie zwanglos nach dem Namen eines von ihnen als Digitaline oder Gruppe des Digitalins zusammenfassen kann.

Das Tierreich liefert nur eines, das Phrynin, im Hautsekret der Kröten.

Häufiger sind sie in Pflanzen zu finden. Mehrere der einheimischen Arten sind als Mittel gegen die Wassersucht oder durch gelegentliche Vergiftungen schon seit längerer Zeit bekannt, z. B. die grüne und die schwarze Nieswurz (*Helleborus viridis* und *niger*) mit dem in Wasser leicht löslichen Helleborein $C_{26}H_{14}O_{15}$, ferner das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), das Frühlings-Adonis (Adonis *vernalis*) und der Oleander, deren schwerlösliche wirksame Bestandteile die Namen *Convallamarin*, *Adonidin*, *Oleandrin* erhalten haben. Die zahlreichen tropischen Pflanzen werden von den Eingeborenen vielfach zur Herstellung von Pfeilgiften oder zur Abhaltung von Gottesgerichten verwendet, z. B. *Erythrophleum guineense* (Westafrika), *Antiaris toxicaria* (Java) und *Adenium Boehmianum* (Südwestafrika), deren wirksame Bestandteile das gleichzeitig pikrotoxinartig wirkende *Erythrophlein* resp. das krystallisierbare *Antiarin* und *Echujin* ($C_5H_8O_2$) sind. Größere therapeutische Bedeutung haben nur die bisher noch nicht genannten *Digitalis purpurea*, *Scilla maritima* und *Strophanthus hispidus* erlangt, welche im Folgenden gesondert besprochen werden sollen.

Folia Digitalis.

Die Blätter des roten Fingerhuts, *Digitalis purpurea*, einer in Gebirgswäldern heimischen, durch ihre roten fingerhutförmigen Blüten ausgezeichneten Scrophularinee, bilden seit ihrer Einführung durch englische Ärzte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eines der wichtigsten Arzneimittel. Die bitter und etwas kratzend schmeckenden Blätter enthalten neben den saponinartigen *Digitonin* $C_{27}H_{44}O_{12}$ drei Herzgifte: das in Wasser leicht lösliche Glykosid *Digitalein*, das amorphe, in 1000 Wasser lösliche Glykosid *Digitalin* ($C_5H_8O_2$) und das krystallisierbare, nur in Alkohol lösliche, sehr stark wirkende *Digitoxin* $C_{21}H_{33}O_7$ (Schmiedeberg).

Der Gehalt der Blätter an diesen Stoffen ist sehr veränderlich. Er ist häufig größer in der wildwachsenden als in der kultivierten Pflanze und nimmt außerdem ab mit der Dauer der Aufbewahrung. Das Bestreben, die infolge dieser Umstände nur unsicher dosierbare Droge durch reine Stoffe zu ersetzen, hat bisher nicht zum Ziele geführt. Die Digitaline des Handels waren bisher Gemenge von verschiedener Zusammensetzung und daher auch sehr verschiedener Wirkungsstärke. Das sogenannte französische „*Digitaline cristallisée Nativelle*“ enthält hauptsächlich das nur in Alkohol lösliche, schon in 1–2 Milligrammen heftig wirkende, darum gefährliche *Digitoxin*. Das „*Digitaline amorphe Homolle*“ besteht vorzugsweise aus dem in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslichen *Digitalin*.

Das deutsche Digitalin (Digitalinum pur. pulv. Merck) führt das in Wasser leicht lösliche, amorphe, milde wirkende Digitalein als Hauptbestandteil. Seit einiger Zeit wird jedoch von der Firma Böhringer ein nach dem Verfahren von Kiliani dargestelltes reines Digitalin unter dem Namen „**Digitalinum verum**“ in den Handel gebracht, an das sich große Hoffnungen knüpften, die sich indess nicht zu erfüllen scheinen.

Die *örtliche Wirkung* der Digitalis ist eine entzündungserregende. Der innerliche Gebrauch erzeugt bei vielen Personen früher oder später Übelkeit, Erbrechen oder Durchfälle. Es rührt dies von der Anwesenheit des Digitonins und Digitoxins her. Diese Stoffe haben auch bei subkutaner Injektion Phlegmonen und Abscesse im Gefolge.

Die *resorptive Wirkung* ist nahezu ausschließlich auf das Herz gerichtet. Sie ist im Wesen dieselbe bei Kalt- und Warmblütern, indes bei ersteren leichter und gründlicher zu erkennen, weil das Herz bloßgelegt und selbst losgelöst vom Organismus untersucht werden kann.

Die **Erscheinungen am Froschherzen**, welche unter solchen Versuchsbedingungen nach Anwendung von Digitalinen beobachtet werden, lassen sich in zwei Stadien zerlegen.

Im ersten Stadium erscheint der Ventrikel in der Diastole ausgedehnter und stärker mit Blut gefüllt; in der Systole hingegen zusammengezogener, ganz blass (weil blutleer) und länger in dieser Stellung verweilend. Befindet sich das Herz überdies in einen künstlichen Kreislauf eingeschaltet, so lässt sich durch einfache Messungen feststellen, dass die Blutmenge, welche bei jeder Systole ausgepresst wird, größer geworden, der Druck aber, unter dem dies geschieht, der gleiche geblieben ist.

Im zweiten Stadium wird die Systole unregelmäßig (peristaltisch), immer länger dauernd, bis der Ventrikel schließlich in systolischer Stellung eng zusammengezogen stillsteht, während die strotzend gefüllten Vorhöfe sich vergeblich abmühen, ihr Blut zu entleeren. Dehnt man um diese Zeit das am künstlichen Kreislauf befestigte Herz gewaltsam (durch Erhöhung des venösen Druckes) aus, so beginnt der Ventrikel wieder zu schlagen, um beim Nachlass der Überlastung wieder in Systole stillzustehen. Dieser Wiedereintritt der Kontraktionen des Ventrikels bei Überführung in die diastolische Stellung durch mechanische Ausdehnung und die Rückkehr in die systolische Stellung mit dem Aufhören derselben, auch wenn der Herzmuskel inzwischen unerregbar geworden, beweisen, dass es sich bei den charakteristischen Wirkungen der Digitaline auf den Herzmuskel nicht um Veränderungen der Kontraktilität (etwa um eine Art Tetanus), sondern um solche der Elastizität handelt. Das Wesen der Digitalinwirkung besteht somit in einer *eigenartigen Veränderung der Elastizitätsverhältnisse des Herzmuskels, welche zunächst zu Vergrößerung des Pulsvolums und Verlängerung der Systole* und dann zu dauerndem Stillstand des Ventrikels in systolischer Stellung führt (Schmiedeberg).

Auch am Herzen des Menschen und der Säugetiere sind zwei Wirkungsstadien zu unterscheiden.

Im ersten, therapeutischen Stadium zeigen sich zwei fundamentale Veränderungen: eine *Abnahme der Frequenz* und eine *Zunahme der GröÙe des Pulses*. Mit anderen Worten: der Puls wird langsamer und voller.

Die Pulsverlangsamung ist bedingt durch Erregung des Vagus an seinen Ursprüngen im verlängerten Mark und seinen Endigungen im Herzen, denn sie ist nach Durchschneidung dieses Nerven am Halse viel geringer und fehlt gänzlich nach Lähmung seiner Endigungen durch Atropin.

Die Veränderung der GröÙe des Pulses bleibt dagegen auch unter diesen Verhältnissen bestehen, sie ist also eine von der Verlangsamung unabhängige Erscheinung und wie beim Froschherzen eine Folge des durch die Elastizitätsveränderung des Muskels vergrößerten Pulsvolums, d. h. der Blutmenge, welche bei jeder Systole ausgeworfen wird (Schmiedeberg).

Die Pulsverlangsamung für sich hätte ein Sinken, die Pulsvergrößerung ein Steigen des Blutdrucks zur Folge. Welcher von beiden Einflüssen thatsächlich das Übergewicht besitzt, lehren die manometrischen Messungen, welche regelmäÙig eine bedeutende Steigerung erweisen. In dieser *Erhöhung des arteriellen Blutdrucks infolge Vermehrung der Arbeitsleistung des Herzens durch seltenere aber ausgiebigere Kontraktionen* besteht der praktische Wert der Digitalinwirkung.

Neben dieser Ursache der Blutdrucksteigerung besteht vielleicht noch eine zweite in der *Erschwerung des Abflusses des Blutes infolge Kontraktion der Arterien*. Sie ließ sich mit Sicherheit bisher nur an künstlich mit Blut durchströmten „überlebenden“ Organen nachweisen, wo Zusatz von Digitalinen zum Blute eine deutliche, nur auf Verengung des Strombettes zu beziehende Abnahme der Ausflussgeschwindigkeit hervorbringt (Kobert). Notwendig zum Zustandekommen der Blutdrucksteigerung ist sie jedenfalls nicht, denn diese tritt auch noch in tiefster Chloralnarkose ein, wo die durch zentrale und periphere Lähmung maximal erweiterten GefäÙe sich nicht mehr kontrahieren können und nur mehr das Herz durch das Digitalin sich beeinflusst zeigt (Schmiedeberg).

Die Kontraktion der Arterien, an der auch die Nierenarterien teilnehmen, erklärt vielleicht auch, weshalb groÙe Dosen von Digitalin in normalen und auch manchen pathologischen Fällen zunächst keine Steigerung, sondern eine deutliche *Verminderung der Diurese* hervorrufen.

Im zweiten, toxischen Stadium wird der *Puls zunächst noch langsamer und voller*, er sinkt z. B. bis auf 40 Schläge, nimmt aber mehr und mehr einen aussetzenden, *arrhythmischen Charakter* an, um später, falls noch eine weitere Digitaliswirkung — die Lähmung der Vagusendigungen — sich auszubilden Zeit hat, in das entgegengesetzte, eine Beschleunigung umzuschlagen. Auch

der mittlere Blutdruck bleibt anfänglich über die Norm erhöht. Oft ganz plötzlich eintretende *Herzlähmung* kann diesen subjektiv in Herzklopfen, Sehstörungen (Flimmern vor den Augen, Nebelsehen, Schwachsichtigkeit), Übelkeiten, Schwindel und allgemeiner Schwäche sich äußernden Zustand beschließen.

Charakteristisch für die Digitaline ist auch die auf Tage und Wochen sich erstreckende *Fortdauer der Wirkung* nach dem Aussetzen der Mittel. Sie ist nicht bei allen Stoffen gleich stark ausgeprägt, wenig z. B. beim Helleborein, dem Strophanthin und Digitalin, viel mehr beim Digitoxin. Sie erscheint in vielen Fällen für die therapeutische Anwendung besonders wertvoll, bedingt aber auch den leichten Eintritt von Vergiftung durch Kumulation beim längeren Fortgebrauch und macht darum die genaue Überwachung des unter Digitalisbehandlung stehenden Kranken dem Arzte zur Pflicht. Besondere Vorsicht erheischen bettlägerige, schwere Herzranke. Es sind Fälle vorgekommen, wo ein einfaches Aufrichten oder Aufstehen, um die Blase zu entleeren, tödliche akute Hirnanämie nach sich zogen.

Die Erscheinung der Kumulation wird gewöhnlich durch die Annahme erklärt, dass die Ausscheidung viel längere Zeit erfordere als die Aufsaugung. Es wäre indes auch möglich, dass sie in einer echten Nachwirkung, d. h. in einer auch nach der Ausscheidung fortbestehenden, nur langsam verschwindenden Zustandsveränderung des Herzmuskels bestünde (*Stokvis*).

Auch Gewöhnung hat man beim unnötig langen Gebrauche der Digitalis sich einstellen sehen, in einzelnen Fällen ganz nach Art eines Genussmittels.

Die *Anwendung* der Digitalis ist nach dem Vorausgegangenen klar bestimmt und wird auch praktisch im allgemeinen richtig gehandhabt, obwohl die noch vielfach übliche Indikationsstellung — Regulierung der Herzthätigkeit durch die Pulsverlangsamung — weder klar noch umfassend genug ist. Die allgemeine Indikation für das Wirkungsgebiet der Digitaline ist: *andauernde Herzschwäche bei Kreislaufstörungen, welche ein Sinken des Druckes in den Arterien und eine Stauung in den Venen herbeiführen.*

Die Ursache dieser Störungen ist entweder im Herzen, in Stenosen und Insuffizienzen, Überanstrengung desselben, Verfettung, Perikarditis oder in mechanischen Verengerungen des Strombettes (Verödung der Lungenkapillaren bei Emphysem, Kompression derselben bei Kyphoskoliose), oder in chronischen Nierenleiden zu suchen.

Der Organismus tritt ihnen zunächst durch Selbsthülfe entgegen. Die Leistung des Herzmuskels wird durch Hypertrophie erhöht und dadurch eine oft für mehrere Jahre ausreichende Kompensation geschaffen. Früher oder später aber erlahmt das Herz und die Störung wird nun offenkundig. Die Füllung der Arterien wird ungenügend, der Blutdruck sinkt, dafür staut sich das Blut in den Venen. Das Herz aber müht sich durch kleine und häufige Pulsationen vergebens ab, dies auszugleichen. Unter diesem Darniederliegen der Zirkulation leiden alsbald mehr weniger sämtliche Organe, die mangelhafte Sauerstoffversorgung bedingt Kurzatmigkeit, der geringe Sekretionsdruck Dysurie und die Venenstauung allgemeine Wassersucht.

Gegen diese Zustände schafft nun Digitalis in vielen Fällen wirksame Abhilfe. Durch die Vergrößerung des Pulsvolums infolge Änderung der Elastizitätsverhältnisse werden die Arterien mit jeder Systole besser gefüllt, die Venen stärker entleert und somit dasselbe erreicht, wie vorhin durch die Hypertrophie. Außerdem wird in vielen Fällen von Stenose oder Insufficienz durch die Verlängerung der Systole, welche teils auf die Pulsverlangsamung, teils auf eine Elastizitätsveränderung des Herzmuskels zurückzuführen ist, dem Blute Zeit gelassen, durch die verengte Ausflussöffnung auszuströmen — beziehungsweise die Zeit genommen, durch die mangelhaft verschlossene in das Herz alsogleich zurückzutreten. Schließlich könnte auch eine Kontraktion der Arterien, auch wenn sie nur vorübergehender Art wäre, durch die Verhinderung des allzu raschen Abfließens der mit jeder Systole eingeworfenen Blutmenge in die Venen die Füllung der Arterien erleichtern.

Durch alle diese Wirkungen werden die abnormen Druck- und Füllungsverhältnisse in Arterien und Venen und damit auch ihre zahlreichen Folgen oft in überraschender Weise beseitigt. Der Puls wird alsbald wieder regelmäßig, langsam und voll, die Dyspnoe bessert sich rasch, etwas langsamer auch die Oedeme, nachdem die Harnabsonderung nicht bloß auf die normale Höhe, sondern weit darüber hinaus gesteigert wurde. Diese mächtig einsetzende Diurese gab häufig die Veranlassung, der Digitalis auch eine spezifische Wirkung auf die Absonderungsthätigkeit der Niere zuzuschreiben. Der Umstand jedoch, dass die Harnmenge nach Digitalis nicht bei normalen Individuen, sondern nur bei Wassersüchtigen vermehrt ist, zeigt deutlich, dass es sich hier nur um eine Folge der Blutdruckssteigerung handelt. Durch diese werden sowohl in der Niere die zu einer ausgiebigen Funktion erforderlichen normalen Zirkulationsverhältnisse

wieder hergestellt als auch das Blut mit großen, zur Ausscheidung drängenden Wassermengen aus den Oedemen überladen.

Alle Digitaliswirkungen beruhen mithin im wesentlichen auf vermehrter Arbeitsleistung des Herzens. Wesentliche Bedingung zum Hervortreten derselben ist es deshalb auch, dass der *Herzmuskel diesen vermehrten Ansprüchen gewachsen sei*, daher das häufige Versagen bei Myokarditis, fettiger Degeneration und anderen Schwächeständen.

Sobald die Wirkung der Digitalis an ihren Folgen, namentlich am regelmässigen, vollen und langsamen Pulse sich zeigt, muss aus bereits genannten Gründen ihre Darreichung unterbrochen werden. Die Wirkung hält dann häufig mehrere Wochen und länger an. Zeigen sich allmählich wieder Kompensationsstörungen, so wird die Medikation wieder aufgenommen und so fort, bis schliesslich wegen Gewöhnung das Mittel versagt oder Verdauungsstörungen infolge örtlicher Reizung (Erbrechen und Durchfälle) den Fortgebrauch unmöglich machen. Dann hilft noch öfters der Übergang zu anderen Digitalinen, bis endlich auch diese Therapie erschöpft ist.

Die **Verordnungsweise** ist häufig für den Erfolg maßgebend. Am zweckmässigsten für die Mehrzahl der Fälle ist die Darreichung der *†**Folia Digitalis** selbst, in *Pulvern* zu 0,05—0,1 einigemal täglich in Oblaten, bis die gewünschte Wirkung erreicht ist. Die Pulver sind bedeutend wirksamer als das am meisten verordnete *Infusum Digitalis* 1,0 : 150,0, weil sie alle drei wirksamen Stoffe enthalten, während in letzteres hauptsächlich nur das in Wasser leicht lösliche Digitalein eingeht. Den Pulvern an Stärke gleich kommt der ebenfalls alle drei Stoffe enthaltende alkoholische Auszug, die *†**Tinctura Digitalis** 10—20 Tropfen, welche sich für solche Fälle empfiehlt, wo man starke und rasche Wirkung haben will, da alkoholische Lösungen schon im Magen rasch aufgesaugt werden. Zeigt sich der Magen für die genannten Darreichungsweisen als zu reizbar, so kann man sehr zweckmässig die fein gepulverten Digitalisblätter in wenig cem Wasser aufgeschwemmt als *Clysm*a verabreichen.

Bei der Verabreichung in den bezeichneten kleinen Dosen tritt die Wirkung gewöhnlich erst nach längerer Zeit, etwa 1—2 Tagen auf, als Folge der Kumulierung. Rascher kommt man zum Ziele, wenn man zunächst 1—2 grössere Dosen giebt und dann erst mit den kleineren die Höhe der Wirkung zu erreichen strebt. Immerhin wird man auch bei diesem Verfahren einige Zeit darauf warten müssen, weil die Digitalisstoffe teils wegen ihrer geringen Löslichkeit in Wasser, teils wegen ihrer kolloiden Beschaffenheit nur lang-

sam resorbiert werden und auch die allgemeinen Bedingungen für die Aufsaugung häufig infolge Darniederliegen des Kreislaufs ungünstig sind.

Kombination der Digitalistherapie mit Diureticis, d. h. mit direkt auf die Niere wirkenden Mitteln: Theobrominum natriosalicylicum, diuretischen Salzen hat oft große Erfolge bezüglich der Entwässerung.

Das „*Digitalinum verum*“, dessen therapeutischer Wert noch fraglich ist, wird am besten in spirituöser Lösung verordnet, in Dosen von 0,002 3–6 mal täglich in Fällen, wo es lediglich auf eine Vermehrung der Diurese ankommt, in Dosen von 0,006 4–6 mal täglich bei sehr gestörten Zirkulationsverhältnissen. Auch subkutane Injektionen sind anwendbar, die wässrigen Lösungen (1 cm = 0,001) müssen frisch bereitet sein, da sie sehr rasch schimmeln.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Fol. Digitalis	0,2 (1,0)!	0,2 (0,6)!
Tinct. Digitalis (wie Opiumtinktur).	1,5 (5,0)!	1,5 (5,0)!

R _y		R _z
Pulv. Fol. Digitalis	0,1	Infus. Fol. Digitalis (1,0) 150,0
Dent. tal. dos. No. X ad caps. amyl.		DS. 2 stündlich 1 Esslöffel.
S. 2 stündlich 1 Stück zu nehmen.		[Zusatz eines korrigierenden Sirups wird besser vermieden, da er nur die Haltbarkeit verringert. Diuretica giebt man aus gleichen Gründen besser für sich.]

Bulbus Scillae.

*† **Bulbus Scillae** besteht aus den ekelhaft bitter schmeckenden inneren Schalen der Meerzwiebel, *Scilla maritima*, einer an den Küsten des Mittelmeeres verbreiteten Liliacee.

Dieselben wirken örtlich viel stärker reizend als die Fingerhutblätter. Im frischen Zustande erzeugen sie auf der Haut Blasen und im Darne heftige Entzündung, während im getrockneten Zustande die Wirkung gewöhnlich auf Nausea, Erbrechen, Durchfälle beschränkt bleibt. Sie wurden früher — schon seit Hippokrates — als Expectorans, Brechmittel u. s. w. viel verwendet.

Gegenwärtig benutzt man mehr ihre diuretische Wirkung, welche zum Teil jedenfalls auf die *digitalinartige Herzwirkung* des in der Zwiebel neben Kohlenhydraten und Schleimstoffen enthaltenen schwer löslichen Glykosids *Scillaïn* zurückzuführen ist.

Daneben hat das Mittel vielleicht noch eine spezifische Nierenwirkung. Die Beobachtungen, dass die *Scilla* oft noch diuretisch

wirkt, wo Digitalis versagt oder eine Kombination beider mehr leistet als jedes für sich, sowie dass bei Darreichung größerer Mengen Nierenentzündung sich einstellen kann, weisen darauf hin.

Die geringe Nachhaltigkeit der Wirkung und die besonders bei längerem Gebrauche leicht eintretende Verdauungsstörung und Nierenreizung, welche das Mittel bei Magen- und Nierenkranken von vornherein kontraindiziert erscheinen lassen, rechtfertigen die verhältnismäßig seltenere Anwendung desselben.

Die *Verordnung* geschieht gewöhnlich als *Infus* 2,0 : 200,0 esslöffelweise mehrmals täglich. Beliebte zu Saturationen ist der essigsaure Auszug 1 : 10, das *†**Acetum Scillae**, **Meerzwiebeleessig**, aus dem durch Zusatz von Honig *†**Oxymel Scillae**, **Meerzwiebelsauerhonig** bereitet wird, der bisweilen noch diuretischen und expektorierenden Mixturen als Adjuvans und Korrigens in gleichen Gaben wie die Sirupe zugesetzt wird. Der spirituöse Auszug 1 : 5, ***Tinctura Scillae**, 10—20 Tropfen und das †**Extractum Scillae** 0,2 (1,0)! ist entbehrlich.

R _y		
Aceti Scillae		
Sirup. simpl. ana 25,0		ut f. saturatio 200,0
Aquae		DS. 2 stündlich 1 Esslöffel.
Liq. Kal. carbon. q. s.		

Semen Strophanthi.

*†**Semen Strophanthi**, die Samen von *Strophanthus hispidus*, einem zur Familie der Apocineae gehörigen Kletterstrauche, wie ihr Name (von *στροφέω* und *άνθος*) besagt, werden in Zentralafrika neben anderen Arten, z. B. *Strophanthus Kombé*, zu Pfeilgiften verwendet und enthalten als wirksamen Stoff das in Wasser leicht lösliche, un- deutlich krystallisierende Glykosid Strophanthin.

Dasselbe wirkt *örtlich reizend* wie alle Digitaline. Die *Herzwirkung* ist *sehr stark* und übertrifft darin noch den am stärksten wirksamen Stoff der Digitalisblätter, das Digitoxin. Sie unterscheidet sich aber von diesen Stoffen dadurch, dass die Wirkung viel rascher eintritt, oft schon eine Stunde nach der innerlichen Aufnahme, dafür aber auch weniger nachhaltig ist, daher auch die Erscheinung der Kumulierung nur selten beobachtet wurde. Diese Unterschiede werden vermutlich durch die rasche Resorption und Ausscheidung des leicht löslichen Körpers bedingt.

Seit 1885 durch Fraser als *Ersatz der Digitalis* empfohlen, ist es diesem in allen Fällen vorzuziehen, *wo man rasche Wirkung haben will*, wogegen die Digitalis das Feld behauptet, wenn auf die

Nachhaltigkeit der Wirkung das Hauptgewicht gelegt werden soll. Eine Kombination beider, Beginn mit Strophanthus, um die Wirkung rasch zu erreichen, Fortfahren mit Digitalis, um sie dauernder zu machen, ist darum oft zweckmäÙsig.

Die *Verordnung* geschieht gewöhnlich in Form der *†**Tinctura Strophanthi**, welche ein hellgelber, etwas bitter und brennend schmeckender spirituöser Auszug der Samen im Verhältnisse von 1:20 ist und in Dosen von 2 Tropfen, allmählich aufsteigend bis zu 10, mehrmals täglich gegeben wird. Noch zweckmäÙsiger dürfte das im Handel (J. Merck) bereits in genügender Reinheit vorfindliche Strophanthin selbst sein. Es wird in Mengen von 0,0005—0,001 gegeben, in wässriger (Aq. Amygdal. am.) oder spirituöser Lösung 1:1000, wo dann 2 Tropfen = 0,0001 sind. Zu subkutanen Injektionen ist es wegen Erregung von Entzündung nicht geeignet.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
Tinctura Strophanthi	0,5 (2,0)!	1,0 (3,0)!

Secale cornutum, Mutterkorn.

Mit diesem Namen bezeichnet man die dreikantigen, 2—4 cm langen, schwarzen Auswüchse, welche bisweilen aus den Ähren von Gräsern, besonders des Roggens (*Secale cereale*), hervorragen, wodurch derselbe gleichsam gehörnt (*cornutum*) erscheint. Diese Gebilde sind die Überwinterungsform (*Sclerotium*) eines in den jungen Körnern sich ansiedelnden Fadenpilzes, *Claviceps purpurea*. Unter guten Kulturbedingungen wird nur stellenweise eine oder die andere Ähre infiziert, auf feuchten Böden in nassen Jahren trägt fast jede 1—2 solcher Auswüchse.

Durch stärkere *Verunreinigung des Getreides und Mehles mit Mutterkorn* entstehen gefährliche, höchst eigenartige *Vergiftungen*. Sie waren im Mittelalter sehr häufig, ergriffen und entvölkerten epidemieartig ganze Gegenden. Jetzt sind sie in West- und Zentral-europa infolge besserer Kultur und Reinigung des Getreides verschwunden. Die Vergiftungen haben chronischen Charakter und treten in zwei Formen auf:

Ergotismus gangraenosus beginnt mit Kribbeln, Taub- und Kaltwerden der Finger- und Zehenspitzen und führt zum Absterben peripherer Glieder, welche zunächst blauschwarz werden, eintrocknen und schließlic abfallen, wie wenn sie von einem unsichtbaren Feuer

ohne Rauch und Flamme verzehrt würden. Außerdem treten noch ähnliche Ernährungsstörungen an zahlreichen anderen Organen auf, besonders typhöse Darmveränderungen, Degenerationen im Rückenmark, in der Linse und dem Gehirne.

Ergotismus convulsivus zeichnet sich durch anhaltende, zum Teil epileptiforme Krampfanfälle aus, welche mit Kribbeln beginnen und zu Verkrümmungen der Glieder und zu Verzerrungen des Gesichtes führen.

Der bei diesen Vergiftungen häufig beobachtete Abortus veranlasste die Anwendung des Mutterkorns in der Geburtshilfe als wehentreibendes Mittel zuerst durch die Hebammen, in diesem Jahrhundert auch durch die Ärzte.

Die *chemische Zusammensetzung des Mutterkorns* ist, wie von einem Pilzgewebe zu erwarten, sehr kompliziert. Neben Vorratsstoffen für die Ernährung des Pilzes, Kohlenhydraten und besonders viel fetten Ölen (34 %), welche den süßlich-ölgigen Geschmack des Mutterkorns bedingen, enthält es eigentümliche Farbstoffe, welche zu seiner spektroskopischen Erkennung dienen, Trimethylamin, dessen widerlicher Geruch besonders nach dem Befeuchten mit Natronlauge hervortritt, und manches andere. Die Wirkung des Mutterkorns ist nach neueren Untersuchungen (Kobert, Jacobj) gebunden an drei sehr leicht zersetzliche, nur in trockenem Zustande haltbare Stoffe.

1. **Sphacelotoxin** (von δ σφάκελος, der Brand), $C_{21}H_{22}O_9$. Hellgelbes, mikrokristallinisches Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, auch in Alkalien unter Bildung der betreffenden Alkaliverbindungen. Erzeugt — nach Tierversuchen — in kleinen Dosen Tetanus uteri, besonders stark bei hochträchtigen Tieren, ferner in lange wiederholten Gaben dem Altersbrande ähnliche charakterisierende Ernährungsstörungen peripherer Körperteile, Ergotismus gangraenosus. Dieselben sind wahrscheinlich durch Bildung hyaliner Thromben in deren Gefäßen infolge anhaltenden Gefäßkrampfes zentralen Ursprungs verursacht. An Hähnen werden manchmal schon zwei Stunden nach einer großen Gabe Kamm- und Bartlappen schwarz und trocken. Zur Abstossung aber kommt es erst nach monatelanger Fütterung.

2. **Cornutin**, ein in Alkohol lösliches Alkaloïd, das in Wasser lösliche Salze bildet, erzeugt in kleinen Gaben besonders deutlich an trächtigen Tieren Peristaltik des Uterus, in größeren Gaben Erregung des Gefäßzentrums und allgemeine Krämpfe, es ist die Ursache des Ergotismus convulsivus. 0,005—0,01 salzsaures

Cornutin in Pulvern, Pillen oder subkutan rufen bei Frauen Wehen oder Zusammenziehung des nicht schwangeren Uterus hervor.

3. **Ergotinsäure** oder Sklerotinsäure, ein stickstoffhaltiges saures Glykosid, bewirkt nach subkutaner Injektion aufsteigende Lähmung. Vom Verdauungskanaale aus ist sie unwirksam, weil sie noch vor der Resorption zersetzt wird. Auf die Gebärmutter ohne Einwirkung.

Da die genannten wirksamen Substanzen therapeutisch gegenwärtig noch nicht benutzt werden, bezieht sich das Folgende auf das *Secale cornutum* selbst.

Anwendung des *Secale cornutum*.

1. Zur *Erregung von Uteruskontraktionen*. Dieselben sind teils peristaltisch, teils tetanisch und werden wahrscheinlich zentral, vom Lendenmark aus, eingeleitet. An der nicht schwangeren Gebärmutter sind sie nicht stark, aber doch häufig genügend, um *Uterinblutungen zum Stillstand zu bringen und zur Reduktion von chronisch-metritischen Zuständen und Myomen* beizutragen. Mit dem Vorschreiten der Gravidität steigert sich die Wirkung. Zu einer vorzeitigen Austofung der Frucht aber kommt es in der Regel nur bei Anwendung von Dosen, welche gleichzeitig Vergiftung erzeugen.

Auch in der Eröffnungsperiode ist *Secale* noch kontraindiziert, da ein dadurch möglicherweise hervorgerufener anhaltender Tetanus uteri das Leben des Kindes in Gefahr bringt. Auch in der *Austreibungsperiode*, wenn der normalen Beendigung der Geburt nichts weiter im Wege steht als Seltenheit und Schwäche der Wehen, wendet man das Mittel gegenwärtig nur selten an. Unbestrittenen Nutzen gewährt es hingegen in der *Nachgeburtsperiode*, zur Erzielung krampfhafter, allseitiger Zusammenziehung der Gebärmutter, welche nun nach verschiedener Richtung hin sehr erwünscht ist.

2. Zur *Stillung von Blutungen besonders der Lunge, des Magens und Darmes*. Die Erfolge sind begreiflicherweise sehr schwankend, denn die anhaltende Gefäßkontraktion, welche Mutterkorn beziehungsweise die Sphacelinsäure oder auch das Cornutin erzeugt, erstreckt sich nicht bloß auf den blutenden Bezirk, sondern auf alle Gefäße. Dadurch kommt es zwar einerseits zur gewünschten Einschränkung der Blutung, andererseits aber auch zu einer starken Steigerung des allgemeinen Blutdrucks, wodurch der erstere Einfluss aufgehoben, ja selbst überkompensiert werden kann.

Präparate und Verordnungsweise. Das Mutterkorn ist die veränderlichste aller Drogen. Der Gehalt an wirksamen Stoffen beginnt sofort nach der Ernte abzunehmen, ist nach 6 Monaten schon bedeutend reduziert und noch vor Ablauf eines Jahres auf Null ge-

sunken, wenn nicht eine sehr sorgfältige Trocknung desselben vorausgegangen ist. Das Bedürfnis die Droge durch haltbare und sicher dosierbare Präparate zu ersetzen, ist darum sehr groß, indes praktisch noch nicht genügend verwirklicht.

*†**Secale cornutum**, Mutterkorn wird bei Wehenschwäche gewöhnlich in *Pulvern* zu 0,5 alle $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunden gegeben, in der Nachgeburtsperiode und zu sonstigen gynäkologischen Zwecken häufig als *Infus* 5,0 : 150,0, 2stündlich 1 Esslöffel.

*†**Extractum Secalis cornuti**, ein dickes, braunes, wasserlösliches Extrakt, soll als Ersatz der verschiedenen, wesentlich zu subkutanem Gebrauche empfohlenen „Ergotine“ des Handels dienen. Es verursacht jedoch oft starke Entzündungserscheinungen an der Applikationsstelle wie Secale selbst. Die üblichen Dosen sind 0,1—0,5 innerlich, oder $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Pravaz'sche Spritze einer 50prozentigen Lösung.

***Extractum Secalis cornuti fluidum**, rotbrauner, klarer Extrakt. 10—20—30 Tropfen pro dosi.

Maximaldosen der Ph. A.

Secale cornutum	1,0 (5,0)!
Extractum Secalis cornuti	0,5 (1,5)!

Pikrotoxin.

Pikrotoxin ist das krystallisierte, stickstofffreie, in 150 kaltem Wasser lösliche, sehr bittere, giftige Prinzip der Kokkelskörner, der Früchte von *Anamirta cocculus*, einem zu den Menispermeen gehörigen Kletterstrauche des ostindischen Archipels.

Ihm chemisch und pharmakologisch ähnlich sind das **Cicutoxin** des Wasserschiefelings, *Cicuta virosa* (Böhmen), das **Coriamptin** aus *Coriaria myrtifolia* (Mittelmeer), das **Sikimin** in den dem Sternanis ähnlichen Früchten von *Illicium religiosum* (Japan) und die Spaltungsprodukte der Digitaline.

Man hat diese Stoffe als „Krampfgifte“ bezeichnet, da sie durch Erregung der Zentren des verlängerten Marks *beschleunigte Atmung, Blutdruckssteigerung, Pulsverlangsamung, Temperaturherabsetzung, dann allgemeine Krämpfe mit folgender Lähmung* erzeugen.

Therapeutisch ist Pikrotoxin neuerdings, auf Grund von Tierversuchen, als **Antidot** gegen *Narcotica*, Chloroform, Chloral empfohlen worden. Versuche an Menschen dürften mit 0,001—0,005 zu beginnen sein.

Indischer Hanf.

†**Herba Cannabis indicae** sind die kurzen, nach der Blüte gesammelten Zweigspitzen der weiblichen Hanfpflanze, *Cannabis sativa*. Der in Europa angebaute Hanf ist wenig wirksam, der

in Nordindien wildwachsende und in den Subtropen kultivierte hingegen enthält im Harz, das die genannten Teile ausschwitzen, einen noch nicht rein dargestellten berauschenden und hinterher betäubenden glykosidischen Stoff.

Die Pflanze dient seit den ältesten Zeiten vielen Millionen der Bewohner Asiens und Afrikas als habituelles Genussmittel. Es führt den Namen Haschisch, d. h. Kraut, und wird in verschiedenen Formen aufgenommen, geraucht, als Likör getrunken, oder als Zuckerwerk verspeist. Das Individuum gerät zuerst in einen *Zustand von Verzückung mit prächtigen, üppigen Halluzinationen*. Allmählich werden die Bilder verschwommener, traumhafter, und verschwinden endlich, indem *tiefer Schlaf* das Individuum umfängt.

Gewohnheitsgenuss führt zu geistiger und körperlicher Zerrüttung, ähnlich wie nach Gebrauch anderer Narcotica.

Als Schlafmittel ist indischer Hanf unbrauchbar oder mindestens durch die neueren Mittel völlig ersetzt. Die Präparate der Pharmakopöen †*Extractum Cannabis indicae* 0,1 (0,3)! sind zudem meist wenig wirksam, die Präparate des Handels (*Cannabinum tannicum* und namentlich *Cannabinon*) haben schon mehrfach zu Vergiftungen — maniakalische Anfälle, Kollaps — geführt.

†*Lactucarium*, der eingetrocknete Milchsaft des einheimischen Giftlätlich, *Lactuca virosa*, war früher als Schlafmittel — Ersatz des Opium — in Gebrauch, ist gegenwärtig aber seiner sehr unsicheren Wirkung halber verlassen. Maximaldosis 0,3 (1,0)! Ph. A. Wirksamer Stoff nicht näher gekannt.

Neunzehntes Kapitel.

Kampherarten, Terpene, Balsame und Harze.

Kampherarten.

Die Kampher sind eine Gruppe organischer Verbindungen, welche teils für sich, noch öfter aber mit Terpenen und anderen Substanzen gemischt als sogenannte ätherische Öle die wirksamen Stoffe einer großen Anzahl von pflanzlichen Drogen bilden. Viele von ihnen wurden schon bei den Gewürzen behandelt oder bei den Hautreizmitteln, Antiseptica, Expectorantia und Diuretica erwähnt. Es bleiben somit nur jene, welche vorzugsweise auf das zentrale Nervensystem wirken, beziehungsweise nach dieser Richtung therapeutische Anwendung finden. Die wichtigste Kampherart ist die folgende.

*†*Camphora*, **Kampher*, †*Kampfer*, zur Unterscheidung von anderen Arten auch Laurineen- oder Japan-Kampher genannt, findet sich im Holze des ostasiatischen Kampherbaumes, *Laurus Camphora*, aus dem er durch Destillation mit Wasser als krystallinische,

mürbe Masse von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ gewonnen wird. Als flüchtiger Körper hat er einen starken eigenartigen Geruch. Sein Geschmack ist zunächst kühlend, dann brennend. In Wasser löst er sich nur wenig (in 1000 Teilen), viel leichter wird er von Alkohol, Äther und fetten Ölen aufgenommen. Mit Weingeist besprengt, lässt er sich pulvern und wird in der pharmaceutischen Technik dann *Camphora trita* genannt.

Örtlich wirkt der Kampher spezifisch *reizend*. Als flüchtiger Körper dringt er überall leicht ein und erzeugt deshalb auf der Haut und im Magen Rötung und Gefühl von Brennen, in größeren Dosen auch Aufstossen und Erbrechen. Seine antiparasitäre Wirkung, welche ihm als aromatischer Substanz zukommt, ist nicht hervorragend und findet nur im Haushalte z. B. gegen Motten Verwendung.

Nach der Resorption bewirkt er in Gaben von 0,1—0,5 *Erregung der Zentren der Gefäße und Atmung*, sowie des *Herzmuskels*. Die Arterien werden unter seinem Einflusse gespannter, der Puls wird langsamer und voller, der Blutdruck geht periodisch in die Höhe und die Atmung nimmt an Tiefe erheblich zu. Nach größeren Gaben 0,5—4,0, welche in Selbstversuchen und durch Verwechslung u. a. von Rizinusöl mit Kampheröl zur Wirkung kamen, erscheinen *psychische Erregungszustände*, wie Ideenverwirrung, Halluzinationen und Bewegungstrieb, später folgen *periodische Krampfanfälle*, welche wahrscheinlich vom Nackenmarke ausgehen, Respirationsstörungen und Betäubung.

An Fröschen zeigt sich Aufhebung der Längs- und Querleitung im Rückenmark und eine curarinartige Wirkung auf die Muskeln.

Die *Ausscheidung* des resorbierten Kamphers erfolgt zu einem kleinen Teile unverändert durch die Lunge, wie der Geruch der Ausatemungsluft belehrt. Der größere Teil paart sich alsbald mit Glykuronsäure (Derivat des Zuckers) zu Camphoglykuronsäuren und erscheint in dieser Form im Harn, ihm reduzierende Eigenschaften erteilend (Schmiedeberg).

Anwendung findet der Kampher zunächst örtlich als *Hautreizmittel bei rheumatischen Beschwerden, Kontusionen* in Form von Einreibungen mit *†**Spiritus camphoratus, Kamphergeist**, 10 prozentige Lösung von Kampher und Weingeist oder den zusammengesetzteren ***Linimentum ammoniato-camphoratum** und *†**L. saponato-camphoratum**.

Resorptiv ist er ein vielgebrauchtes *Erregungsmittel für die Zirkulations- und Respirationsthätigkeit bei Kollaps*. Bei innerlicher Darreichung in Pulvern zu 0,1 zeigt sich die Wirkung nur langsam,

wegen der geringen Löslichkeit, etwas rascher geht es bei Emulsionen, die indes wegen des schlechten Geschmacks gewöhnlich nur als *Klyisma* verwendbar sind. Aus diesem Grunde findet auch der zu innerlichem Gebrauche hergestellte, theelöffelweise zu nehmende **Vinum camphoratum* (Weißwein mit 2 Prozent Kampher und etwas Gummischleim, um den durch den Alkohol nicht gelösten Rest in Emulsion zu halten) seltene Verwendung. Schnelle und sichere Wirkung, wenigstens solange die Zirkulation nicht zu sehr darniederliegt, verbürgen nur *subkutane Injektionen*, wozu sich am besten das ***†Oleum camphoratum, Kampheröl** eignet, das nach Ph. G. eine 10prozentige, nach Ph. A. eine 25prozentige Auflösung von Kampher in Olivenöl ist. Die Dosen sind in Deutschland 1—2 Pravaz'sche Spritzen, in Österreich ½ bis höchstens 1 Spritze. Auch Lösungen von Kampher in Äther sind gebräuchlich. Nachhaltig ist die Wirkung bei allen Anwendungsformen wegen der raschen Umwandlung des Kamphers in die unwirksame Camphoglykuronsäure nicht. Die Gabe muss daher gewöhnlich bald erneuert werden.

R ₁		R ₂	
Camphorae	0,1	Camphorae	0,5
Gummi arabici	0,4	Vitellum ovi unius	
M. f. pulv. D. ad chart. paraff.		Extracti Opii	0,05
S. 2 stündlich 1 Pulver (in Oblaten)		Aquae	100,0
zu nehmen.		M. f. emulsio.	
		DS. Zum Klystier.	

***†Mentholum, Menthol** C₁₀H₂₀O, ist in dem Pfefferminzöl enthalten, namentlich in den chinesisch-japanischen Sorten, und wird darum auch Pfefferminzkampher genannt.

Dem gewöhnlichen Kampher in seinen physikalisch-chemischen Eigenschaften sehr ähnlich, wirkt es *örtlich stärker antiseptisch* und außerdem *anästhesierend*. Der charakteristische kühlende Geschmack der Pfefferminzpräparate ist darauf wohl zurückzuführen. *Nach der Resorption* beeinflusst es den Zirkulationsapparat (Herz und Medulla oblongata) in gleicher Weise wie der gewöhnliche Kampher, während es im übrigen zentralen Nervensystem die Erregbarkeit sofort, schon in kleinen Dosen, herabsetzt, also sicher sedativ wirkt, wie man dies auch dem gewöhnlichen Kampher in großen Dosen zugeschrieben hat.

Seine *Anwendung* könnte nach diesen Wirkungen eine ziemlich vielseitige sein, ist indes klinisch noch nicht genügend erprobt. In China und Japan wird es schon seit Jahrhunderten vielfach u. a. als *örtlich schmerzstillendes Mittel* zu Einreibungen bei oberflächlichen

Neuralgien, Migräne gebraucht und neuerdings auch bei uns in Formen gegossen oder gepresst als Migränestifte zu diesem Zwecke angeboten. Bei Zahnschmerzen legt man ein Krystallpartikelchen oder eine Mischung mit Chloralhydrat zu gleichen Teilen, mit dem es sich ähnlich wie gewöhnlicher Kampher beim Zusammenreiben verflüssigt, auf Watte in die kariöse Höhle; zur Anästhesierung von Nase, Pharynx, Kehlkopf dienen Pinselungen mit 30—50 prozentiger weingeistiger Lösung. Innerlich wird es zu 0,1—1,0 mehrmals täglich als Pulver in Oblaten oder in weingeistiger Lösung empfohlen als appetitanregendes Mittel, gegen unstillbares Erbrechen, als *Antisepticum des Darmes* bei abnormen Gährungen, bei *Lungentuberkulose*, hier auch in Form von Inhalationen.

Borneol, Borneokampher $C_{16}H_{18}O$, in den Höhlen alter Stämme von *Dryobalanops Camphora*, Sundainseln, ist dem Menthol chemisch und pharmakologisch sehr ähnlich. Es ist eines der wenigen organischen Naturprodukte, welche in bereits isoliertem, krystallisiertem Zustande sich vorfinden. Von den Arabern bereits im frühen Mittelalter in die Medizin eingeführt, war es demnach eines der wenigen Arzneimittel, welche unseren jetzigen Anforderungen an chemische Reinheit noch vor der Ausbildung der Chemie genügten. Im 17. Jahrhundert wurde es durch den viel billigeren gewöhnlichen Kampher verdrängt. Augenblicklich hat es therapeutische Bedeutung nur vielleicht als Bestandteil des ätherischen Öls der

*† **Radix Valerianae, Baldrianwurzel**, von *Valeriana officinalis*, welche in Aufgüssen 15 : 150 esslöffelweise oder als *† **Tinctura Valerianae**, rotbrauner Auszug mit 5 Spiritus, und *† **Tinctura Valerianae aetherea**, gelber Auszug mit 5 Ätherweingeist 20—60 Tropfen mehrmals täglich, als „Antispasmodicum“ gegen *Epilepsie* und *Hysterie* gebraucht werden. Eine Wirkung ist nicht unmöglich, da das Borneol wie das Menthol die Reflexerregbarkeit herabsetzt, fraglich aber ist es, ob die gebräuchlichen Dosen dieser Mittel dazu ausreichen.

* **Moschus** ist das bräunliche, extraktähnliche Präputialsekret des Moschustieres, das in einem Drüsenbeutel zwischen Nabel und Penis enthalten ist. Neben gewöhnlichen tierischen Stoffwechselprodukten (Cholesterin, Fetten u. s. w.) verdankt es seinen charakteristischen Geruch vielleicht einer noch nicht dargestellten kampherartigen Substanz.

Früher als Excitans viel gebraucht in Dosen ähnlich wie Kampher (Pulver zu 0,1—0,5, oder *Tinct. Moschi 20—60 gutt.), ist es jetzt durch diese sicher wirkende und viel billigere Substanz verdrängt.

† **Castoreum, Bibergeil**, in taschenförmigen Aussackungen des Präputiums des Bibers enthaltene braune, stark riechende Masse. Zu seiner jetzt verlassenen Anwendung in Form der † **Tinctura Castorei** (*Castoreum* 1, *Spiritus* 5) hat wohl lediglich seine dem Moschus ähnliche Herkunft veranlasst.

Terpentinöl und Terpinhydrat.

Der Harzsaft (Balsam) der Pinusarten: *†**Terebinthina**, **Terpentin**, von *Pinus Laricio* (Schwarzföhre), *Pinus silvestris* (Weißföhre), *Pinus Pinaster* (französische Strandföhre) und †**Terebinthina veneta**, venetianischer Terpentin, hauptsächlich in Südtirol aus *Pinus Larix* (Lärche) gewonnen, findet ausgedehnte Anwendung zur *Herstellung von Pflastern und reizenden Salben*. Durch Destillation mit Wasser wird er in seine beiden Hauptbestandteile zerlegt:

Im Rückstande bleibt *†**Kolophonium**, **Geigenharz**, der als Zusatz zu Pflastern verwendet wird, um sie stark klebend zu machen.

In das Destillat geht das *†**Oleum Terebinthinae**, **Terpentinöl** über. Es enthält noch etwas Essig- und Ameisensäure.

Durch Destillation über Kalkwasser wird es von diesen befreit und man erhält dann das hauptsächlich — mit Ausnahme eines noch zu erwähnenden Falles — zum innerlichen Gebrauche dienende *†**Oleum Terebinthinae rectificatum**, **gereinigtes Terpentinöl**, eine farblose, in Wasser fast unlösliche, mit absolutem Alkohol mischbare Flüssigkeit von charakteristischem Geruch, welche bei 160° siedet und Harze, Kautschuk und manche andere organische Stoffe zu lösen vermag. Sie ist ein Gemenge von aromatischen Kohlenwasserstoffen (Pinen) der Formel $C_{10}H_{16}$, welche mit zahlreichen Isomeren die Gruppe der Terpene bilden und die wirksamen Stoffe vieler ätherischen Öle ausmachen.

Beim längeren Stehen in Gegenwart von Wasser geht Terpentinöl über in ***Terpinum hydratum**, **Terpinhydrat** $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$, glänzende Krystalle von schwach würzigem und etwas bitterlichem Geschmack, in 250 Wasser und 10 Weingeist löslich.

Örtlich wirkt Terpentinöl und ähnlich auch die übrigen Terpene an allen Applikationsstellen *reizend*, in größeren Gaben *entzündungserregend*. Als aromatischem Körper kommen ihm auch *antiparasitäre resp. antiseptische* Eigenschaften zu.

Resorptiv zeigen kleinere Gaben bis zu 10,0 pro die nur Wirkungen an den Ausscheidungsstätten, wodurch zunächst *Steigerung der Nieren- und Bronchialsekretion* herbeigeführt wird. Größere Gaben rufen *Nierenentzündung* und nach vorausgegangener *Erregung des Gefäßs- und Atmungszentrums* und *Erhöhung der Reflexerregbarkeit* des Rückenmarks *Narkose und Lähmung* hervor. Da das Terpentinöl als flüchtiger Körper von allen Orten aus leicht resorbiert wird, sind solche Vergiftungen von Haut, Lunge und Darmkanal aus

möglich, was bei der therapeutischen Anwendung, welche dieses Mittel an diesen Orten findet, sehr zu berücksichtigen ist.

Die *Ausscheidung* erfolgt hauptsächlich in der Niere als gepaarte Glykuronsäure. Der Harn nimmt dabei veilchenartigen Geruch an (daher als Desodorans bei Enurese empfohlen). Außerdem scheinen Spuren auch durch die Lunge, nach dem Geruch der Ausatemungsluft zu urteilen, zu entweichen.

Anwendung.

1. Als *Hautreizmittel* (Rubefaciens) bei *Neuralgien*, *Rheumatismen* und *Gicht*, in Form von *Einreibungen* mit Fett 1:3 oder Eidotter und Wasser als Liniment resp. Emulsion oder in Form von *Fichtennadelbädern*, welche entweder aus den frischen Zweigen der Waldföhre und Legföhre oder aus käuflichem Fichtennadelextrakt bereitet werden. Die Waldwolle, der noch ein Rest von Terpentin anhaftet, und die käuflichen, mit Terpentinöl und Harzen bestrichenen Gichtpapiere sind Volksmittel zum Einhüllen rheumatischer und gichtiger Glieder.

2. Als *reizende Verbandsalben* zur Reifung von Abscessen, Frostbeulen, schlaffen Geschwüren in Form des ***Unguentum basilicum**, **Königsalbe**, einer Wachssalbe mit 10 % Kolophonium und Terpentin, und des noch stärkeren ***Unguentum Terebinthinae**, **Terpentin salbe** aus gleichen Teilen Wachs, Terpentin und Terpentinöl.

3. *Zu Einatmungen*. Dem flüchtigen Terpentinöl verdankt die Waldluft ihre bekannte günstige Wirkung, insbesondere auf Brustkatarrhe. In stärkerem Maße erreicht man dies, wenn man Terpentinöl oder das angenehmer riechende Latschenöl, †*Oleum Pini Pumilionis*, aus einem Schnupftuche, einer Respirationsmaske oder pfeifenartigen Vorrichtung direkt einatmen lässt oder das Krankenzimmer damit sprengt. Bei *putrider Bronchitis*, *Lungengangrän* oder *der Lungenphthise* ist häufig durch solche Verordnungen eine Einschränkung der Sekretion zu beobachten. Auch bei Einreibungen von Terpentinöl auf die Brust des Kranken (Stokes'sches Liniment) oder beim Nehmen von Fichtennadelbädern findet Einatmung statt.

4. Als *Antidot bei Phosphorvergiftung*. Terpentinöl absorbiert, der Luft ausgesetzt, allmählich Sauerstoff und verharzt unter Bildung von Ameisensäure und Essigsäure. Ein anderer Teil des Sauerstoffs bleibt in leicht abgebarer Form, wie man glaubt, als Ozon aufgespeichert. Solch **altes nicht rectificiertes Terpentinöl** ist darum ein kräftiges Oxydationsmittel, das innerlich gegeben noch nicht resorbierten Phosphor in ungiftige Sauerstoffverbindungen (phosphorige Säure) über-

zuföhren vermag. Man giebt es am einfachsten in einem schleimigen Mittel zu 5,0—10,0 in 3 Portionen, z. B. in 1—2 Tassen Haferschleim eingeröhrt.

5. Als *Cholagogum bei Gallensteinkolik* wird eine als Durand'sches Mittel bekannte Mischung von 1 Terpentinöl mit 3 Äther, zu 5—10—20 Tropfen pur oder in Leimkapseln mehrmals täglich angewandt. Reines Terpentinöl bewirkte in der That in Versuchen an Gallenfistelhunden eine Vermehrung der Galle nach Menge und Konsistenz, es bleibt aber fraglich, ob am Menschen eine solche Wirkung sich in Gaben, welche noch keine Darm- und Nierenentzündung erzeugen, mit Sicherheit erreichen lässt.

6. Als *Expektorans bei chronischen Bronchialkatarrhen*, besonders der Phthisiker und Asthmatiker, dann bei Keuchhusten wird neuerdings das dem Terpentinöl analoge, aber örtlich weniger reizende **Terpinhydrat** in Gaben von 0,6 pro dosi, 3,0 pro die in Pulvern oder Pillen geröhmt. Es scheint in diesen Gaben die Bronchialabsonderung zu vermindern, während kleinere, 0,2—0,6 dreimal täglich, dieselbe vermehren.

7. Als *Diureticum bei Wassersucht* wird ebenfalls **Terpinhydrat** dem früher gebrauchten Terpentinöl und Wachholderöl in Dosen von 0,1—0,2 3—6mal täglich vorgezogen. Die Wirkung ist in einzelnen Fällen sehr befriedigend, aber nicht konstant. Da das Mittel in großen Dosen Nierenentzündung hervorruft, ist Vorsicht nötig und den Harn täglich auf Eiweiß und Blut zu untersuchen.

*† **Fructus Juniperi**, Wachholderbeeren enthalten das dem Terpentinöl ähnliche *† **Oleum Juniperi**. Zu *hautreizenden Einreibungen* werden gebraucht *† **Spiritus Juniperi**, Wachholdergeist, spirituöses Destillat der Beeren oder † **Unguentum Juniperi**, Wachholdersalbe aus 1 Wachholderöl, 10 Schweinefett unter Zusatz von Wermutextrakt bereitet. Als *Diureticum* dienen Aufgüsse von 1—2 Theelöffel Beeren auf eine Tasse heißen Wassers, oder der * **Succus Juniperi inspissatus**, Wachholdermus, † **Roob Juniperi**, Wachholdersalze, das ist der ausgepresste und zu dünner Extraktkonsistenz eingedampfte Saft der Beeren, theelöffelweise für sich oder zu 15,0—30,0 als Zusatz zu Mixturen. Vorsicht wegen Nierenentzündung ist ebenso geboten wie beim Terpentinöl.

Noch viel schärfere ätherische Öle enthalten und entzündend auf Darm, Niere und Genitalorgane wirken: *Juniperus Sabina*, Sadebaum; *Taxus baccata*, Eibe; *Thuja occidentalis*, Lebensbaum und *Ruta graveolens*, Gartenraute. Sie haben als „Abortiva“ des Volkes praktisch-toxikologisches Interesse.

Rezept-Beispiele:

R:		R:	
Ol. Terebinthinae	100,0	Ol. Terebinthinae	10,0
Ol. Lini	10,0	Mixturae gummosae	250,0
Vitellum ovi unius		Sirup. Aurant. cort.	40,0
Aquae q. s. ad	200,0	MDS. Alle 10 Minuten 1 Esslöffel	
M. f. liniment.		zu nehmen.	
DS. Äußerlich zu Einreibungen.		[Bei akuter Phosphorvergiftung.]	
[vereinfachtes Stokes'sches Liniment.]			

R:

Terpini hydrati 3,0
 Rad. et succi Liquiritiae q. s.
 ut f. pil. No. XXX.
 DS. Nach Bericht.
 [1 Pille = 0,1 Terpinhydrat.]

R:

Pulveris Terpini hydrati 0,5
 D. tal. dos. No. X.
 S. 3—6 mal täglich ein Pulver
 zu nehmen.

Andere noch officinelle, vornehmlich als Hautreize dienende ätherische Öle und Drogen sind:

*†**Oleum Lavandulae**, das angenehm riechende, stark reizende, ätherische Öl der Blüten von *Lavandula vera*, Labiatae, deren weingeistiges Destillat, der *†**Spiritus Lavandulae**, **Lavendelgeist**, zu hautreizenden Waschungen, Einreibungen und als Riechmittel benützt wird.

*†**Oleum Lauri**, **Lorbeeröl**, aus den *†**Fructus Lauri** von *Laurus nobilis*, zu hautreizenden Spiritus, Salben und Pflastern.

*†**Oleum Rosmarini**, angenehm riechendes, stark reizendes Öl, dargestellt aus *Rosmarinus officinalis*, Rosmarin, der im Volke im Rufe eines Abortivums steht, als Adjuvans und Korrigens zu hautreizenden Salben und Pflastern.

***Unguentum Rosmarini compositum**, Rosmarinsalbe aus je 1 Ol. Rosmarini und Ol. Juniperi auf 30 Fett.

*†**Tinctura Arnicae**, Arnikatinktur, Wohlverleitinktur, weingeistiger Auszug der Blüten (und Wurzeln, Ph. A.) von *Arnica montana*, der bekannten, auf Bergen häufigen Komposite, 1:10, ätherisches Öl und das harzartige Arnicin enthaltend. Früher innerlich als „Excitans“ zu 10—20 Tropfen, jetzt nur mehr äußerliches *Volksmittel* zu *hautreizenden Einreibungen bei Kontusionen* oder mit Wasser verdünnt zum *Verbinden von Wunden*.

*†**Herba Serpylli**, Quendel, von *Thymus Serpillum*, Labiatae, äußerlich zu Kräuterkissen, innerlich als Diaphoreticum und Antispasmodicum häufig in Verbindung mit anderen ähnlichen Drogen.

***Herba Thymi**, von *Thymus vulgaris*, Thymian, mit dem hauptsächlich Thymol enthaltenden ***Oleum Thymi**, gebraucht wie vorige.

†**Herba Origani**, das Kraut von *Origanum vulgare*, Dosten, wilder Majoran, einer einheimischen Labiate, desgleichen.

*†**Species aromaticae** (pro cataplasmate) ein Gemisch von Lavendelblüten, Pfefferminzblättern, Quendel, Thymian, Gewürznelken, Cubeben Ph. G. oder von Lavendelblüten, Krauseminzblättern, Dostenkraut und Salbeiblättern Ph. A. Zu

Kataplasmen, Kräuterkissen; zu 100—200 mit 1 l Wasser infundiert als Zusatz zu Bädern, oder 20—30 g (eine Hand voll) mit 1—2 Flaschen Essig gekocht, eine Flaneldecke darin getaucht, ausgepresst und den Kranken hineingewickelt als starkes Hautreizmittel bei Kollaps.

†**Unguentum aromaticum**, aromatische Salbe, aus Wermutkraut und den ätherischen Ölen von Lorbeer, Wachholder, Pfefferminz, Rosmarin und Lavendel zusammengesetzte, zu Einreibungen benützte Salbe.

Balsame.

Balsame sind dickflüssige Auflösungen von Harzen in ätherischen Ölen.

Ein Beispiel eines Balsams wurde schon im Terpent in besprochen. Die übrigen sind:

*†**Balsamum peruvianum**, **Perubalsam**, aus *Toluifera Pereirae*, einer baumartigen Papilionacee der mittelamerikanischen Republik San Salvador, ist eine rotbraune, sauer reagierende, dickliche Flüssigkeit von vanilleartigem Geruch, im wesentlichen ein Gemenge von 50—60 % Zimmtsäure-Benzylester, 10 % Zimmtsäure und 30 % Harz.

Örtlich wirkt Perubalsam mäßig *reizend* und stark *antiparasitär*.

Resorptiv wirkt er bei kleineren Gaben beschränkend auf die Bronchialsekretion und vermehrend auf die Harnabsonderung, bisweilen die Niere zu Entzündung reizend. Sehr große Dosen zeigen die toxische Wirkung der aromatischen Stoffe.

Anwendung findet Perubalsam hauptsächlich als *Kräutmittel*, *Antiscabiosum*. Er tötet bei ausreichender Berührung die Milbe samt den Eiern in einer halben Stunde. Von den vielen anderen antiparasitären Mitteln, welche gegen diese Krankheit angewendet und bewährt gefunden wurden — Schwefel, Petroleum, Theer, Naphthol —, sind Perubalsam und der noch zu erwähnende Storax die beliebtesten, weil ihre Anwendung einfach, am wenigsten unangenehm und mit geringster Hautreizung und Gefahr resorptiver Vergiftung verbunden ist.

Der ganze Körper mit Ausschluss des Kopfes wird mit 10,0—15,0 Balsam, allenfalls mit gleichen Teilen absoluten Alkohols verflüssigt, 1—2 mal sorgfältig eingerieben und nach einigen Tagen ein Reinigungsbad genommen.

Eine weitere Anwendung findet Perubalsam als *reizendes und antiseptisches Verbandmittel* bei torpiden Geschwüren, Dekubitus, wunden Brustwarzen und in neuester Zeit zur Erregung einer, die Ausheilung tuberkulöser Herde befördernden reaktiven Entzündung.

Auch als *Geruchskorrigens* für Pflaster, Salben, Pomaden wird er viel gebraucht.

*† **Mixtura oleoso-balsamica, Hoffmann'scher Lebensbalsam**, zu hautreizenden Einreibungen bei Rheumatismen und Neuralgien, ist nach Ph. G. eine Lösung von 4 Perubalsam und je 1 Lavendelöl, Nelkenöl, Zimmtöl, Thymianöl, Zitronenöl, Macisöl, Orangenblütenöl in 240 Weingeist; nach Ph. A. eine Lösung von je 2 Perubalsam, Lavendelöl, Zitronenöl, je 1 Nelkenöl, Macisöl, Orangenblütenöl und 5 Tropfen Zimmtöl in 500 aromatischen Spiritus.

*† **Styrax liquidus, Storax**, ist der Balsam von Liquidambar orientale, einem der Platane ähnlichen Baume Kleinasiens. Er wird durch Auskochen der Rinde mit Wasser gewonnen als graue, trübe, klebrige Masse von angenehmem Geruch. Durch Auflösen in Weingeist und Wiedereindampfen von den zahlreichen, eingeschlossenen Wassertropfchen befreit, nimmt er seine wahre braune, halbflüssige Beschaffenheit an. Chemisch ist er im wesentlichen ein Gemenge von verschiedenen Zimmtsäureestern und Harz. Therapeutisch dient er als wohlfeiler und die Wäsche weniger beschmutzender *Ersatz des Perubalsams* gegen Krätze, 10,0—20,0 für sich oder in Verdünnung mit halben bis gleichen Teilen Olivenöl.

*† **Balsamum toluitanum, Tolubalsam**, wird von Toluifera Balsamum, einer baumartigen Papilionacee Neu-Granadas gewonnen als braunrote zähflüssige, bald erstarrende, in Alkohol lösliche Masse von ähnlicher Zusammensetzung und noch feinerem Aroma als der Perubalsam, daher als *Geruchskorrigens* für äußerliche Arzneiformen viel verwendet, innerlich in Pillen zu 0,5, auch in Verbindung mit Kreosot, als *Expektorans*.

*† **Balsamum Copaivae, Copaivabalsam**, ist der gelbbraunliche, eigenartig aromatische Harzsaft verschiedener Copaiifera-Arten, Bäume des tropischen Südamerika. Ein Gemenge eines nicht näher gekannten ätherischen Öles (Terpens) und Harzes in wechselnden Verhältnissen, ähnlich dem Terpentin, von scharfem und bitterlichem Geschmack.

Copaivabalsam wird, zu 1,0—2,0 dreimal täglich in Leimkapseln oder in etwas Likör, gebraucht bei *chronischer, verschleppter Gonorrhöe*, wo die übliche örtliche Behandlung weniger erfolgreich ist. Die Wirkung ist eine örtliche, denn sie erstreckt sich bei Kranken mit Urethral fisteln nur auf die vom Harne bespülten Teile der Schleimhaut. Der Balsam wird wie die Terpene ähnlicher Mittel als gepaarte Glykuronsäure ausgeschieden. Diese Umwandlung scheint eine wesentliche Bedingung für die im übrigen noch nicht sicher aufgeklärte Wirkung zu sein, denn Versuche mit direkten Injektionen von Copaiva-Emulsionen waren nur von geringem Erfolge.

Andere Balsame und Terpene enthaltende Drogen, z. B. die ebenfalls viel angewandten Kubeben und das Santelöl, und die früher zu gleichem Zwecke gebrauchten Wachholder und das Terpentinöl wirken vermutlich in gleicher Weise. Bei der Auswahl zu praktischen Zwecken kommt es wesentlich darauf an, welches Mittel bei gleicher Wirkung auf den Harn die geringsten Nebenerscheinungen, insbesondere die geringste Reizung der Verdauungsorgane und der Niere setzt (Schmiedeberg). Bei Copaiva, Kubeben und Santelöl ist diese Forderung anscheinend am besten erfüllt, doch hat auch ihre Anwendung einen normalen Verdauungskanal und eine genaue Überwachung des Harns bezüglich der ersten Anzeichen von Albuminurie zur Voraussetzung.

Bei der Harnuntersuchung ist zu beachten, dass aus solchen Balsamen bisweilen Harzsäuren in hinreichenden Mengen in den Harn übergehen, um bei Anstellung der gebräuchlichen Eiweißreaktionen, namentlich der Salpetersäure-Probe, durch die stärkere Säure als leichte Trübung ausgeschieden zu werden und zur Verwechslung mit Eiweiß Veranlassung zu geben.

***Cubebae**, †**Fructus Cubebae**, **Kubeben** heißen die Pfeffer ähnlichen Früchte der *Cubeba officinalis* (Piper Cubeba), einem Kletterstrauche auf Java und Sumatra, Piperaceae. Sie besitzen durchdringend gewürzhaften, etwas bitterlichen Geschmack und enthalten ätherisches Öl (Terpene) und Harz, welche auch in das alkoholisch-ätherische ***Extractum Cubeborum**, †**Extractum Cubebae**, dünnes, braunes, in Wasser unlösliches Extrakt übergehen. Beide werden als *Trippermittel* gebraucht zu 1,0—2,0 mehrmals täglich, häufig in Verbindung mit Copaivabalsam.

†**Oleum Santali**, **Santelöl**, Santelholzöl, blassgelbes, aus dem Holze von *Santalum album*, Ostindien, gewonnenes Öl von aromatischem, stechendem Geschmacke und durchdringendem, in starker Verteilung rosenähnlichem Geruch. Zu 20 Tropfen mehrmals täglich am besten in Leimkapseln, gegen *Gonorrhöe* und *gonorrhöische Cystitis* neuerdings warm empfohlen.

Rezept-Beispiele:

R ₁	50,0	R ₂	
Pulveris Cubeborum		Pulveris Cubeborum	
DS. 4 mal täglich 1/2—1 Theelöffel		Balsami Copaivae	
voll in feuchter Oblate zu nehmen.		[oder Extracti Cubeborum] ana 6,0	
		Cerae albae q. s.	
		ut f. pil. No. 100, C. pulv. Cinnamomi.	
		DS. 3 mal täglich 6 Pillen zu nehmen.	

Harze und Gummiharze.

Harze sind Gemenge verschiedener, zum größeren Teil nicht näher gekannter aromatischer Säuren, sog. Harzsäuren, welche meist aus den entsprechenden Balsamen resp. Terpenen durch Oxydationsprozesse sich gebildet haben.

Gummiharze nennt man erhärtete Emulsionen aus harz- und gummiartigen Stoffen, zum Teil auch ätherischen Ölen. Sie dienen vorzugsweise als *Klebstoffe zur Herstellung von Pflastern* und ähnlichen Arzneiformen. Sie sind indes für die Haut keineswegs indifferent, sondern reizen dieselbe ohne Ausnahme, einige so stark, dass sie mit Vorliebe als Zusatz zu hautreizenden, sog. maturierenden Pflastern gebraucht werden.

*† **Colophonium**, Kolophonium, das aus Abietinsäureanhydrid bestehende Harz des gemeinen Terpentins, wurde bereits bei diesem erwähnt. Es ist Bestandteil verschiedener officineller Salben und Pflaster, z. B. Unguentum basilicum, E. adhaesivum, E. cantharidum perpetuum.

*† **Resina Dammar**, Dammarharz von Dammar alba, einer hohen, der Edeltauhe gleichenden Conifere Südindiens. Bestandteil des Emplastrum adhaesivum.

† **Elemi**, Elemiharz von mehreren nicht genauer gekannten Bäumen der Philippinen. Wird manchmal zur Herstellung von Pflastern und Salben benutzt.

† **Mastiche**, Mastix von Pistacia Lentiscus, einem auf Chios kultivierten Baume. Bestandteil des †E. Cantharidum perpetuum und †E. oxycroceum.

*† **Benzoë** heißt das Harz, das aus Rindeneinschnitten von Styrax benzoin, Sumatra gewonnen wird. Es enthält freie Benzoë- und Zimmtsäure, sowie Vanillin, dem es den angenehmen Geruch verdankt. Die daraus dargestellte *† **Tinctura Benzoës** wird viel verwendet als *Geruchskorrigens* von Salben, Pomaden und anderen kosmetischen Artikeln. Früher auch als *Expektorans* und Verbandmittel für schlecht heilende Wunden gebraucht.

*† **Ammoniacum**, Ammoniakgummi, Ammoniakharz, der erhärtete Milchsaft (Gummisaft) von Dorema Ammoniacum, einer Umbellifere Persiens, dient zu *hautreizenden Pflastern*.

*† **Galbanum**, Mutterharz, der erhärtete Milchsaft von Ferula galbaniflua, Umbellifere Persiens. Eines der ältesten Heilmittel, wie voriges früher innerlich als Expektorans ähnlich wie die Balsame, jetzt nur mehr als *Zusatz stark hautreizender Pflaster* verwendet, z. B. *Emplastrum Lithargiri compositum, Gummipflaster, vergl. Bleipflaster, und †Emplastrum oxycroceum, harziges Safranpflaster aus Ammoniakgummi, Galbanum, Kolophonium, Terpentin, Weihrauch, Mastix, Safran und gelbem Wachs zusammengesetzt.

† **Olibanum**, Weihrauch, Gummiharz mehrerer zur Gattung Boswellia gehörigen Bäume Arabiens und des Somalilandes. Bekanntes Räucherungsmittel, auch als Zusatz zu Pflastern gebraucht.

*† **Myrrha**, Myrrhe, der eingetrocknete Gummiharzsaft von Balsamea Myrrha (Commiphora Myrrha), einem Baume Arabiens und des Somalilandes. Seit den ältesten Zeiten geschätztes Räucherungsmittel, Gewürz und Heilmittel zu 0,3—1,0 in Pulvern und Pillen (Stomachicum, Expektorans und Emenagogum).

Jetzt nur mehr äußerlich in Form der *†**Tinctura Myrrhae** 1:5 als milde reizendes Mittel bei schlecht heilenden Geschwüren und Wunden, zum Bepinseln gelockerten Zahnfleisches und als Zusatz zu *Mundwässern*.

*†**Asa foetida**, Asant, Stinkasant, eingetrockneter Milchsafte von *Ferula Scorodosma* und *Ferula Narthex*, Hochasien, von ekelhaftem, an Knoblauch erinnerndem Geruch. Enthält zwei anscheinend wirkungslose ätherische, schwefelhaltige Öle. In Form von Tinkturen *gegen Hysterie* früher gebraucht wie *Castoreum*.

Zwanzigstes Kapitel.

Antipyretica, temperaturherabsetzende Mittel.

Die planmäßige Anwendung temperaturherabsetzender Mittel beginnt mit der Einführung der Thermometrie in die klinische Untersuchung. Die zuerst gebrauchten Stoffe (*Digitalis* in großen Dosen, Salpeter, Veratrin) waren aus später zu erwähnenden Gründen nicht richtig gewählt, besser bewährte sich das als Spezifikum gegen *Malaria* schon lange bekannte Alkaloïd Chinin (1862 und allgemein seit 1867). Ihm folgten bald eine große Anzahl anderer Mittel.

Der eine Zeitlang herrschende Glaube an eine nähere Beziehung zwischen antiseptischer und antipyretischer Wirkung führte zur Prüfung vieler einfacher, aromatischer stickstofffreier Verbindungen, Abkömmlingen des Phenols, wie Hydrochinon, Resorzin, Parakresotinsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, welche zwar alle temperaturherabsetzend wirken, von denen aber nur die *Salicylsäure* am Krankenbette sich brauchbar erwies.

Ein anderer Teil verdankt seine Existenz den Bemühungen der Chemiker, dem Chinin ähnlich gebaute Ersatzmittel auf synthetischem Wege zu finden. So wurden nach einander versucht das Chinolin und seine hydrierten Abkömmlinge, das Kairin (*Oxychinolinäthyltetrahydrür*) und Thallin (*Methoxytetrahydrochinolin*); schließlich das in seiner Konstitution etwas entfernter stehende *Antipyrin* (*Dimethylphenylpyrazolon*). Alle diese aromatischen Stickstoff-Kohlenstoffringe haben antipyretische Wirkung. Als Arzneimittel ist jedoch nur das *Antipyrin* mit Vorteil brauchbar.

In letzter Zeit fand man, dass auch einfacher zusammengesetzte aromatische Stoffe, Derivate des Amidobenzols und *p-Amidophenols*, welche ihren Stickstoff nicht in ringförmiger Verkettung enthalten, z. B. *Acetanilid* und *Phenacetin*, gute Antipyretica sind.

Die Wirkungen dieser Stoffe im Organismus sind keineswegs alle gleich. Sie haben nur eine gemeinsame Folge, die Temperaturherabsetzung. Da die Herbeiführung derselben große praktische

Wichtigkeit besitzt, hat man sich daran gewöhnt, alle diese Stoffe zu einer Gruppe — die Antipyretica — zusammenzufassen.

Die normale Temperatur wird nur wenig beeinflusst. Viel stärker die abnorm gesteigerte, gleichgültig, ob dies durch starke Muskelarbeit (anstrengende Märsche im Sommer, Tetanus), durch gewisse Gehirnverletzungen oder durch Fieber bedingt ist. Unter den Fiebern, welche praktisch am meisten interessieren, sind nicht alle der Temperaturherabsetzung gleich zugänglich. Am leichtesten werden jene Arten beeinflusst, welche zu Remission und Intermission neigen (abendliche Fieber der Phthisiker, spätere Tage des Typhus und der Pneumonie). Viel hartnäckiger sind die im Aufsteigen begriffenen und die hohen, kontinuierlichen Fieber. Entscheidend für den antipyretischen Erfolg ist daher weit mehr der Charakter des Fiebers und der Zeitpunkt der Anwendung als die Art der Krankheit als solche.

Die durch die Antipyretica bewirkte Temperaturveränderung ist vorübergehend. Sie bildet sich allmählich aus, bleibt eine Zeitlang bestehen und verschwindet wieder allmählich. Sie besitzt mithin die Form eines Wellenthal. Zeit des Abfalles und Anstiegs und Dauer der Erniedrigung sind je nach dem Mittel verschieden. Einige (Hydroxybenzole, Kairin und auch das Thallin) wirken sehr schroff: Temperatursturz um 2—4° innerhalb einer Stunde, Verweilen auf diesem Minimum nur eine Stunde, rapider Anstieg bis auf die alte Höhe in der nächsten Stunde. Bei einer mittleren Gruppe (Antipyrin, Acetanilid, Phenacetin, Salicylsäure) ist die Änderung allmählicher. Abfall, Temperaturminimum und Anstieg dauern ungefähr je 2 Stunden. Noch langsamer vollzieht sich die Veränderung bei einer letzten Gruppe, welche gegenwärtig nur durch das Chinin repräsentiert wird. Hier beträgt Abfall und Anstieg ungefähr je drei, die Zeit des Minimums etwa sechs Stunden.

Die Dauer des tiefsten Temperaturstandes kann bei allen drei Gruppen verlängert werden, wenn etwas vor der Zeit, wo er beendet ist, eine neue Dosis gegeben wird.

Die Temperaturveränderung ist von Erscheinungen begleitet, welche man im klinischen Sprachgebrauche als Nebenerscheinungen bezeichnet, welche in Wirklichkeit aber ursächlich mit ihr verknüpft sind: Hyperämie und Schweifsabsonderung auf der Haut während des Abfalls und Zusammenziehung der Hautgefäße und Frostgefühl während des Anstiegs. Diese Erscheinungen sind um so ausgebildeter, je rascher die Temperaturschwankung sich vollzieht. Sie sind daher bei den Mitteln erster

Gruppe am stärksten und machen diese durch das große Hitzegefühl, die profusen Schweißse und die heftigen Schüttelfröste zur therapeutischen Anwendung ungeeignet. Mäßig und nicht belästigend sind sie bei der mittleren Gruppe, kaum wahrnehmbar bei der letzten, dem Chinin.

Die *Wirkungsweise der Antipyretica* ist noch nicht genügend bekannt. Als sicher gestellt aber kann man betrachten, dass die Temperaturherabsetzung von den einzelnen Mitteln nicht in gleicher Weise bewerkstelligt wird.

Eine Herabsetzung der Temperatur durch Wirkung auf die Fieberursache ist — abgesehen von einigen besonderen, noch zu erwähnenden Fällen — ausgeschlossen, da der Verlauf der fieberhaften Krankheiten durch die Antipyretica weder in Bezug auf Dauer noch Stärke beeinflusst wird.

Eine Herabsetzung der Temperatur durch Lähmung von Kreislauforganen (Kollapstemperatur), welche bei den zuerst versuchten Mitteln (Digitalis, Veratrin) statthat, ist ebenfalls nicht anzunehmen. Die in Frage kommenden Mittel haben zwar solche Wirkungen, aber erst in sehr großen Dosen. Bei Gaben, welche Temperaturverminderung erzeugen, ist hiervon nichts zu bemerken.

Es bleibt darum nur noch ein Drittes übrig: Temperaturherabsetzung durch direkte Wirkung auf den Wärmehaushalt. Dieses aber kann in doppelter Weise geschehen: einmal durch Wirkung auf die Wärmeproduktionsstätten selbst, d. h. die Zellen, in denen die Wärme erzeugenden Stoffumsätze erfolgen, und zweitens durch die Wirkung auf die Zentren der Wärmeregulierung im Gehirn.

In ersterer Weise scheint vorzugsweise das Chinin zu wirken. Das Chinin setzt nämlich nach kalorimetrischen Untersuchungen die Wärmebildung herab. Es hat aber keinen bedeutenden Einfluss auf die zentrale Regulierung der Wärmebildung und ebensowenig der Wärmeabgabe, denn es vermag die Temperaturerhöhung, welche experimentell durch Reizung der Regulierungszentren mittels des „Gehirnstiches“ geschaffen wird, nur sehr wenig zu mäßigen (Gottlieb). Sein Angriffsort muss daher peripher, in den Zellen liegen. Dementsprechend vermag es auch die Temperatursteigerung, welche nach Rückenmarksdurchschneidung infolge Aufhebung der Regulierung der Wärmeproduktion eintritt, zu verhindern oder zu beseitigen.

Die meisten übrigen Antipyretica dagegen wirken — wenn nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise — durch Vermehrung der

Wärmeabgabe. Dieselbe giebt sich symptomatisch durch die sogenannten Nebenerscheinungen, Hyperaemie und Schweifssekretion kund und wird durch Lähmung der Regulierungszentren für die Wärmeabgabe verursacht. Man schließt dies aus der Erfahrung, dass die durch den „Gehirnstich“ erzeugte erhöhte Körpertemperatur durch diese Mittel sehr stark herabgesetzt wird (Gottlieb). Diese Herabsetzung der Erregbarkeit resp. die Lähmung der Regulierungsorgane für die Wärmeabgabe ist keine isolierte Erscheinung. Auch andere Teile des Gehirnes — gewisse Zentren des Gemeingefühles — erfahren durch diese Stoffe eine Verminderung ihrer Erregbarkeit, so dass sie auch als schmerzlindernde Mittel ausgedehnte Anwendung finden, während andererseits auch bei den eigentlichen Narcotica, namentlich dem Morphin, nachgewiesenermaßen die Lähmung nicht bloß auf die eigentliche sensorielle Sphäre beschränkt ist, sondern auch auf die Zentren für Regulierung der Wärmeabgabe sich ausdehnt, wodurch ein Sinken der Körpertemperatur, wie bei den gewöhnlich als Antipyretica bezeichneten Stoffen, hervorgerufen wird.

Anwendung.

1. *Als Antipyretica.* Vielfache Erfahrungen am Krankenbette haben ergeben, dass der fieberhafte Prozess im allgemeinen durch diese Mittel zum mindesten nicht im günstigen Sinne beeinflusst wird. Die Wirkungen der Antipyretica auf das zentrale Nervensystem und auf den Stoffwechsel zeigen ferner, dass wir in ihnen keine gleichgültigen Stoffe vor uns haben, mit denen der Arzt kritiklos nach Belieben verfügen könne. Dem früher nach dieser Richtung weit getriebenen Missbrauche ist mit Recht eine bedeutende Einschränkung gefolgt. Man wendet die Antipyretica gegenwärtig nur mehr an zur *Erzeugung eines Zustandes von Euphorie*, wenn bei andauernden Fiebern zwischendurch für einen Tag ein gewisser Nachlass von Fiebersymptomen mit relativem Wohlbefinden, freierem Sensorium, wieder erwachter Esslust, verminderter Puls- und Respirationsfrequenz und Konsumption und besserer Diurese für angezeigt erachtet wird. Welche Antipyretica hierfür am geeignetsten sind, darüber besteht trotz der unzähligen klinischen Versuche keine Übereinstimmung. Die experimentellen Untersuchungen weisen darauf hin, dass dieselben auch in dieser Beziehung nicht als gleichwertig angesehen werden dürfen.

2. Von der besprochenen vorübergehenden Wirkung auf die Fiebersymptome, welche die Antipyretica mehr oder minder auf alle Fieber ausüben, ist die *Wirkung einzelner Antipyretica gegen gewisse*

fiieberhafte Krankheiten scharf zu trennen, so besonders die Wirkung des Chinins gegen Malaria und ferner auch der Salicylsäure und des Antipyrins gegen akuten Gelenkrheumatismus. Hier bewirkt das Mittel eine dauernde Aufhebung aller Symptome, d. h. die Heilung der Krankheit. Es handelt sich um eine gegen die Krankheitsursache gerichtete, also spezifische Wirkung, die mit der antipyretischen nichts zu thun hat.

3. Als *schmerzlindernde Mittel* besonders gegen Migräne und andere nervöse Kopfschmerzen, bei Neuralgien, Menstruationsanomalien, gegen die lancinierenden Schmerzen der Tabetiker, gegen Zahnschmerzen u. s. w. Schon das Chinin zeigt diese beruhigende Wirkung, stärker tritt sie bei Antipyrin, Phenacetin, Acetanilid und Exalgin hervor.

Der Gebrauch gegen die eben genannten Leiden hat im Publikum große Ausdehnung gewonnen, unterstützt durch die Reklame und die bis vor kurzem uneingeschränkte Bezugsweise. Es ist schon mehrfach die Vermutung geäußert worden, dass diese Verhältnisse zu chronischen Vergiftungen, z. B. einem Antipyrismus führen und in ähnlicher Weise wie Morphin, Cocaïn und Alkohol ihre Opfer fordern werden. Greifbare Anzeichen hierfür sind bis jetzt nicht zur Kenntnis gekommen, dessenungeachtet ist es notwendig, dass dieser schrankenlose, der ärztlichen Kontrolle entzogene Gebrauch verhindert werde.

Chinin.

Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2$ ist das wichtigste Alkaloid der Chinarinde, Cortex Chinae, welche von mehreren, in den Subtropen kultivierten, zu den Rubiaceen gehörigen Cinchona-Arten gewonnen wird. Es bildet zwei Reihen von Salzen, schwer lösliche neutrale und leicht lösliche saure. Daneben finden sich in der Rinde noch das ebenfalls antipyretisch und antimalarisch wirksame, dem Chinin isomere Chinidin, auch Conchinin genannt, und die einander isomeren Krampfgifte Cinchonin und Cinchonidin $C_{19}H_{22}N_2O$, sowie Chinagerbsäure und die anscheinend bedeutungslose China-säure. Ein Gemenge von amorphem Chinin und Chinidin war früher unter dem Namen Chinoïdin officinell.

Die Entdeckung der Wirkung der Chinarinde bei Sumpffieber ist in sagenhaftes Dunkel gehüllt. Sie scheint den Eingeborenen am Westabhange der Anden Südamerikas (Bolivia, Columbia, Ecuador, Peru), wo diese schönen, immergrünen Bäume ihre Heimat haben, schon vor der Eroberung dieser Länder durch die Spanier bekannt gewesen zu sein. Den Anstoß zur Einführung der Rinde in Europa gab die Heilung der Gemahlin des Vicekönigs von Peru, der Gräfin Anna Cinchon (richtiger Chinchon) von Malaria 1638. Ihr zu Ehren gab Linné diesen heilkräftigen Bäumen den Gattungsnamen Cinchona, während Quina oder China die von den Eingeborenen gebrauchte Bezeichnung für Rinde ist.

Der in der Folgezeit immer größeren Umfang annehmende Verbrauch dieses kostbaren Heilmittels zog eine schonungslose Verwüstung der Baumbestände nach sich, welche schließlich die Befürchtung einer völligen Vertilgung entstehen ließ. Sie wurde erst gehoben, nachdem zuerst den Holländern 1854 und bald darauf den Engländern die Anpflanzung dieser Bäume in Java und Ceylon mit solchem Erfolge gelang, dass gegenwärtig der Bedarf fast ausschließlich durch Kulturrinde gedeckt wird.

Die Rinde selbst wird heutzutage nur mehr als Stomachicum und sogenanntes Tonicum verwendet, als Fiebermittel gebraucht man das aus ihr fabrikmäßig dargestellte, 1820 von Pelletier und Caventou entdeckte Chinin.

Von den *Wirkungen des Chinins* interessieren zunächst am meisten jene auf *niedere Organismen*, weil sie ein Streiflicht auf die wichtigste therapeutische Anwendung werfen, nämlich die spezifische gegen Malaria (Binz).

Bakterien werden im allgemeinen nur wenig beeinflusst. Das Wachstum von Milzbrand z. B. wird erst gehemmt bei Konzentrationen von 1:625. Schimmelpilze siedeln sich sogar mit Vorliebe in Lösungen von schwefelsaurem Chinin an. Sehr auffällig dagegen ist die Wirkung auf Infusorien und Turbellarien, von denen einzelne Arten bereits in Verdünnungen von 1:20 000 bis 1:100 000 zuerst ihre Bewegungen einstellen und später getötet werden.

Auch bei der *örtlichen Wirkung auf höhere Organismen* zeigen sich derartige, die Zellen schädigende Einflüsse. Die Ankunft des Chinins im Magen wird nicht selten durch Erbrechen beantwortet, das jedoch bei Wiederholung der Gaben bald aufhört. Eine weitere nicht seltene Folge sind Durchfälle. Die subkutane Injektion zieht Abscesse und Phlegmonen nach sich, weshalb man nur im Notfall von dieser Applikationsweise therapeutischen Gebrauch macht.

Nach der *Resorption* erfolgt in Tagesgaben von 0,5—1,5 beim Menschen sowohl wie bei Tieren konstant eine *Verminderung des Eiweißumsatzes* und der Harnsäureausscheidung. Außerdem wurde gefunden eine *Verminderung der zirkulierenden Leukocyten* und eine Hemmung der amöboiden Bewegungen derselben.

Eine weitere Wirkung, die *Herabsetzung der Temperatur*, ist unter normalen Verhältnissen nur wenig, bloß durch ein Verschwinden der bekannten täglichen Schwankungen der Körpertemperatur und einen rascheren Ausgleich der Wärmestauung nach körperlichen Anstrengungen merklich. Bei abnorm erhöhter Temperatur (Fiebernden) hingegen ist öfters eine Herabsetzung um mehrere Grade bis zur Norm zu beobachten.

Die Ursache dieser Erscheinung ist höchst wahrscheinlich in

einer Verminderung der Wärmeproduktion durch Herabsetzung der chemischen Energie des Protoplasmas aller Zellen zu suchen.

Der Eintritt der Temperatursenkung erfolgt nicht rasch, sondern allmählich nach einer mehrere Stunden dauernden Latenz, welche wohl nicht allein durch die langsame Resorption der Chininsalze, sondern auch durch den Umstand bedingt ist, dass der Einfluss auf die Zellen Zeit braucht sich auszubilden.

Höhere Gaben von 1,5 an, manchmal aber auch schon die genannten niedrigen, wirken besonders auf das Nervensystem und erzeugen den sog. Chininrausch, bestehend in *Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Verwirrung der Ideen und Benommenheit*, zu denen sich in einzelnen Fällen *Gesichtsverdunkelungen* oder völlige *Erblindung* hinzugesellen. Alle diese Symptome gehen schon am ersten Tage nach dem Aussetzen des Mittels wieder zurück, bis auf die Sehstörungen, welche oft erst nach Monaten sich bessern.

Gaben über 4,0 erzeugen die eigentliche *Chininvergiftung*: Kollaps, manchmal Krämpfe und Lähmung des Atmungszentrums und des Herzens. Die tödliche Dosis bei Gesunden liegt im allgemeinen ziemlich hoch. Bei 2 Typhuskranken aber war sie bereits bei 2,0 erreicht. Für Kinder in den ersten Lebensjahren kann 1,0 tödlich sein.

Die *Ausscheidung* des Chinins erfolgt durch den Harn zum Teil unverändert, zum anderen Teil in nicht genauer gekannten Produkten. Sie beginnt ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde nach der Gabe, ist in der 6.—10. Stunde am stärksten und in der 24. nahezu vollendet.

Außer den beschriebenen Hauptwirkungen des Chinins sind noch einige *Wirkungen von vorerst geringerer Bedeutung* zu nennen:

Schon kleine Mengen (0,1) von Chinin bewirken nach der Resorption eine geringe *Erhöhung der Pulsfrequenz*, verbunden mit einem mäßigen *Ansteigen des Blutdrucks*. Ihre Ursache ist noch nicht sicher ermittelt.

Sehr merkwürdig ist ferner die experimentell an Hunden und am Menschen konstatierte *Verkleinerung der Milz*, die manchmal so stark ist, dass das Organ ein runzeliges Aussehen annimmt. Auch die Ursache dieser Erscheinung ist nicht sicher ermittelt. Auf zentralen Einflüssen kann sie nicht beruhen, da sie auch nach Durchschneidung der zur Milz tretenden Nerven bestehen bleibt. Gewöhnlich nimmt man eine Wirkung auf die glatte Muskulatur an und glaubt auf eine solche auch am Darne und Uterus, aus den nach Chiningebrauch manchmal sich einstellenden Durchfällen und Frühgeburten schließen zu müssen.

Die *Arbeitsleistung der quergestreiften Muskeln* wird bei Kaltblütern und bei Säugetieren *erhöht*.

Auftreten von juckenden Hautausschlägen — Urticaria, oder ein den Masern oder Scharlach ähnliches Exanthem — werden bei manchen Personen schon nach kleinen Gaben beobachtet.

Seltene Vorkommnisse sind *Fälle von Nierenreizung* (Albuminurie, Hämaturie)

und die *Auslösung eines Fieberanfalls* beziehungsweise die Steigerung eines bereits bestehenden (sog. konträre Wirkung).

Anwendung.

1. Gegen *Wechselfieber*. Diese Anwendung ist weitaus die wichtigste. Es giebt kein Mittel, das dem Chinin hierin auch nur annähernd gleich käme, denn dasselbe wirkt nicht bloß gegen den *einzelnen Anfall* — das leisten mehr weniger alle Antipyretica —, sondern es verhindert sofort oder nach längerem Gebrauche auch die *Wiederkehr des Fiebers* und beseitigt die sonstigen *Nachkrankheiten* und *larvierten Formen* (Milzanschwellung, Neuralgien, Magenkatarrhe). Schliesslich wirkt es auch *prophylaktisch*, d. h. eine fortgesetzte Aufnahme etwa 0,5—1,0 täglich oder 2—3 mal die Woche verhindert den Ausbruch der Malaria entweder völlig oder gestaltet ihn wenigstens von Anfang an zu einem milderen.

Die empirische Anwendung des Chinins ist durch die Entdeckung der Malariaparasiten durch Laveran auf eine rationelle Grundlage gestellt worden. Was die therapeutische Wirkungsart vermuten liefs, ist durch die Untersuchung des Blutes von mit Chinin behandelten Malariakranken bestätigt worden: das Mittel wirkt in der That spezifisch, d. h. auf die Ursache der Krankheit, indem es viele Formen dieser Parasiten tötet (nekrotisiert), vergl. Seite 102. Am empfindlichsten sind die Sporen, dann folgen die reifen Formen vor der Sporulation, endlich die jüngeren amöboïden Formen. Gar nicht angegriffen werden die nur bei einigen Parasitenarten vorkommenden Halbmondkörper (Syzygien). Der Fieberparoxysmus fällt zeitlich mit der Sporenbildung zusammen. Der Quartanparasit und der gewöhnliche Tertianparasit vermögen keine Halbmondkörper zu bilden. Dementsprechend bewirkt bei den durch eine Generation dieser Parasiten erzeugten periodischen Fiebern Chinin den grössten Nutzeffekt, wenn es in einer Gabe von 1,0 3—5 Stunden vor dem Anfall verabreicht wird. Der Anfall bricht dann zwar noch in voller Intensität aus, die während desselben gebildeten Sporen werden aber durch Chinin vernichtet, so dass sie einen weiteren Anfall nicht mehr erzeugen können (Golgi). In analoger Weise sind die durch mehrere Generationen (wiederholte Infektion) mit diesen Parasiten erzeugten häufigeren Fieberanfälle zu behandeln. Bei jenen Fieberarten hingegen, die durch halbmondbildende Parasiten und Mischinfektion erzeugt werden und welche dementsprechend dem Chinin viel hartnäckiger widerstehen und kontinuierlichen, remittierenden oder irregulären Typus zeigen, ist eine mehr kontinuierliche Chininbehandlung, 0,5—1,0 pro dosi in 4—6stün-

digen Intervallen, mehr am Platze. Das Chinin wirkt um so besser, in je größerer Konzentration es im Blut versammelt werden kann. Außer der Dosis ist besonders die Verabreichungsart von bestimmendem Einfluss. Pulver sind am ungeeignetsten, besser ist die Verabreichung in Lösungen, namentlich in jenen, welche resorptionsbefördernde Stoffe wie Alkohol, Gewürze oder scharfe Stoffe enthalten. Am besten wirken subkutane und intravenöse Injektionen, welche man in den schweren, komatösen Fällen anwendet, die sonst häufig letal ausgehen.

2. Als *allgemeines Antipyreticum* wurde Chinin zunächst, nachdem das Bedürfnis nach solchen Mitteln rege wurde, viel angewandt. Es bewirkt in Dosen von 1,0—2,0 bei zu Remissionen geneigten Fiebern (Typhus) nach etwa 3 Stunden eine nahezu $\frac{1}{2}$ Tag anhaltende Temperaturerniedrigung um mehrere Grade. Durch die Entdeckung neuer Mittel, welche geringere Nebenwirkungen veranlassen, ist es jetzt so ziemlich verdrängt.

3. Gegen *neuralgische Leiden*. Die günstige Erfahrung mit großen Chiningaben gegen Neuralgien, welche typischen Verlauf einhalten und auf Malariainfektion zurückzuführen sind, war die Veranlassung, es auch gegen andere nicht aus dieser Ursache stammende zu versuchen. Ein Erfolg ist zuweilen nicht abzuleugnen und beruht auf dem, allen Antipyretica mehr weniger eigenen, beruhigenden Einfluss auf das zentrale Nervensystem.

4. Als *appetitanregendes* Mittel und sogenanntes „*Tonicum*“. Dieser alteingebürgerte Gebrauch schreibt seine Entstehung wohl dem eminent bitteren Geschmacke des Chinins und der Chinarinde zu. Ob er wirklich eine Berechtigung hat, ist um so schwieriger festzustellen, als gewöhnlich nicht das Alkaloïd selbst, sondern die Chinarinde und deren Präparate, noch dazu häufig in Verbindung mit anderen Mitteln verwendet wird. Bemerkenswert ist immerhin der bereits besprochene Einfluss des Chinins auf den Eiweissumsatz und auf die Muskulatur.

Präparate und Verordnungsweise.

*† **Chininum sulfuricum**, Chininsulfat, $2(C_{20}H_{24}N_2O_2) \cdot SO_4H_2 + 8H_2O$ mit 74 % Chinin. Weiße Krystallnadeln, welche 800 Wasser zur Lösung brauchen, viel weniger bei Zusatz von verdünnten Säuren, weil dadurch saure Salze gebildet werden. Die Verordnung erfolgt gewöhnlich in *Pulvern*, des äußerst bitteren Geschmackes halber in Oblaten eingehüllt, mit Nachtrinken von Limonade, um die Lösung im Magen zu befördern und das Erbrechen zu verhindern.

*† **Chininum hydrochloricum**, Chininhydrochlorid $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot HCl$

+2H₂O mit 82% Chinin. Weiße Krystalle in 34 Wasser löslich, durch verdünnte Säuren ebenfalls in leichter lösliches saures Salz umgewandelt. Für viele Zwecke geeigneter als voriges, weil leichter löslich. Es wird als *Pulver*, *Klysma* und im Notfall als *subkutane Injektion* gegeben.

***Extractum Chinae spirituosum**, trockenes weingeistiges Extrakt der Chinarinde, in Wasser trübe löslich, als *Tonicum* zu 0,5—2,0 mehrmals täglich in *Pillen*, *Mixturen* oder *Wein*.

***Tinctura Chinae**, weingeistiger Auszug der Rinde 1:5 und *†**Tinctura Chinae composita**, voriger Auszug mit Enzian, Orangen und Zimmt aromatisiert, sind beide rotbraune, bitterschmeckende Tinkturen, welche zu 1/2—1 Theelöffel mehrmals täglich als *Stomachicum* und *Tonicum* viel gebraucht werden.

*†**Chininum tannicum**, gerbsaures Chinin, gelblich weißes, amorphes Pulver in 800 Wasser löslich, von nur sehr schwach bitterem Geschmacke und darum für *Kinder* geeignet, welche Oblatenpulver unzerkaut nicht schlucken können. Enthält nach Vorschrift der Ph. G. ungefähr 30—32, nach Vorschrift der Ph. A. ungefähr 20% Chinin. Die Dosen müssen demnach 3—4 mal höher gegriffen werden als von den vorausgegangenen Salzen.

†**Chininum bisulfuricum**, Chininbisulfat C₂₀H₂₄N₂O₂ · SO₄H₂ + 7 H₂O mit 59% Chinin. Farblose Nadeln, welche bereits in 10 Wasser mit saurer Reaktion löslich sind.

*†**Cortex Chinae**, äußerlich als Zusatz zu *Zahnpulvern*, innerlich als „*Tonicum*“ in *Pulvern* 0,5—1,0 oder als *Dekokt* 10:100 mit Zusatz von etwas Säure zur leichteren Lösung des Alkaloides. Gegenwärtig meist ersetzt durch seine Präparate.

***Extractum Chinae aquosum**, †**E. Chinae**. Ein mit Wasser bereiteter dünn (Ph. G.) oder trockener (Ph. A.) Auszug der Chinarinde, der nur geringe Menge von Alkaloiden enthält.

Rezept-Beispiele:

R:		R:	
Chinini hydrochl.	3,0	Chinin. hydrochl.	2,0
Spirit. Vini Cognac		Aquae	20,0
Tinct. aromat.	ana 25,0	Natrii chlorati	0,15
MDS. 3—4 Stunden vor dem		MDS. Zur intravenösen Injektion.	
Fieberanfall 2—3 Theelöffel		[Vor dem Gebrauche aufzukochen und	
(à 0,3) zu nehmen.		zu filtrieren.]	

R:
Pulv. Chinini sulf. 0,5
D. tal. dos. No. X. ad caps. amyl.
S. 5 Stunden vor dem Fieberanfall
1—2 Pulver zu nehmen und Li-
monade nachzutrinken.

R₂
 Chinini hydrochl. 2,0
 Aquae
 Mucil. Amyli Triticici ana 30,0
 Tinct. Opii gutt. VIII.
 MDS. Zu Klystieren.

R₂
 Chinini hydrochl. 1,0
 Glycerini
 Aquae ana q. s. ad 5,0
 M. Disp. sine acido.
 S. Zur subkutanen Injektion.
 [Nach der völligen Lösung durch
 Erwärmen lauwarm zu injizieren und
 durch sanftes Streichen im Zellgewebe
 zu verteilen.]

Salicylsäure und Salol.

*† **Acidum salicylicum, Salicylsäure** $C_6H_4(OH).COOH$, in ungefäh^r 500 Teilen kalten Wassers lösliche, nicht flüchtige Krystallnadeln.

*† **Natrium salicylicum, salicylsaures Natron**, weißes in Wasser leicht lösliches Krystallpulver von salzig bitterem Geschmacke.

Die Salicylsäure findet sich vorgebildet in mehreren Pflanzen und wurde auch durch Oxydation des Salicins der Weidenrinde erhalten, daher ihr Name.

Die nahen Beziehungen, welche das Mittel zu Phenol und Benzoëssäure durch seine Konstitution besitzt, veranlasste auch seine Einführung in die Medizin durch Kolbe 1874, der ein sehr billiges Darstellungsverfahren — durch Erhitzen von Phenol, Natronhydrat und Kohlensäure — entdeckte und das Produkt als Ersatz der Karbolsäure zu Desinfektionszwecken empfahl.

Örtlich wirkt Salicylsäure *reizend* und *antiseptisch*. Beides ist an ihre Eigenschaft als Säure gebunden und zeigt sich nicht bei ihren Salzen. Sehr hohe Wirkungsgrade können nicht erreicht werden, da die Löslichkeit der Säure in Wasser nur gering ist.

Resorptiv sind kleinere Mengen 0,5—1,5 pro die anscheinend, selbst bei monatelangem Gebrauche, ohne Wirkung. Größere, 6,0—8,0 innerhalb einiger Stunden genommen, erzeugen eine an Chinin erinnernde Intoxikation: *Ohrensausen*, *Schwerhörigkeit*, *Benommenheit* und *Übelkeit*, zuweilen auch schon *dyspnoische Atmung*. Bei Fiebernden zeigt sich außerdem starker *Wärmeabfall* mit Hyperämie der Haut, Schweißausbruch und gelegentlichen Hautausschlägen. Die Ursache der Temperaturerniedrigung beruht wahrscheinlich auf Lähmung der Regulierung für Wärmeabgabe. Jedenfalls ist sie eine andere als beim Chinin, denn die Salicylsäure erhöht nach übereinstimmenden Berichten den Eiweißumsatz um ca. 12%, die Harnsäureausscheidung um 30—45%. Sehr große Dosen, über 10,0 rufen ernste Vergiftung hervor, ähnlich anderen einfacher zusammengesetzten aromatischen Verbindungen: Lähmung des zentralen Nervensystems, insbesondere unter starker Beteiligung von Respirationszentrum und Herz.

Die *Ausscheidung* erfolgt durch die Niere, teils unverändert, teils mit Glykokoll analog der Hippursäure gepaart als Salicylursäure. Zum Nachweis im Harn dient Eisenchlorid, welches in Lösungen von Salicylsäure und Salicylursäure schöne Violettfärbung erzeugt.

Anwendung.

1. Als *chirurgisches Antisepticum* vermochte die Salicylsäure sich nicht zu behaupten, da die Wirkung wegen der geringen Löslichkeit nur geringe Grade annehmen kann. Am meisten eignet sie sich noch in Pulverform zu Dauerverbänden nach Art des Jodoforms.

Zur Konservierung von Lebensmitteln im Haushalte und in Gewerben, wo nicht die höchsten Anforderungen gestellt werden, eroberte sie sich wegen ihrer unbedeutenden sinnfälligen Eigenschaften und ihrer verhältnismäßig geringen Giftigkeit ein dauerndes Absatzgebiet.

2. Bei *Hauterkrankungen*, namentlich *Ekzemen* wird Salicylsäure in Salben und Pflastern verwendet. Neben der antiseptischen Wirkung kommt hier auch die ätzende zur Geltung, wodurch eine Abschiebung der Hornhaut in zusammenhängenden Schichten hervorgebracht wird (keratolytische Wirkung).

Gegen *Fufsschweife* und *nässende Hautausschläge* dient das ***Pulvis salicylicus cum Talco, Salicylstreupulver**, aus 3 Salicylsäure, 10 Stärke und 87 Talk bestehend, messerspitzenweise morgens zwischen die Zehen und in die Strümpfe zu streuen.

Gegen das Wundreiben kann ***Sebum salicylatum, Salicyltalg**, d. i. Hammeltalg mit 2% Salicylsäure verwendet werden.

3. Als allgemeines Antipyreticum war Salicylsäure eine Zeitlang als Ersatz des Chinins in Gebrauch, wurde aber bald wegen der unangenehmen Nebenwirkungen durch später entdeckte Mittel verdrängt. Dieses Stadium war jedoch nicht nutzlos, denn es führte zur Entdeckung der Wirkung gegen *akuten Gelenkrheumatismus*, welche mit der des Chinins gegen Malaria einige Ähnlichkeit besitzt und als spezifische bezeichnet werden kann. Selbstverständlich bedient man sich zu dieser Anwendung, um Anätzungen des Magens zu vermeiden, nicht der freien Säure, sondern des Natronsalzes, in welches auch die freie Säure bei der Resorption übergeht.

4,0—8,0 Natrium salicylicum, innerhalb 12 Stunden per os oder als Klysma gereicht, setzen in frischen Fällen nicht bloß die Temperatur herab, sondern beseitigen in wenigen Stunden häufig vollständig und dauernd auch die anderen Symptome: Gelenkschwellung und die Gelenkschmerzen. Auch die örtliche Behandlung der

affizierten Gelenke mit Salben wird neuerdings empfohlen. Der Harn giebt nach einer halben Stunde starke Salicylreaktion. In älteren verschlepten Fällen wird bei längerem Gebrauche der Salicylpräparate Dauer und Intensität der Krankheit merklich abgekürzt. In ähnlicher Weise werden auch *andere rheumatische Affektionen*, besonders Muskelrheumatismus und akute Acerbationen des chronischen Gelenkrheumatismus günstig beeinflusst. Keine Wirkung dagegen hat es in prophylaktischer Hinsicht und gegen Komplikationen (Endokarditis).

Rezept-Beispiele:

R ₁	R ₂
Pulv. Natrii salicyl. 0,5	Natrii salicyl. 8,0
D. tal. Dos. No. 20 ad caps. amyl.	Aq. Menthae 40,0
S. Stündlich 1—2 Stück, mit Nach-	MDS. In 4 Portionen tagsüber zu
trinken von Selterswasser.	verbrauchen.

R ₁	R ₂
Natrii salicylici 8,0	Acid. salicylici
Aq. q. s. ad 80,0	Lanolini
MDS. Zum Klystier.	Ol. Terebinthinae ana 10,0
20—30 cem lauwarm nach voraus-	Ad. suilli 100,0
gegangener Entleerung des Mast-	M. f. ung.
darms mittels weicher Schlundsonde	DS. Die schmerzhaften Gelenke da-
einzuführen.	mit einzureiben und mit Flanellbinden
	zu umwickeln.

***Salolum, Salol** ist salicylsaures Phenol, $C_6H_4(OH)CO.O.C_6H_5$, ein weißes geschmackloses, in Wasser unlösliches Krystallpulver, welches durch Fermente und Bauchspeichel in seine Komponenten gespalten wird und dann die Wirkung der Salicylsäure und des Phenols vereint ausübt. Der Harn zeigt die grüne Färbung des Karbolharns.

Die *Anwendung* ist analog der *Salicylsäure*.

Äußerlich als *Antisepticum* zu Pulververbänden, ferner gegen verschiedene *Hauterkrankungen*, Ekzem, Pruritus bewährt.

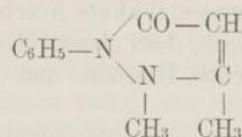
Innerlich gegen *akuten Gelenkrheumatismus* zu 1,0—2,0 pro dosi, 5,0—8,0 pro die wirkt es weniger energisch, aber mit geringeren Nebenerscheinungen als die Salicylsäure. Die Befürchtung einer Karbolintoxikation hat sich in diesen Dosen, wohl wegen der langsamen Aufsaugung, nicht als zutreffend erwiesen.

Zur *Bestimmung der motorischen Thätigkeit des Magens*, d. h. der Geschwindigkeit seiner Entleerung ist das Mittel ebenfalls brauchbar, da es den Magen unverändert passiert und erst im Dünndarm durch den Bauchspeichel verseift und resorbiert wird. Die ausgeschiedene Salicylsäure wird dann

im Harn durch die Eisenchloridreaktion nach vorausgegangener Ausschüttelung mit Äther nachgewiesen.

In der Norm erscheint die Reaktion nach $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ h und ist spätestens nach 27 h verschwunden. Verzögerungen deuten auf Insuffizienz.

Antipyrin.



*†**Antipyrinum, Antipyrin**, Dimethylphenylpyrazolon $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$, von Knorr auf synthetischem Wege aus Phenylhydrazin und Acetessigester dargestellt und von Filehne in die Therapie eingeführt. Es bildet weiße bitterschmeckende Krystalle, welche in gleichen Teilen Wasser leicht löslich sind. Die Lösung reagiert neutral und wird durch Gerbsäure gefällt.

Örtlich werden dem Antipyrin anästhesierende und styptische Eigenschaften zugeschrieben. Außerdem zeigt es etwas antiseptische Wirkung.

Resorptiv beobachtet man am normalen Menschen in Gaben von 5—10 g pro die meist nur etwas frequenteren, *gespannteren Puls*, etwas *Schweiß* und *Neigung zur Temperatursenkung* um einige Zehntel Grade. In Tierversuchen zeigt sich *Erhöhung des Blutdrucks*, *Verminderung der Sensibilität* und Vermehrung der Harnsäureausscheidung.

Größere Gaben erzeugen an Tieren *Lähmungszustände des zentralen Nervensystems* zum Teil mit Erregungssymptomen, Krämpfen. Die Kreislaufsorgane, Herz und Gefäßsnervenzentrum hingegen werden nur wenig ergriffen. Die tödliche Dosis ist 0,5—1,0 pro kg Körpergewicht.

Die *Ausscheidung* erfolgt in nicht näher gekannter Weise. Der rot oder rotbraun gefärbte Harn nimmt auf Zusatz von Eisenchlorid eine lebhaft rote Färbung an.

Anwendung.

1. Als *allgemeines Antipyreticum* ist Antipyrin bei Befolgung der bereits in der Einleitung bezeichneten Einschränkungen unter den bis jetzt bekannten Mitteln eines der besten. Gaben von 1,0—2,0 setzen bei den meisten Fiebern die Temperatur mehr weniger herab. Die Wirkung beginnt bereits $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Aufnahme, ist jedoch wenig nachhaltig. Lässt man indess in der zweiten und dritten darauffolgenden Stunde die Gabe 1—2 mal wiederholen —

gibt man also 2+2+1, 1+1+1 oder 1+1 — so erreicht man nicht selten Temperaturerniedrigungen bis zur Norm von 6—12 Stunden Dauer.

Spezifische Wirkungen besitzt Antipyrin nicht. Nur bei *Gelenkrheumatismus* und den zugehörigen Störungen zeigt es ähnlichen Einfluss wie Salicylsäure, aber schwächer und nicht so sicher. Man kann es daher zunächst in dieser Krankheit versuchen, und dem Kranken günstigen Falls die unangenehmen Nebenwirkungen der Salicylsäure ersparen.

2. Als *schmerzlinderndes Mittel*, hauptsächlich bei migräneartigen Kopfschmerzen, bei Neuralgien, den lancinierenden Schmerzen der Tabetiker, auch zur Linderung der Wehenschmerzen hat sich Antipyrin häufig von Erfolg erwiesen. Die hierzu nötigen Dosen sind 1,0—2,0.

Subkutane Injektionen in der Nähe des schmerzhaften Gelenks oder Nerven sind zwar ebenfalls wirksam, aber wegen der häufig recht erheblichen, örtlichen Reizungserscheinungen, welche die sehr konzentrierten Lösungen hervorrufen, wohl besser zu unterlassen.

Nebenwirkungen sind bei Antipyrin nicht selten. Manche Personen sind besonders empfindlich, selbst gegen kleine Dosen (0,5). Des Auftretens von *Erbrechen oder Übelkeiten* kurz nach der Aufnahme sei zunächst gedacht.

Sodann können *profuse Schweissausbrüche* und *subnormale Temperaturen* (um mehrere Grade bis zu 34°) sich einstellen, die dann öfters zu *kollapsartigen Erscheinungen* führen. Der Wiederanstieg der Temperatur ist häufig mit *Frösteln* oder völligen *Schüttelfrösten* verbunden.

Hautausschläge, gewöhnlich fleckweise oder diffuse Rötungen von stunden- bis tagelanger Dauer sind vielfach — meistens aber nur nach längerem Gebrauche — beobachtet worden. Seltener als diese Erscheinungen vasomotorischer Störungen sind *Katarrhe*, besonders der Luftwege (Niesen) und der Augenbindehaut (Thränen) oder *Ödeme*, namentlich im Gesicht (gedunsenes Aussehen), dann auch in Pharynx und Larynx (Behinderung des Schluckens, Auftreten von Heiserkeit und selbst von Atemnot).

Berichte über die *Begünstigung von Blutungen* (Hämoptoe) bei längerem Gebrauche sind besonders beachtenswert.

Endlich sind auch einige Fälle von *konträrer Wirkung*, d. h. Temperatursteigerung unter Schüttelfrost bis zu 41,5° ähnlich wie bei Chinin beobachtet worden.

Die **Verordnung** erfolgt gewöhnlich als *Pulver* oder in wässriger *Lösung*. Einhüllung in Oblaten oder Zugabe von *Corrigentia* sind des geringen Geschmacks wegen nicht unbedingt erforderlich. Allenfalls sich einstellendes Erbrechen umgeht man durch Anwendung als *Klysma*.

Die gewöhnlichen Gaben sind 1,0—2,0, bei Fiebern, wenn nötig,

noch 1—2 mal in den folgenden Stunden in bereits besprochener Weise wiederholt. Wenn Eile nicht geboten ist, erscheint das Darreichen einer Probedosis von 0,5 ganz passend, um vor unliebsamen Nebenwirkungen gesichert zu sein. Bei Kindern rechnet man soviel Decigramme und Centigramme, als sie Jahre bezw. Monate zählen.

**Thallinum sulfuricum*, weißes, in 7 Wasser lösliches Krystallpulver. Das Thallin, der Äthyläther des Tetrahydroxychinolins $C_{10}H_{11}NO$, ist wegen seiner schroffen Wirkung und der starken Nebenerscheinungen: profuse Schweißse, Schüttelfröste, Kollaps, Methämoglobinämie u. s. w. ein unbrauchbares und gefährliches Antipyreticum. Maximaldosis 0,5 (1,5)!

Antipyrinum salicylicum (Salipyrin), $C_{11}H_{12}N_2O \cdot C_7H_6O_3$. Farbloses in 200 T. kaltem Wasser lösliches Salz des Antipyrins, von dem herbsüßlichen Geschmack der Salicylsäure. Besitzt die kombinierte Wirkung des Antipyrins und der Salicylsäure.

Rezept-Beispiele:

R_x		R_x	
Pulv. Antipyrini	1,0	Antipyrini	5,0
Dent. tal. dos. No. X.		Aquae	50,0
S. Nach Bericht.		Sirup. Cinnamomi	20,0
		MDS. Nach Verordnung.	
		[Ein Esslöffel enthält 1,0 Antipyrin.]	
R_x		R_x	
Antipyrini	2,0	Antipyrini	2,5
Aquae		Aquae q. s. ad ccm V.	
Mucil. Amyli ana	25,0	DS. Zur subkutanen Injektion.	
MDS. Zum Klystier.		[1 ccm = 0,5 Antipyrin.]	

Acetanilid und Phenacetin.

* \dagger **Acetanilidum, Antifebrin**, $C_6H_5 \cdot NH \cdot COCH_3$, farblose, in 200 Wasser, 4 Alkohol lösliche Krystalle.

Dieses schon seit langer Zeit bekannte Derivat des Anilins $C_6H_5 \cdot NH_2$ wurde 1887 unter dem überflüssigen Namen Antifebrin als *Antipyreticum* und *Analgeticum* empfohlen. Es wirkt in kleineren Dosen als Antipyrin, 0,25—0,5, auch hat es den Vorzug, die beim Antipyrin erwähnten Nebenwirkungen, insbesondere die Magenstörungen und Hautausschläge weit seltener hervorzurufen und im Preise sich viel niedriger zu stellen als dieses. Die Eiweißzersetzung wird durch Acetanilid erhöht.

In größeren Dosen wirkt Acetanilid *lähmend auf das zentrale Nervensystem* in ähnlicher Weise wie Antipyrin, außerdem aber macht sich seine nahe Verwandtschaft zum Anilin durch Auflösung von Blutrot — *Methämoglobinämie* — geltend. Dieselbe ist zwar selten so stark, um zum Erscheinen von Methämoglobin im

Harn Veranlassung zu geben, ihr Dasein aber geht aus der Cyanose (Blaufärbung) durchsichtiger Körperteile — Lippen, Nasenspitze, Augenlider, Fingernägel — hervor und führt bei Fortgebrauch des Mittels zu bedenklicher Anämie.

Während manche Personen mehrere Gramms schadlos nehmen können, tritt diese Wirkung auf die Blutkörperchen bei anderen schon nach gewöhnlichen Gaben auf. Vorsicht bei Anwendung des Acetanilids ist daher stets geboten. Hat man den Preis nicht in Anschlag zu bringen, so ist es überhaupt besser, sich an das im gleichen Jahre dargestellte und in die Medizin eingeführte, dem Acetanilid im allgemeinen sehr ähnliche Phenacetin zu wenden.

Formanilid, $C_6H_5 \cdot N < \begin{smallmatrix} H \\ COH \end{smallmatrix}$, weisse in Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle.

Wird als Antineuralgicum und Antipyreticum und örtlich in Lösung als Anästheticum und Stypticum empfohlen.

Methylacetanilid (Exalgin) $C_6H_5 \cdot N < \begin{smallmatrix} CH_3 \\ COCH_3 \end{smallmatrix}$, weisse, in Wasser schwer, in Weingeist leichtlösliche Krystalle. Dieser vom Acetanilid nur durch den Eintritt eines Methyls unterschiedene Stoff wird neuerdings, namentlich von französischen Klinikern in Gaben von ungefähr 0,25 als das *beste Analgeticum dieser Gruppe*, namentlich bei Migräne und anderen Arten von Kopfschmerzen, Neuralgien, Zahnschmerzen, Magenschmerzen, empfohlen.

Größere Gaben, über 0,5—0,8, erzeugen ein Gefühl von Trunkenheit, Benommensein und Ohrensausen. Noch größere wirken *stark toxisch*, nach Tierversuchen viel stärker als das Acetanilid. Die Temperaturherabsetzung macht sich erst in diesen hohen Gaben etwas bemerkbar.

Fortgesetzter Gebrauch auch in kleineren Dosen ist wegen der Schädigung, welche die roten Blutkörperchen auch durch dieses Anilinderivat zweifelsohne erfahren, entschieden zu widerraten.

Maximaldosen der Ph. G.

Acetanilidum (Antifebrinum)	0,5 (4,0)!
Phenacetinum	1,0 (5,0)!

* **Phenacetinum, Phenacetin**, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} O \cdot C_2H_5 \\ NH \cdot COCH_3 \end{smallmatrix}$, farblose Krystallblättchen ohne Geruch und Geschmack, in 1400 Wasser und 16 Weingeist löslich. In Pulvern zu 0,5 ein gutes *Antipyreticum*, in solchen zu 1,0 ein vortreffliches *Analgeticum*, das vor dem Antipyrin den Vorzug des seltenen Eintritts von Nebenerscheinungen hat und, im Gegensatz zu dem Acetanilid, Methämoglobinämie erst in Gaben von mehreren Gramms erzeugt.

Methacetin $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} O \cdot CH_3 \\ NH \cdot COCH_3 \end{smallmatrix}$, dem Phenacetin sehr ähnlich, ist als Ersatzmittel desselben vorgeschlagen worden, jedoch nach den vorliegenden Mitteilungen entschieden giftiger als dieses.

Phenocollum $C_6H_4 \begin{matrix} O \cdot C_2H_5 \\ \diagdown \\ NH \cdot CO \cdot CH_2 \cdot NH_2 \end{matrix}$. Unterscheidet sich von Phenacetin nur durch die Einführung einer NH_2 -Gruppe in die Seitenkette, wodurch es unter Erhaltung seiner therapeutischen Eigenschaften zur Bildung löslicher Salze befähigt wird. Das salzsaure Salz, Phenocollum hydrochloricum, ist in 20 Teilen Wasser löslich und wird in Dosen von 0,05—1,0 gegeben.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Jod-Präparate.

Jodum, Jod.

Das freie Jod bildet schwarze, glänzende Blättchen von metallischem Geschmack und eigentümlichem Geruch. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur und noch leichter bei Erwärmung unter Entwicklung violetter Dämpfe. Diese Eigenschaft gab ihm seinen Namen (*ιωειδής*, veilchenblau). In Wasser ist Jod schwerlöslich, bei Gegenwart von Jodsalzen hingegen löst es sich leicht, ebenso ist es in Alkohol, Äther und in Chloroform leichtlöslich. Erstere Lösungen haben braune Farbe, letztere ist durch violette Farbe ausgezeichnet. Mit Stärke liefert Jod die bekannte blaue Verbindung, auch mit Eiweiß geht es lockere Verbindungen ein.

Örtlich wirkt Jod als freies Halogen, das seine Affinitäten auszugleichen sucht, an allen Applikationsorten ätzend. Je nach dem erreichten Konzentrationsgrade bestehen die Folgen dieser Ätzung in *Desinfektion, Reizung, Entzündung* oder *Ätzung mit Substanzverlust*. Die Wirkung ist im Prinzip dieselbe wie jene der übrigen Halogene, Chlor und Brom. Sie lässt sich aber wegen der geringeren Flüchtigkeit des Jods viel leichter begrenzen und festhalten.

Resorptiv wirkt Jod zum Teil gleich den Jodalkalien oder Jodaluminaten, in welche es bei der Aufsaugung übergeht.

Anwendung findet Jod *nur mehr örtlich*, da die Resorptionswirkungen sich viel besser mit den genannten indifferenten Verbindungen erreichen lassen, und zwar hauptsächlich als *Hautreizmittel zur Setzung eines anhaltenden Reizzustandes beschränkteren Umfangs*, um ableitend bei Entzündung oder resorbierend auf Entzündungsprodukte in der bei den Hautreizmitteln bereits besprochenen Weise zu wirken. Die gebräuchliche Applikationsform sind Pinselungen mit *† **Tinctura Jodi, Jodtinktur**, einer Auflösung von Jod in Weingeist 1 : 10 Ph. G. oder 1 : 15 Ph. A. Im Umfange der bestrichenen — braungefärbten — Stelle entwickelt sich eine oberflächliche Dermatitis, welche durch Wiederholung des Verfahrens in beliebiger Dauer

und Stärke unterhalten werden kann und schliesslich zu einer Abstoßung des Epithels in braunen Fetzen führt.

Eine zweite Anwendung findet Jod zur *Hervorrufung einer sog. adhäsiven Entzündung in Fistelgängen, Cysten, ausgekratzten Schleimhautkanälen*, um die Wandungen zur Verwachsung oder die Schleimhaut zur Verheilung zu bringen. Die üblichen Applikationsformen sind Injektionen von Jodtinktur oder — wenn man die momentane sehr starke Reizwirkung des Weingeists ausschliessen will — Injektionen von sog. Lugol'scher Lösung, hergestellt durch Auflösen von Jod und Jodkalium in Wasser in verschiedenen Stärkeverhältnissen, z. B. Jodi 2,0, Kalii jodati 4,0, Aquae 100,0. Die Vorzüge des Jods vor anderen Reiz- und Ätzmitteln liegen in der Nachhaltigkeit des Reizes, der kräftigen Desinfektion und dem Fehlen eines unresorbierbaren Ätzschorfes.

Bei allen örtlichen Anwendungen des Jods ist die Möglichkeit einer ausgiebigen Resorption im Auge zu behalten. Schon bei ausgedehnten Einpinselungen der äusseren Haut kann so viel dieser flüchtigen Substanz aufgesaugt werden, dass Albuminurie auftritt. Noch leichter ist diese Resorption bei der zweiten Anwendungsart — den Injektionen von Jodlösungen — möglich. Bei Einspritzung in Eierstockscysten sind sogar mehrfach tödtliche Vergiftungen beobachtet worden, weshalb diese Behandlungsart jetzt aufgegeben ist.

Entfernung frischer Jodflecken auf der Haut, welche bei Manipulationen mit Jodlösungen leicht entstehen, geschieht durch Betupfen mit Ammoniakflüssigkeit, wodurch lösliche Jodsalze gebildet werden.

Jodalkalien.

Jodalkalien sind konstante Bestandteile des Meerwassers und gehen darum auch in Seetiere und Seepflanzen und deren Asche über. Noch ehe man von der Existenz des Jodes wusste, wandte man bereits verkohlte Algen und Badeschwämme (*Aethiops vegetabilis* und *Spongia usta*) bei Kropfleiden an. Nachdem dann 1812 das Jod in der Asche von Meerpflanzen entdeckt war, lag es nahe, die Wirkung der seither gebrauchten Präparate in diesem Elemente zu suchen und dasselbe an ihre Stelle zu setzen. Zunächst wurde das freie Jod in Form der Jodtinktur verwendet, erst später das K^+J^- **Kalium jodat**, **Kaliumjodid**, **Jodkalium**, ein weisses, luftbeständiges, neutrales, wasserlösliches Salz von scharf salzigem Geschmack, während sich das gleichfalls officinelle Na^+J^- **Natrium jodat**, wohl wegen seiner Zerfiesslichkeit und seines höheren Preises, geringerer Beliebtheit erfreut.

Die Wirkung der Jodalkalien ist noch sehr wenig bekannt. Örtlich zeigen sie nichts Eigentümliches. Sie werden sehr rasch aufgesogen, erscheinen daher schon 5 Minuten nach innerlicher Aufnahme in den Sekreten (Speichel) und verlassen den Organismus alsbald größtenteils durch den Harn.

Besondere Wirkungen in kleinen Gaben 0,5 pro dosi, 5,0 pro die, welche über jene anderer Neutralsalze hinausgehen, sind nur aus klinischen Beobachtungen (Einschmelzung gewisser Arten von hypertrophiertem oder neugebildetem Gewebe) bekannt.

Größere Gaben erzeugen *akute Vergiftung*. 0,7 Jodnatrium pro Kilo intravenös beigebracht, töten Tiere nach Verlauf eines Tages unter Erscheinungen von Dyspnoe, Narkose, pleuritischen Exsudaten und Lungenöden. Dasselbe wird neben Hämoglobinämie und Hämaturie auch bei Injektionen von Jodlösungen in entsprechenden Mengen (0,04 pro Kilo) beobachtet (Böhm). Ob indes diese akute Vergiftung und die noch zu erwähnende Wirkung der Jodalkalien in krankhaften Zuständen auf Freiwerden von Jod im Organismus bezogen werden darf, ist eine viel besprochene, aber bisher ungelöste Frage.

Bisher hat man das Auftreten von freiem Jod nur an einzelnen Körperoberflächen, nämlich an der äußeren Haut und an gewissen Schleimhäuten beobachtet. Hier kann durch Wirkung freier Fettsäure, ja schon durch Massenwirkung der Kohlensäure bei gleichzeitiger Gegenwart von oxydierenden Substanzen, z. B. von Nitriten aus der Nahrung eine Zersetzung des an diesen Orten ausgeschiedenen Jodalkalis unter Auftreten von freiem Jod erfolgen. Dadurch kommt es dann zu Entzündungserscheinungen, welche man als *chronischen Jodismus* bezeichnet. Die gewöhnlichste Form desselben ist ein heftiger Schnupfen, der sich auf die Augenbindehaut (Thränenfluß, Ödem der Augenlider), die Stirnhöhlen (heftiger Kopfschmerz) oder Mundhöhle (Speichelfluss, Jodgeschmack) fortpflanzen und von fleckigen oder papulösen Hautausschlägen begleitet sein kann. Seltener ist eine mit starker Schwellung einhergehende und zu Erstickungsanfällen führende Entzündung des Kehlkopfs (Glottisödem) oder ein namentlich Lungentuberkulösen gefährlicher Bronchialkatarrh. Die von älteren Ärzten behauptete allgemeine Abmagerung nach langem Jodgebrauche ist man neuerdings geneigt, auf Katarrhe des Verdauungskanales zu beziehen. Dieselben können sowohl nach schlechten, jodsauren Salzen enthaltenden Präparaten sich einstellen, da die Jodsäure im Magen durch die Magensalzsäure sofort unter Abscheidung von Jod

zerlegt wird, oder auch einer nachträglichen Ausscheidung von Jodkali in die Magenschleimhaut mit nachfolgendem Freiwerden von Jod ihren Ursprung verdanken. Nach den in den letzten Jahren über die physiologische Bedeutung der Schilddrüse erlangten Kenntnissen lässt sich diese Abmagerung nach Jodgebrauch indes auch mit Cachexia strumipriva in Beziehung bringen (vgl. Anhang Seite 287).

Nicht alle Personen werden vom Jodismus befallen, sondern in merkbarer Weise nur etwa $\frac{1}{3}$, bald erst nach einiger Zeit, bald auch sofort nach den ersten Dosen, gleichgültig ob dieselben große oder kleine waren. Sofortiges Aussetzen des Mittels, zuweilen auch reichlicher Genuss von kohlensauren Alkalien bringt die Erscheinungen bald zum Verschwinden. Einmal überstandener Jodismus macht häufig für späteren Gebrauch immun.

Anwendung. Die Indikationen für Jodgebrauch beruhen auf rein empirischer Grundlage. Sie sind hauptsächlich auf die Beseitigung pathologischer Wucherungen und Hypertrophieen sowie der Rückstände chronischer Entzündungen gerichtet.

Die sichersten, oft ganz überraschenden Erfolge erzielt man bei den verschiedenen *Formen der tertiären Syphilis*, den Knochenaffektionen, Gummabildungen und Hautexanthenen (eingeführt von Wallace 1836). Befriedigende Ergebnisse zeigen sich häufig auch bei der einfachen *Hypertrophie der Schilddrüse*, ehe noch Kolloidentartung in grösserem Umfange eingetreten ist. Zweifelhaft ist der Einfluss auf die *Skrophulose*, ihre Drüsenschwellungen, Knochen- und Gelenkerkrankungen. Auch in einzelnen Fällen von *Asthma* sowie von *Neuralgien*, auch solchen nicht spezifischer Grundlage, wurde Jodkalium nicht ohne Nutzen gebraucht.

Ein geeignetes Feld sind auch *chronische Metallvergiftungen*, namentlich von Blei, dessen Ausscheidung durch den Harn nachweislich gefördert wird.

Die **Verordnung** erfolgt, um die örtliche Reizung hintanzuhalten, in *wässriger oder kohlensaurer Lösung* (als Jodsäuerling) 3,0—5,0:150,0, esslöffelweise mehrmals täglich. Zusätze werden wegen der leichten Zersetzlichkeit der Jodalkalien am besten unterlassen.

Zur örtlichen Behandlung von Struma und Drüsen- geschwülsten dienen Einreibungen von ***Unguentum Kalii jodati**, 1 Jodkalium, 9 Schweineschmalz mit Zusatz von etwas Natriumthiosulfat zur Wiederbindung des beim Ranzigwerden der Salben-

grundlage entstehenden freien Jods. Spuren von Jod werden von der Haut resorbiert, denn sie lassen sich im Harn nachweisen.

Jodwässer, das heißt Jodsalze und meist auch Bromsalze enthaltende Mineralwässer, werden ebenfalls häufig zur Durchführung von Jodkuren benutzt. Bei der äußerlichen Anwendung als Bad kommt das Jod in keinem Falle in Betracht, da von ihm bei dieser Applikationsweise nachgewiesenermaßen nichts resorbiert wird. Aber auch beim innerlichen Gebrauche ist eine Jodwirkung zweifelhaft, da der Jodgehalt auch der stärksten Quellen — Salzburg und Zaizon in Ungarn 0,25 ‰ — nur sehr gering ist, so dass selbst bei reichlichem Gebrauche auch nicht entfernt jene Mengen aufgenommen werden, welche sich bei der Verordnung von Jodalkalien selbst als notwendig erwiesen haben. Wahrscheinlich ist daher auch beim Gebrauch als Trinkkur das Wirksame mindestens zum Teile im Kochsalze zu suchen, welches die meisten Jodquellen in ansehnlicher Menge enthalten, wie die folgende Zusammenstellung einiger bekannteren inländischen Quellen darthut.

In 1 Liter Wasser sind enthalten	Jodsalz	Kochsalz
Krankenheil bei Tölz	0,001	0,3
Heilbrunn (Adelheidsquelle) bei Tölz	0,030	4,9
Salzbrunn bei Kempten	0,016	1,9
Dürekheim	0,002	9,0
Kreuznach und Münster am Stein	0,001	9,5
Salzschlirf bei Fulda	0,045	10,2
Hall in Oberösterreich (Tassiloquelle, Kropfwasser)	0,042	14,5
Wildeg, Schweiz	0,025	7,7

Jodoform.

*† **Jodoformium**, **Jodoform**, CHJ_3 bildet glänzende, fettig anzufühlende Blättchen von zitronengelber Farbe und safranartigem Geruch, welche bei 120° schmelzen und mit den Dämpfen siedenden Wassers flüchtig sind. Jodoform löst sich in 5000 Wasser, 50 Weingeist und fetten Ölen, 5 Äther. Die Löslichkeit in Weingeist und Öl wird durch Sättigung dieser Flüssigkeiten mit Kampher bedeutend gesteigert. Jodoform ist dem Chloroform analog gebaut und ist die jodreichste aller bekannten Verbindungen (96,7 ‰).

Örtliche Wirkung und Anwendung. Jodoform, 1822 entdeckt, wurde bereits in den Jahren 1840—1850 therapeutisch verwendet als Ersatzmittel für Jodkalium. Da es indes keine Vorzüge gegenüber diesem aufwies, erlangte es nur geringe Bedeutung. Dies änderte sich erst 1880, dem Jahre seiner Einführung als *allgemeines antiseptisches Verbandmittel*, um aseptisch gemachte Wunden, insbesondere Höhlenwunden, unter einem einzigen Verbandsmittel der Heilung entgegenzuführen. Zwei Eigenschaften machen es besonders hierfür geeignet: Die Verhinderung der Sekretion der

Wunden und das lange Verbleiben am Wirkungsorte. Auffällig günstig ist die Wirkung bei *tuberkulösen und syphilitischen Wunden und Geschwüren*, so dass mehrere Kliniker die Heranziehung spezifischer Einflüsse zur Erklärung für nötig halten.

Diese Erfolge sind indes wahrscheinlich nicht dem Jodoform als solchem zuzuschreiben, denn dieses hat, auch wenn es in Lösung einwirken kann, auf die meisten Bakterien keine oder nur unbedeutende Wirkung. Es scheint sich vielmehr um eine geringe, aber kontinuierlich fortgehende Jodabspaltung zu handeln (Binz), indem das Jodoform ein Körper ist, der sich im Lichte und bei Gegenwart von Wasser und Sauerstoff unter Abspaltung von Jod zersetzt und diese Bedingungen an den Applikationsorten vorhanden sind. Die in den Wunden fortwährend freiwerdenden Spuren von Jod verhindern einerseits als kräftiges Desinfektionsmittel jede beginnende Sepsis und verbinden sich andererseits an der Wundoberfläche mit den gewebebildenden Substanzen, wodurch eine Art Adstringierung und damit die zur Erhaltung eines Dauerverbandes so notwendige Unterdrückung der Wundsekretion zu stande kommt. Jodoformwirkung ist also im Grunde Jodwirkung.

Durch direkte Verwendung von Jod lassen sich diese Wirkungen nicht erzielen. Kleine Mengen würden nicht nachhaltig genug sein, weil das Jod bald resorbiert wird. Größere Mengen im Vorrat aufgebracht aber würden gerade das Gegenteil — starke Wundreizung — bedingen. Erst durch die Wahl von Jodverbindungen, welche sich langsam unter Freiwerden von Jod zersetzen und genügend schwer löslich sind, um tage- und wochenlang in der Wunde zu verweilen, wie es im Jodoform in so vollkommener Weise erfüllt ist, wird der Zweck erreicht.

Resorptive Wirkung kommt trotz der Schwerlöslichkeit sowohl vom Darmkanal wie von Wunden aus zu stande und führte namentlich in den ersten Jahren nach seiner Einführung, wo oft ganz unnötig große Mengen (weit über 10 g) zur Anwendung kamen, zu Vergiftung. Dieselbe äußert sich bei leichteren Fällen in *Unruhe und Kopfschmerz*, bei schwereren in einer langanhaltenden *Geistesstörung mit Verfolgungsideen und Delirien* oder *Tobsuchtsanfällen*. Auch das *Herz* wird lähmend beeinflusst — *kleiner, frequenter, unregelmäßiger Puls*. Diese Erscheinungen gehen wohl vom Jodoform selbst aus. Andere Vorkommnisse: *Hautexantheme, Erytheme* und *Ekzeme*, dann *Albuminurie* und *Hämaturie* werden dem an den Applikationsorten resp. nach der Resorption abgespaltenen Jod zugeschrieben.

Die *Ausscheidung* erfolgt zum Teil in Form organischer Jodverbindungen (gepaarter Glykuronsäure), z. T. als Jodalkali.

Die *Verordnungsformen* des Jodoforms sind zahlreich: *Streupulver*, häufig mit Borsäure ana, *Salben* und *Bougies* 1 : 10. *Gaze*, mit einer spirituösen Lösung von Kolophonium und Glycerin getränkt und in halbgetrocknetem Zustande mit Jodoform bestreut. *Schüttelmixtur*, zur Injektion bei Gelenksabscessen, 10—20 Jodoform auf je 50 Wasser und Glycerin oder 100 Olivenöl. *Lösung in Collodium* 1 : 10.

Die *Verdeckung des durchdringenden Geruchs*, der vielen Personen lästig ist, wird am besten durch Cumarin erreicht, indem man z. B. eine diesen Stoff enthaltende, durchgeschnittene Tonkabohne in das mit Jodoform gefüllte Standgefäß legt. Ein solches Jodoform kann als Jodoformium desodorisatum verschrieben werden.

Als Ersatzmittel des Jodoforms werden empfohlen:

Jodol (Tetraiodpyrol) C_4NHJ_4 mit 89% Jod. Gelbliches, fettig anzufühendes, mikrokristallinisches Pulver, geruchlos, mit ungefähr den gleichen Löslichkeitsverhältnissen wie Jodoform. Jod wird daraus anscheinend viel schwieriger als beim Jodoform abgespalten, es ist daher nicht im stande, dieses zu ersetzen.

Sozodjodolsäure (Dijodphenolsulfonsäure) $C_6H_2J_2(OH)SO_2OH$. Die im Handel befindliche freie Säure und deren Salze sind in ihrer Eigenschaft als Derivate des Phenols in Pulverform, 10 prozentigen Salben und 1—5 prozentigen wässrigen Lösungen wohl ganz brauchbare Antiseptica, aber keine Ersatzmittel für Jodoform, weil sie kein Jod abspalten, sondern unverändert mit dem Harn abgehen.

Von dem neuerdings insbesondere von Dermatologen angewandten **Aristol**, einer in Wasser unlöslichen Jodverbindung des Thymols, gilt dasselbe.

Das **Europhen** (Isobutylorthocresoljodid), ein gelbes, lockeres Pulver zer setzt sich hingegen bei Gegenwart von Wasser und Alkalien sehr leicht unter Auftreten von freiem Jod. Auch seine Löslichkeitseigenschaften sind dem Jodoform analog.

R _x		R _x	
Jodoformii	10,0—20,0	Jodoformii	5,0
Glycerini		Olei Cacao	20,0
Olei Oliv. q. s.	ad 100,0	M. f. suppositoria	
MDS. Zu Injektionen.		urethralia No. 5.	
[Bei tuberkulösen Gelenkabscessen.]		S. Suppositorien.	

Maximaldosen der Jodpräparate für innerlichen Gebrauch:

	Ph. G.	Ph. A.
Jodum	0,02 (0,1)!	0,03 (0,1)!
Tinctura Jodi	0,2 (1,0)!	0,3 (1,0)!
Jodoformium	0,2 (1,0)!	0,2 (1,0)!

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Arsen und Phosphor.

Diese beiden Metalloide können ihrer sehr ähnlichen chemischen und pharmakologischen Eigenschaften wegen zusammen behandelt werden. Beim Arsen sind hauptsächlich die Sauerstoffverbindungen, arsenige Säure und Arsensäure, das Wirksame. Beim Phosphor ist es anscheinend das Element selbst. Ihnen schliessen sich die Antimonverbindungen enge an, welche jedoch gegenwärtig nur als Brechmittel und Expectorantia Verwendung finden und deshalb auch bei diesen besprochen wurden.

*†**Acidum arsenicosum, arsenige Säure, Arsenik**, richtiger Arsenigsäure-Anhydrid As_2O_3 , kommt gewöhnlich in weissen Stücken in den Handel, welche aussen undurchsichtig (krystallinisch), innen glasartig-durchsichtig (amorph) sind. Sie ist in kaltem Wasser schwerlöslich, leicht in Alkalien, damit sich zu Salzen verbindend.

Die *örtliche Wirkung* ist eine *ätzende*. Dieselbe vollzieht sich im gesunden Gewebe nur langsam, nach Tagen, im erkrankten hingegen rascher, z. B. auf der Haut bei Lupus oder im Darmkanale nach Arsenvergiftung, wenn die Resistenz der Schleimhaut durch die Wirkung der bereits resorbierten Mengen vermindert ist. Die desinfizierende Wirkung ist nicht sehr bedeutend und findet zur Konservierung von Pelzwerk und Vogelbälgen Anwendung.

Die *resorptive Wirkung* gestaltet sich verschieden je nach den aufgenommenen Mengen.

Sehr kleine Mengen 0,001–0,005 schaffen bei wiederholter Aufnahme eine *Begünstigung der Ernährungsverhältnisse* des Organismus nach Richtungen, welche sich weniger im Verhalten des allgemeinen Stoffwechsels als im Aussehen und Zustand einzelner Organe geltend macht; namentlich die Fettablagerung im Unterhautzellgewebe nimmt zu, wodurch die Haut ein pralleres und glänzenderes Aussehen gewinnt, und das Knochenwachstum wird an jungen Tieren auf Kosten der Markräume erheblich gesteigert.

Etwas grössere, wiederholte Gaben erzeugen die *chronische Arsenvergiftung*. Sie äussert sich in chronischen Katarren des Magens, Darmes und der Conjunctiva, in Nervenstörungen (Kopfschmerz, Neuralgien, Anästhesien, Lähmungen) und Anämie, welche hauptsächlich in allgemeinen Ernährungsstörungen, insbesondere in fettiger Entartung mit Erhöhung des Eiweisszerfalles, ihren Grund haben.

Große einmalige Gaben 0,05 und mehr rufen die *akute Arsenvergiftung* hervor.

Das Hervortretendste ist eine schwere Kreislaufstörung namentlich in den Unterleibsorganen, mit starker Herabsetzung des arteriellen Blutdrucks. Erfolgt die Störung rasch und hochgradig, dann führt sie unter Delirien, eklamptischen Anfällen, Coma in 1—2 Stunden zum Tode, so dass sich keine weiteren Veränderungen ausbilden können — sog. narkotische Form der Vergiftung (Böhm).

In der Mehrzahl der Fälle bleibt genügend Zeit (bei intravenöser Injektion nach Tierversuchen schon 40' ausreichend) zur Entwicklung einer Entzündung des Magens und Darmes mit Hyperämie, Schwellung und Blutung in der Schleimhaut, fettiger Degeneration und Abstossung der Epithelien — gastoenteritische Form der Vergiftung. Ihre Symptome — anhaltendes Erbrechen, reiswasserähnliche Durchfälle, Kollaps — sind jenen eines Choleraanfalls sehr ähnlich, aber durch die nie fehlenden, sehr heftigen Schmerzen meist genügend unterschieden. Das Wesen dieser Veränderungen ist wohl in einer Ernährungsstörung der Magen-Darmschleimhaut zu suchen, welche durch die erwähnten Kreislaufstörungen begünstigt, gewissermaßen akut gemacht wird.

Über die Tragweite der infolge Auflösung roter Blutkörperchen auftretenden Thrombosen und Infarzierungen in verschiedenen Organen (Filehne-Silbermann) bestehen noch große Meinungsverschiedenheiten.

Nimmt die Vergiftung einen mehr subakuten, auf mehrere Tage bis Wochen sich erstreckenden Verlauf, dann zeigen sich Ernährungsstörungen in Gestalt von Verfettung, Blutungen, Hautausschlägen auch an zahlreichen anderen Orten des Körpers. Die in manchen solchen Fällen sich ausbildende Lähmung einer bis mehrerer Gliedmaßen scheint zum Teil auf direkten, zentralen Wirkungen zu beruhen.

Die *Gewöhnung* an Arsenik in allmählich steigenden Dosen ohne Schaden, sondern im Gegenteil mit angeblichem Vorteil für die Gesundheit scheint nicht bei allen Personen eintreten zu können, erreicht aber bei einigen (Arsenikesser in Steiermark) eine außerordentliche Höhe. In einem Falle wurden 0,4, also eine, die Dosis letalis um das Mehrfache übersteigende Gabe genommen.

Die *Ausscheidung* des Arsens erfolgt durch die Niere, die Leber, den Darm, die Haut- und Milchdrüsen.

Anwendung. Im Altertum kannte man bloß die wenig oder

gar nicht wirksamen Schwefelverbindungen des Arsens. Gegen Ende des Mittelalters wurde auch die arsenige Säure in die Therapie eingeführt und bald übertrieben hochgehalten, bald als mörderisches Gift absolut verdammt. Aus diesem jahrhundertlangen schwankenden Zustande haben sich allmählich einige Anwendungen losgelöst, welche ihrem empirischen Ursprunge zufolge vorerst gänzlich unaufgeklärt sind, aber in vielen Fällen, wenngleich nicht in allen, sich so weit bewährt haben, um einen Platz in der heutigen Therapie zu beanspruchen. Es sind die folgenden:

1. *Gegen Malaria* wurde Arsenik zuerst von Slevogt (um 1700) und später vom Engländer Fowler 1786 warm empfohlen und ist in veralteten Fällen und Folgezuständen entschieden oft wirksamer als das Chinin. Man darf nur nicht erwarten, dass es so prompt wirkt, wie es das letztere so oft in frischen Fällen thut. Erst längerer Gebrauch in allmählich steigenden Gaben schafft Besserung. Neuerdings wird das Mittel auch prophylaktisch zur Verhinderung einer Infektion beim Bereisen oder Bewohnen von Malariagegenden warm empfohlen.

2. *Bei Psoriasis und Lichen ruber* ist wochen- und monatelanger fortgesetzter Arsenikgebrauch ebenfalls entschieden von Erfolg, bei letzterer Krankheit sogar das einzige zuverlässige Heilmittel.

3. *Bei malignen Lymphomen* folgt auf innerliche Darreichung und intraparenchymatöse Injektion manchmal überraschendes Zurückgehen der Tumoren, um in anderen Fällen wieder ganz auszubleiben.

4. *Bei Neurosen* (Neuralgien, Chorea, Asthma u. s. w.) wurde in Ermangelung sicherer Heilmittel Arsenik sehr häufig versucht. Die Zahl wirklicher Erfolge ist verhältnismäßig gering.

5. *Bei Anämieen und anderen Ernährungsstörungen* wird Arsenik ebenfalls sehr oft angewandt, indes selten mit anhaltendem Nutzen.

6. *Als Ätzmittel* dient Arsenik in der Zahnheilkunde zum Nerven-töten und früher auch bei Lupus.

Verordnungsweise. Bei allen Anwendungen von Arsen, auch den äußerlichen, ist die Möglichkeit einer Vergiftung im Auge zu behalten. Bei den geringsten Anzeichen von Magenstörungen, Conjunctivitis oder anderen verdächtigen Symptomen muss das Mittel sofort ausgesetzt werden. Außerdem gilt als Regel, es bei gefülltem Magen (nach dem Essen) und in langsam ansteigenden Dosen zu geben. *† **Acidum arsenicosum** wird am zweckmäßigsten in *Pillenform*, beginnend mit 0,0025 pro dosi, 0,005 pro die gegeben.

Als *Lösung* beliebt, obwohl keineswegs immer am leichtesten ertragbar ist ***Liquor Kalii arsenicosi**, †**Solutio arsenicalis Fowleri**, **Fowler'sche Lösung**, eine mit Spiritus Lavandulae Ph. G. oder Spiritus aromaticus Ph. A. versetzte wässrige Lösung von arsenigsaurem Kalium, entsprechend einem Gehalte von 1 % arseniger Säure, 5 Tropfen = 0,0025 arseniger Säure nach jeder Mahlzeit. In Frankreich und anderen Ländern wird an Stelle derselben der **Liquor arsenicalis Pearsonii**, eine wässrige Lösung von arseniksaurem Natrium in wechselnden Verhältnissen (1:100—500) gebraucht.

Zu *subkutanen Injektionen* eignet sich an Stelle der Fowler'schen Lösung mit ihrer unvermeidlichen starken örtlichen Reizung infolge ihres Gehaltes an Kali, Weingeist und ätherischen Ölen eine entsprechende einfache wässrige Lösung von arsenigsaurem Natrium.

Arsenhaltige Eisenwässer werden in neuerer Zeit vielfach angewendet. Die bekanntesten sind: **Levico**, Südtirol, dessen „Starkwasser“ 0,009‰ arsenige Säure neben 2,57 Eisensulfat enthält und zu 2—8 Esslöffel genommen wird. **Roncegno**, ebenfalls in Südtirol, mit noch höherem Arsen- und Eisengehalt. **Guber-Quelle** in Bosnien mit 0,006‰ arsenige Säure und 0,373 Eisensulfat.

Maximaldosen der Ph. G. und Ph. A.

*†Acidum arsenicosum	0,005 (0,02)!
*Liquor Kalii arsenicosi, †Solutio arsenicalis Fowleri	0,5 (2,0)!

Rezept-Beispiele:

R _y		R _y	
Acidi arsenicosi	0,25	Liq. Kalii arsenicosi	5,0
Piperis nigri	5,0	Aq. Cinnamomi	10,0
Gummi arabici q. s.		MDS. Dreimal täglich 15 Tropfen,	
ut. f. ope Aq. Pil. No. 100. Consp.		allmählich steigend zu nehmen.	
Pulv. Cinnamomi.			
DS. Zweimal täglich eine Pille,			
allmählich steigend.			
[Pilulae asiaticae. 1 Pille = 0,0025			
Arsenik. Später kann der Gehalt auf			
0,5 pro 100 Pillen erhöht werden.]			

R _y		R _y	
Acidi arsenicosi		Acidi arsenicosi	0,5
Cocaini hydrochlorici ana 0,3		Hydrargyri chlorati	2,0
Kreosoti q. s.		Gummi arabici	10,0
ut f. pasta.		M. f. op. aq. pasta.	
D. c. signo veneni.		DS. Ätzpaste, messerrückendick auf	
S. Äußerlich, eine geringe Menge		das Geschwür aufzutragen.	
in die Zahnhöhle zu bringen, dieselbe		[Vereinfachte Formel statt des früher	
mit Wachs zu schliessen und		viel gebrauchten Pulvis arsenicalis	
24 Stunden liegen lassen.		Cosmi.]	

Phosphor.

***Phosphorus, Phosphor** bildet wachsglänzende weiße Stücke von eigentümlichem Geruch, welche bei 44° schmelzen. Er ist in Wasser sehr schwer löslich (500 000 Teile), leichter in Alkohol, Äther, fetten Ölen (1:100), am leichtesten in Schwefelkohlenstoff.

Durch Erhitzen auf 240° entsteht eine nicht flüchtige, unlösliche und ungiftige Modifikation: der rote Phosphor.

Örtlich besitzt der Phosphor bei kurzer Einwirkungsdauer keine bemerkenswerte Wirkung. Man kann z. B. Phosphorstückchen unter die Haut einheilen. Sie werden, ohne erhebliche Reizerscheinungen zu verursachen, langsam resorbiert.

Bei wochen- und monatelanger Einwirkung von Phosphordampf auf bloßliegende Knochen dagegen beobachtet man — experimentell an Tieren an beliebigen Knochen und in Phosphorfabriken bei Arbeitern, welche schadhafte Zähne besitzen, am Kiefer — eine Periostitis und Nekrose des Knochengewebes, welche in der Toxikologie als chronische Phosphorvergiftung bezeichnet wird.

Resorptiv zeigt der Phosphor in sehr kleinen, oft wiederholten Gaben (0,00015 täglich an junge Kaninchen, 1—2 Monate hindurch) *einen die Ernährung begünstigenden Einfluss* ganz ähnlich dem Arsenik, namentlich bezüglich des Wachstums der Knochen, in denen kompaktes Gewebe an Stelle des gewöhnlichen spongiösen sich ausbildet (Wegner).

Einmalige, groÙe Gaben, von 0,05 an, erzeugen die akute Phosphorvergiftung. Dieselbe nimmt bei sehr reichlicher Aufnahme manchmal einen perakuten, in wenigen Stunden tödlichen Verlauf durch die einzige bekannte, direkte spezifische Organwirkung des Phosphors — *die Lähmung des Herzens* (A. Meyer). Gewöhnlich aber ist der Verlauf ein subakuter, auf mehrere Tage sich erstreckender, indem die Herzwirkung in mäßigen Grenzen bleibt und nun die *Ernährungsstörungen, insbesondere Blutungen und Verfettungen* in zahlreichen Organen (Drüsen, Muskeln, GefäÙen) Zeit gewinnen, sich auszubilden. Sie gehen mit Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Harn zum Teil in Form von Peptonen, Leucin, Tyrosin einher.

Das Wirksame bei allen diesen Veränderungen scheint der Phosphor selbst zu sein, denn er lässt sich merkwürdigerweise aus den vergifteten Organen durch Destillation gewinnen und sogar in den Ausscheidungsorganen namentlich der Lunge am Geruch und Leuchten der Ausatemungsluft wahrnehmen; auch sind die

Oxydationsprodukte, in welche er im Organismus übergehen kann — die Säuren des Phosphors — wenig oder gar nicht giftig.

Die Antidote bei Phosphorvergiftung sind beim Kupfervitriol und Terpentinöl bereits behandelt.

Die *Anwendung* des Phosphors geht von dem bei Tieren gefundenen eigentümlichen Einfluss kleinster Gaben auf das Knochengewebe aus. Man hofft auch beim Menschen bei Knochenkrankheiten, insbesondere *Rhachitis* und *Osteomalacie* die Bildung kompakter Knochensubstanz befördern zu können. Die Mehrzahl der Beobachter spricht sich namentlich bei *Rhachitis* zu Gunsten der Phosphorbehandlung aus, völlige Gewissheit aber ist in dieser Frage nicht erlangt.

Die *Verordnung* erfolgt zu 0,00025—0,0005, 2—3 mal täglich in *Pillen* oder in *Öl* gelöst 0,01:100. Um das Leuchten und die Oxydation des Phosphors zu verhindern, empfiehlt es sich, in dunklem Glase zu verordnen. Auch kann man zur Verhinderung des Leuchtens und zur gleichzeitigen Verdeckung des unangenehmen Geruchs einige Tropfen eines ätherischen Öls zusetzen.

Maximaldosis.

*Phosphorus 0,001 (0,005)!

Rezept-Beispiele:

R _x		R _x	
Phosphori	0,005	Phosphori	0,01
Ol. Amygd.	20,0	Ol. Menthae pip. gutt.	0,2
Gummi arab.	10,0	Olei Jecoris Aselli q. s. ad	100,0
Aq. q. s. ad emuls.	180,0	MDS. Ad vitrum nigrum.	
Syrup. Althaeae	20,0	S. Täglich 1—2 Theelöffel zu geben.	
MDS. 3—4 stündl. 1 Esslöffel.		[Rhachitis.]	

R_x

Phosphori 0,05
 Cerae flavae
 Ol. Amygdal. ana 2,0
 Pulv. Rad. Liquiritiae 4,0
 M. f. pil. No. 60. Argent. fol. obducantur.

DS. Dreimal täglich 1 Pille zu nehmen.

[Der Phosphor wird in der geschmolzenen Wachs-Fettmasse gelöst, das Pflanzenpulver eingerührt und nach dem völligen Erkalten die Pillen geformt und mit Silberfolie überzogen.]

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Ferrum, Eisen.

Das Eisen schließt sich nach seinen allgemeinen pharmakologischen Eigenschaften den bei den Adstringentia behandelten Metallen an. Zufolge der besonderen Rolle indes, welche es im Organismus als lebensnotwendiger Bestandteil spielt und mit welcher wahrscheinlich auch seine wichtigste therapeutische Anwendung zusammenhängt, empfiehlt es sich, ihm ein Kapitel neben den übrigen auf Ernährung und Stoffwechsel wirkenden Mitteln einzuräumen.

Die *örtliche Wirkung* deckt sich völlig mit jener der übrigen Metalle. Auch die Eisensalze besitzen das Vermögen, mit Eiweiß und anderen gewebebildenden Substanzen schwer lösliche Verbindungen einzugehen. Sie wirken darum je nach der Konzentration *adstringierend* oder *ätzend* und gleichzeitig auch *antiseptisch*.

Die *resorptive Wirkung* ist, wie bei den meisten Metallen, so auch beim Eisen nur bei subkutaner oder intravenöser Einverleibung zu erhalten. Man wählt hierzu Präparate, welche Eiweiß nicht coagulieren, z. B. das bereits früher erwähnte Doppelsalz: weinsaures Eisenoxydul-Natron. Bei dieser Einverleibungsart macht man die überraschende Beobachtung, dass das Eisen, obwohl ein normaler Bestandteil des Körpers, dennoch eine erhebliche Giftigkeit besitzt. Die Vergiftungserscheinungen beginnen bei Tieren schon mit 1–2 mg Eisen pro kg Körpergewicht, bei Menschen, zufolge einiger therapeutischen Versuche mit subkutaner Injektion, dem ganz entsprechend mit 0,2. Sie bestehen in *Erbrechen*, *Durchfällen*, *Lähmung des zentralen Nervensystems* und *Entzündung der Nieren* (H. Meyer und Williams).

Von allen diesen Wirkungen ist bei innerlicher Darreichung nichts zu bemerken, selbst wenn sie wochenlang und in den größten zulässigen, d. h. keine Ätzung erzeugenden Gaben durchgeführt wird. Hieraus geht hervor, dass das Metall vom Darmkanal aus in größeren Mengen, welche zur Erzielung toxischer Wirkungen nötig wären, nicht in die allgemeine Zirkulation gelangen kann.

Ob eine Aufsaugung überhaupt statthat, ist nach den vorliegenden Untersuchungen zweifelhaft. Eine merkliche Vermehrung der normalen Eisenausscheidung durch den Harn ist nicht vorhanden, man findet das ganze gereichte Eisen in den Darmexkrementen wieder. Da das Eisen indes auch bei subkutaner Einverleibung seinen Weg größtenteils nicht durch die Niere, sondern den Darm nimmt, nach

dem es vorher längere Zeit in der Leber deponiert bleibt (Jacobj, Kobert), bleibt die Resorption kleiner Mengen von Eisensalzen immerhin im Bereiche der Möglichkeit.

Die Thatsache, dass das Eisen ein normaler Körperbestandteil ist und in den Exkreten erscheint, also auch wieder durch die Nahrung ersetzt werden muss, kommt in dieser Frage nicht in Betracht, weil das Eisen der Nahrungsmittel nach Bunge in einer ganz anderen, von anorganischen und organischen Eisensalzen inklusive den Eisenalbuminaten völlig abweichenden leichter resorbierbaren Form enthalten ist. Diese „organischen“ Eisenverbindungen zeichnen sich von den gewöhnlichen, salzartigen Verbindungen des Eisens dadurch aus, dass das Eisen in ihnen nicht sofort (vor stattgefundenen Zersetzung) durch die gewöhnlichen Eisenreagentien nachweisbar ist, mithin in festerer Bindung sich befindet, auch sind sie weniger giftig. Eine derartige von Bunge aus Eidotter dargestellte, nucleo-albuminartige Eisenverbindung mit 0,29 % hat den Namen Hämatogen erhalten. Eine noch eisenreichere Verbindung (6,0 %), eine Ferrialbuminsäure, hat Schmiedeberg zunächst aus Schweinslebern und nachher auch künstlich durch Erhitzen oder längeres Stehenlassen von alkalischen Eisenalbuminatlösungen dargestellt und Ferratin genannt. Auch Hämoglobin und Hämatin und dessen eisenhaltige Spaltungsprodukte gehören zu den leichter resorbierbaren „organischen“ Eisenverbindungen und werden in verschiedenen Präparaten in den Handel gebracht.

Anwendung.

1. Als *Stypticum* wirken Eisensalze in derselben Weise wie die Verbindungen anderer schwerer Metalle, sie stillen die Blutung durch Koagulierung des ausströmenden Blutes und durch Anätzung der Gefäßwandungen. Am stärksten besitzt dieses Vermögen das Eisenchlorid, welches in konzentrierter wässriger Lösung unter dem Namen ***Liquor Ferri sesquichlorati**, †**Ferrum sesquichloratum solutum**, **Eisenchloridlösung**, officinell ist. Es ist eine gelbbraune, sauer reagierende und meist auch noch freie Säure enthaltende Flüssigkeit mit einem Eisengehalte von 10 %. Ihre Anwendung ist nur eine beschränkte. Bei Blutungen größeren Umfangs hilft sie nur, wenn sie unverdünnt auf die Wunde gebracht wird. Die dadurch gesetzte allgemeine Ätzung aber bringt so viele Nachteile mit sich, dass die Chirurgen sich ihrer höchstens in Ausnahmefällen bedienen. Etwas mehr Wert hat das Mittel bei parenchymatösen Blutungen an Orten, welche einer unmittelbaren Applikation zugänglich sind, z. B. bei hartnäckigem Nasenbluten, selbstverständlich in gehöriger mit dem

3—4fachen Volumen Wasser bewerkstelligter Verdünnung. Höchst unsicher oder geradezu nutzlos ist seine Anwendung bei Blutungen im Verdauungskanal und in den Lungen.

2. *Als Antidot bei akuter Arsenikvergiftung.* Arsenige Säure und Arsensäure und deren Verbindungen bilden mit Eisenoxydhydrat schwerlösliche Salze. Befinden sich diese Gifte noch im Verdauungskanal, so gelingt es, damit ihre Aufsaugung zu verhindern. Das Eisenoxydhydrat muss jedoch frisch gefällt sein. Nach der Vorschrift der früheren deutschen Pharmakopoe in der Weise, dass man eine vorrätig gehaltene 10—12prozentige wässrige Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit einer Suspension von gebrannter Magnesia in Wasser im Überschusse versetzt und von dieser braunen, dünnbreiigen Schüttelmixtur in der ersten Zeit alle 5—10 Minuten 1—2 Esslöffel verabreicht. Trifft das Mittel im Verdauungskanal auf arsenige Säure oder Arsensäure, so bilden sich entsprechende Eisenoxyd- oder Magnesiumsalze, während die schwefelsaure Magnesia als Abführmittel die Entfernung dieser Verbindungen besorgt. Das Mittel war früher unter dem Namen Antidotum Arsenici in Deutschland officinell.

3. *Bei der Bleichsucht* junger Mädchen, welche während und nach der Pubertätszeit auftritt, gilt Eisengebrauch neben zweckentsprechender Kost und sonstigen günstigen hygienischen Bedingungen als die erfolgreichste Behandlungsart. Noch ehe man wusste, dass Eisen ein Bestandteil des Körpers sei, wandte man es bereits bei dieser Krankheit und anderen anämischen Zuständen an. Als dann 1746 das Eisen als konstanter Blutbestandteil nachgewiesen war und man 1832 entdeckte, dass dasselbe gerade bei Chlorose eine erhebliche Abnahme erfahre, schien die empirisch-klinische Beobachtung und die wissenschaftliche Untersuchung in besten Einklang gebracht und das Eisen als rationelles Heilmittel fest begründet zu sein. In Wirklichkeit fehlt jedoch hierzu so gut wie alles. Fürs erste ist nicht bekannt, worin das Wesen der Chlorose besteht.

Mit Sicherheit weiß man nur, dass es nicht Mangel an Eisen in der Nahrung als solches sein kann. Vom normalen Eisenbestande des Körpers, der zu rund 3,0 angenommen werden kann, werden täglich einige Milligramm durch die Exkrete ausgeschieden. In der täglichen Nahrung aber sind mehrere Centigramm Eisen, also das Zehnfache, enthalten, genügend, um nicht bloß den normalen Abgang zu decken, sondern auch für die stärksten Blutverluste erfahrungsgemäß innerhalb weniger Wochen ohne jede Eisenbeigabe völligen Ersatz zu schaffen. Der Nutzen der Eisendarreichung

bei Chlorose kann daher auch nicht nach dieser Richtung gesucht werden.

Hingegen wäre es denkbar, dass die Bildung des Hämoglobins und der roten Blutkörperchen in ausreichender Menge bei Chlorose erst möglich wäre, wenn mehr Eisen im Organismus kreiste, als es bei normalen Verhältnissen der blutbildenden Organe notwendig wäre. Diese Mehrzufuhr von Eisen aber könnte durch Beigabe von Eisenpräparaten zur Nahrung in zweierlei Weise ermöglicht sein: Entweder es wird wirklich ein Teil des medikamentös gereichten Eisens resorbiert, oder es schützt dieses Eisen das Nahrungs-Eisen (Hämatogen) in irgend einer Weise vor einer teilweisen Zersetzung im Darmkanal oder befördert in seiner Eigenschaft als Adstringens dessen Resorption, sodass auf diese Weise nun mehr Nahrungs-Eisen in die Säfte gelangen kann, als es unter normalen Verhältnissen, d. h. ohne Eisenbeigabe zur Nahrung der Fall ist.

Aufschlüsse über diese Möglichkeiten könnten die klinischen Erfahrungen liefern. Wenn es fest stünde, dass kleine Dosen — Milligramme — bei Chlorose ebensoviel leisten als große — Decigramme —, so würde dies für die resorptive Wirkung des Eisens sprechen, denn eine ausgiebige schützende resp. adstringierende Wirkung im Darmkanal würde wohl erst von größeren Mengen zu erwarten sein. Die günstigen Erfahrungen mit Eisenwässern, welche meist nur sehr kleine Mengen von Eisen enthalten, sprechen zwar für kleine Dosen, indessen fehlt es auch nicht an Verteidigern der großen Eisengaben, daher bestimmte Folgerungen daraus nicht gezogen werden können. Sicher entscheidende Aufschlüsse wären von einem vergleichenden Studium der Eisentherapie bei innerlicher und subkutaner Applikation zu erwarten. Derartige Versuche sind zwar bereits unternommen worden und haben zu günstigen Ergebnissen für die subkutane Anwendungsweise geführt. Sie sind aber noch zu wenig zahlreich, um definitive Schlüsse zuzulassen.

4. Die Ausdehnung der Eisentherapie auf *andere Arten von Anämieen und kachektischen Zuständen* lag nach den bei der Entwicklungschlorose gemachten Erfahrungen nahe. Akute Anämien nach Blutverlusten und chronische Anämien, wie sie nach langdauernden akuten Krankheiten mitunter zurückbleiben, scheinen am besten sich zu eignen. Welchen Anteil an den erzielten Erfolgen das Eisen selbst hat und welchen die gleichzeitig mit ihm verordneten „Tonica“ und „Roborantia“ ist schwer zu entscheiden.

Präparate und Verordnungsweise. Der innerliche Gebrauch des Eisens verursacht erfahrungsgemäß sehr leicht Störungen. Druck im Magen, Appetitlosigkeit, Unregelmäßigkeiten in der Stuhlentleerung sind häufig. Seltener sind die Erscheinungen der sog. Eisenaufregung: Kongestionen zum Kopfe, Herzklopfen, Anfälle von Atemnot. Sie sind wohl alle durch

die örtliche Wirkung der Eisensalze in ihrer Eigenschaft als eiweißkoagulierende Stoffe bedingt. Man vermeidet sie ziemlich sicher, wenn man das Eisen nur während oder kurz nach einer Mahlzeit, also bei gefültem Magen nehmen lässt, wo es genug Eiweißstoffe im Inhalte findet, um sich mit diesen umzusetzen, und nicht die Schleimhaut selbst anzugreifen braucht, oder Präparate wählt, welche das Eiweiß nicht zu koagulieren vermögen.

Häufig sucht man auch durch Zusätze, (Gewürze, Alkohol, Bittermittel, Salzsäure), den ungünstigen Einfluss des Eisens zu korrigieren.

Die Versuche, leicht „verdauliche“ und „resorbierbare“ Eisenpräparate zu finden, sind sehr zahlreich, aber von ganz unrichtigen Anschauungen aus unternommen worden und haben den Arzneischatz mit einer übergroßen Anzahl von Mitteln belastet. Die Spuren von Eisen, um die es sich im besten Falle bei der Resorption handeln kann, werden von jedem Präparate aufgenommen werden können. Der Nachdruck ist auf die Wahl von Präparaten zu legen, welche die geringste örtliche Wirkung entfalten, also vom Verdauungskanal am leichtesten ertragbar sind.

1. Anorganische Eisenpräparate.

*† **Ferrum reductum**, reduziertes Eisen. Grauschwarzes Pulver, das in Wasser ganz unlöslich, somit geschmacklos ist und erst im Magen zu Eisenchlorür unter Wasserstoffentwicklung sich löst. Da der Vorrat an Salzsäure ein beschränkter ist, können auch bei großen Gaben nur unschädliche Mengen gelöst werden. Gaben in *Pulvern und Pastillen* zu 0,02—0,2 mehrmals täglich.

*† **Ferrum pulveratum**, gepulvertes Eisen. Graues, metallisch glänzendes Pulver, das noch Kohlenstoff und manchmal auch Schwefel enthält und dann bei der Lösung im Magen zu unangenehmem Aufstoßen Veranlassung giebt. Gaben wie voriges.

*† **Ferrum carbonicum saccharatum**, zuckerhaltiges Ferrokarbonat, gezuckertes kohlensaures Eisen. Grünlich graues Pulver, von süßem und gleichzeitig etwas eisenhaftem Geschmack, 10—15 % Eisen enthaltend. Eisenkarbonat ist in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Kohlensäure unter Bildung von Eisenbikarbonat. In dieser Form findet es sich meist in den Eisenwässern, und dieser Umstand veranlasste wohl auch seine Einführung als Arzneimittel. Im Magen wird es durch die Salzsäure zu Eisenchlorür unter Entwicklung von Kohlensäure gelöst. Es oxydiert sich leicht zu stärker ätzenden (basischen) Eisenoxydsalzen. Durch den Zuckerzusatz wird dies verzögert.

Die Gaben sind 0,5—2,0 in Pillen, z. B. als ***Pilulae Ferri carbonici**, Eisenpillen (*Pilulae Valletii*), welche aus *Ferrum carbonicum*, Zucker, Honig und Eibischwurzel zusammengesetzt sind. Jede Pille wiegt 0,1 und enthält 0,02 Eisen. 2—4 Stück mehrmals täglich. Hierher gehören auch die vielgerühmten *Pilulae Blaudii*, (*Ferrum sulfuricum*, *Kalium carbonicum ana 15,0*, *Fragacantha q. s. ad pil. 100. 3×3 Stück täglich*), da diese Mischung bereits während der Herstellung zu *Ferrum carbonicum* sich umsetzt.

***†Ferrum sesquichloratum (crystallisatum)**, Eisenchlorid dient in Form seiner wässrigen Lösung ana als ***Liquor Ferri sesquichlorati** **†Ferrum sesquichloratum solutum**, Eisenchloridlösung als Hämostaticum. Zum innerlichen Gebrauche ist es ungeeignet, weil es die stärkste örtliche Wirkung ausübt.

***†Ferrum sulfuricum**, Ferrosulfat, schwefelsaures Eisen, Eisenvitriol, dient neben ***Ferrum sulfuricum siccum**, entwässertes (von Krystallwasser befreites) Ferrosulfat, nur zur Herstellung anderer Präparate.

***Liquor Ferri oxychlorati**, flüssiges Eisenoxychlorid, entsprechend dem **†Ferrum hydroxydatum dialysatum liquidum**, dialysiertes flüssiges Eisenhydroxyd, ist eine braunrote und schwach zusammenziehende Flüssigkeit, welche früher im Rufe stand, besonders leicht verdaulich zu sein, und manchmal noch zu 5—20 Tropfen gegeben wird.

†Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, pyrophosphorsaures Eisennatrium. Weißes krystallinisches Pulver von salzigem, nicht zusammenziehendem Geschmack, in Wasser schwer und langsam sich lösend. Zu 0,2—0,5 messerspitzenweise in Suppe gelöst gut ertragbares Präparat.

2. Organische Eisenpräparate.

Mehrere organische Eisensalze haben nur mehr in geringem Grade die Eigenschaft Eiweiß zu fällen. Sie geht ihnen völlig verloren, wenn sie mit entsprechenden Alkalisalzen zu Doppelsalzen vereinigt werden. Solche Präparate üben dann keine örtliche Wirkung mehr aus und werden deshalb vom Verdauungskanal sehr gut ertragen.

Ähnlich verhalten sich die Verbindungen des Eisens mit Zucker und die neuerdings in Aufnahme gekommenen Eisenalbuminat- und Eisenpeptonpräparate.

***Ferrum oxydatum saccharatum**, Eisenzucker. Rotbraunes süßes, schwach nach Eisen schmeckendes Pulver, in 20 Wasser mit schwach alkalischer Reaktion löslich. Eine Verbindung von Eisen mit Rohrzucker mit 2—8 % Eisengehalt. In der Kinderpraxis zu 0,5 bis 2,0 in Pulver, Pillen oder als ***Sirupus Ferri oxydati**, Eisenzuckersirup mit 1 % Eisengehalt theelöffelweise beliebt.

***Liquor Ferri albuminati**, Eisenalbuminatlösung. Rotbraune,

etwas trübe Flüssigkeit. Eine mit etwas Zimmtwasser und aromatischer Tinktur versetzte wässrige Lösung von Eisenalbuminat mit 4 % Eisen, von schwach alkalischer Reaktion, schwach nach Zimmt, kaum nach Eisen schmeckend. Tropfenweise (5—30) für Kinder, theelöffelweise ($\frac{1}{2}$ —1) für Erwachsene.

*†**Ferrum lacticum**, Ferrolaktat, milchsaures Eisen, grünlich weißes, in 40 kaltem Wasser, sehr wenig in Weingeist lösliches Pulver zu 0,05—0,3 als Pulver, Pillen oder in Molken gelöst.

***Ferrum citricum oxydatum**, Eisencitrat, rubinrote Blättchen von schwachem Eisengeschmack und schwach saurer Reaktion, mit 20 % Eisen, in kaltem Wasser langsam löslich. Zu 0,1—0,3 in *Pulvern, Pillen, Wein*.

†**Ferrum citricum ammoniatum**, citronsäures Eisenammonium, braunrote Blättchen von mildem Eisengeschmacke, in kaltem Wasser mit schwach alkalischer Reaktion leicht löslich, zu 0,2—0,5 in *Pulvern* oder in die *Suppe*.

***Extractum Ferri pomatum**, †**E. Malatis Ferri**, apfelsaures Eisenextrakt ist ein grünschwarzes, dickes, in Wasser leicht lösliches Extrakt von süßem und eigenartigem Geschmack, das durch Digerieren von Eisenfeile mit Äpfelsaft hergestellt wird und im wesentlichen aus apfelsaurem Eisen mit 8 % Eisengehalt besteht. Zu 0,2—0,5 in *Pillen* oder *Wein* oder in Form der später noch zu erwähnenden **Tinctura ferri pomata*, †*Tinctura Malatis Ferri*.

†**Globuli martiales**, Eisenkugeln. Aus *Ferrum kalio-tartaricum* hergestellte schwarze Kugeln im Gewichte von 30 g. Zu 1—4 Stück für Bäder.

3. Eisentinkturen.

Dieselben sind Lösungen von Eisensalzen in Weingeist oder Äther, z. T. noch mit Zusatz von Gewürzen, welche Lösungsmittel und Zusätze als „Stomachica“ das Eisen im Magen ertragbar machen und seine Wirkung unterstützen sollen.

***Tinctura Ferri pomata**, †**Tinctura Malatis Ferri**, apfelsaure Eisentinktur, eine Lösung von 1 *Extractum Ferri pomatum* in 9 Zimmtwasser Ph. G. oder 5 geistigem Zimmtwasser Ph. A. Schwarzbraune Flüssigkeit von Zimmtgeruch und mildem Eisengeschmack. 20—60 Tropfen.

***Tinctura Ferri acetici aetherea**, ätherische Eisenacetattinktur, eine Mischung von 8 **Liquor Ferri subacetici* mit 1 Weingeist und 1 Essigäther. Dunkelbraunrote Flüssigkeit von säuerlich-herbem Geschmack, 4 % Eisen enthaltend. Gaben 10—40 Tropfen.

***Tinctura Ferri chlorati aetherea**, ätherische Chloreisentinktur, *Tinctura tonica nervina Bestuscheffii*, eine dem Sonnenlichte ausgesetzte Mischung von 1 Eisenchloridlösung, 2 Äther, 7 Weingeist, wobei Eisenchlorür, etwas Aldehyd und Essigsäure sich bildet. Gelbe Flüssigkeit von ätherischem Geruch und brennendem, eisenartigem Geschmack, 1 % Eisen enthaltend, von stark reizender Wirkung. 10—40 Tropfen.

4. Eisenwässer.

Quellen, welche Eisen und z. T. auch Mangan als Bikarbonat (Stahlwässer oder Sulfat (Vitriolwässer) enthalten, treten an vielen Orten zu Tage.

Öfter enthalten sie auch viel freie Kohlensäure und werden dann Eisensäuerlinge genannt. Daneben findet sich manchmal noch Chlornatrium, Natriumsulfat oder Calcium- und Magnesiumkarbonat, wonach man sie wohl auch als muriatische, salinische, erdige Eisenwässer unterscheidet. In einigen wenigen sind auch erhebliche Mengen Arsen gefunden worden.

Der Eisengehalt ist meist gering. Eisenwässer mit 0,1‰ sind schon als sehr starke anzusehen. Sie werden zu $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$ Liter = etwa 1—5 Glas pro die getrunken. Die Eisenmengen, welche dadurch aufgenommen werden, sind darum sehr klein.

Beim Gebrauche als Bäder kommt im wesentlichen nur der Hautreiz in Betracht, den die Bestandteile des Wassers, namentlich die Kohlensäure ausüben, wofür dieselbe in genügender Menge vorhanden und durch die meist nötige Erwärmung des Wassers nicht vorzeitig verloren geht.

Die wichtigsten Quellen sind:

Brückenau und Bocklet bei Kissingen; Kohlgrub in Oberbayern; Steben in Oberfranken; Imnau in Hohenzollern; Antogast, Petersthal, Rippoldsau im badischen Schwarzwald; Schwalbach im Taunus; Driburg in Westphalen; Liebenstein in Thüringen; Alexisbad im Harz; Pyrmont im Fürstentum Waldeck; Elster und Schandau in Sachsen; Cudowa (mit etwas Arsen), Flinsberg, Nördlingen und Reinerz in Schlesien.

Mitterbad, Ratzes, Levico, Roncigno (letztere beiden stark arsenhaltig) in Tirol; Franzensbad in Böhmen; Pyrawarth in Niederösterreich; Szliács (warm) in Ungarn; Elöpatak in Siebenbürgen.

St. Moritz in der Schweiz; Spaa in Belgien u. s. w.

5. Zusammengesetzte Eisenpräparate.

*†**Sirupus Ferri jodati**, Jodeisensirup mit 5% Jodeisen und ***Liquor Ferri jodati**, Eisenjodürlösung mit 50% Jodeisen. Beide Präparate sollen bei *Skrophulose* und *skrophulöser Anämie* die Wirkung von Jod und Eisen „vereint“ hervorbringen. Sie zersetzen sich aber schon im Verdauungskanal vollständig und wirken dann leicht störend auf die Verdauung, weshalb sie viel besser durch getrennte Ordination von Eisen und Jodkalium ersetzt werden. Gaben des Sirup theelöffelweise, des Liquor 2—5 Tropfen in Sirup oder Wein.

*†**Chininum ferro-citricum**, Eisenchinincitrat, citronensaures Eisenchinin. Rotbraune, glänzende Blättchen von bitterem und eisenartigem Geschmack, in Wasser langsam löslich, 10% Chinin und 30% Eisen enthaltend. Es dient zur gleichzeitigen Anwendung von Eisen und Chinin als „Tonicum“ in anämischen Zuständen, 0,05—0,5 in Pillen, Sirup oder Wein.

***Ammonium chloratum ferratum**, Eisensalmiak, rotgelbes, wasserlösliches Pulver mit 2,5% Eisen, eine Mischung von Eisenchlorid und Salmiak. Letzterer soll die adstringierend ätzende Eigenschaft des Eisenchlorids mildern. Zu 0,2—0,5 in Pillen oder Mixturen, veraltet.

Anhang: Mangan.

Mangan steht *dem Eisen chemisch und pharmakologisch sehr nahe*.

Bei subkutaner resp. intravenöser Einverleibung zweckmäßiger Präparate wirkt es sehr giftig, neben *nervösen Störungen* tritt insbesondere *Nierenentzündung* auf. Die Ausscheidung

erfolgt zum kleinen Teil durch die Niere, zum größeren durch den Darm.

Vom Verdauungskanal aus lassen sich auch bei andauernder Fütterung von Tieren mit nicht ätzenden Präparaten keinerlei Wirkungen erzielen, und die Untersuchung der Organe und des Harnes auf Mangan fielen entweder ganz negativ aus oder ergaben nur sehr zweifelhafte Spuren. Die *Resorption des Mangans im Darmkanal* ist also bestenfalls nur *äußerst geringfügig*.

Abgesehen von dem beachtenswerten Streiflicht, das diese Versuche auch auf die Frage der Resorption des nahe verwandten Eisens werfen, nötigen sie auch bezüglich der neuerdings wieder vorgeschlagenen Anwendung des Mangans bei Anämieen zur Einhaltung eines sehr skeptischen Standpunktes.

Die pharmaceutische Industrie bringt gegenwärtig verschiedene Mangan-Saccharate, -Peptonate und -Albuminate in den Handel.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Quecksilber.

Sämtliche Quecksilberpräparate, selbst viele in Wasser unlösliche — wie metallisches Quecksilber und Kalomel — finden an den Applikationsstellen des Körpers, Haut, Darmkanal, Unterhautzellgewebe, und wenn sie dampfförmig sind, auch in der Lunge Bedingungen zur Lösung und damit zur Entfaltung örtlicher und resorptiver Wirkungen.

Der Grundcharakter dieser Wirkungen ist bei allen Präparaten derselbe. Die vorhandenen Unterschiede sind nur quantitativer Art und durch die verschiedenen physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Löslichkeitsverhältnisse bedingt. Die in Wasser schwer oder unlöslichen Mittel haben schwache, oft erst bei längerer Anwendung merkbare Wirkungen. Die in Wasser leichtlöslichen zeigen in entsprechender Menge die starken und akut toxischen Wirkungen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei *das Allgemeine über die Wirkung und Anwendung des Quecksilbers* hier zusammenfassend vorangestellt. Bei der folgenden Beschreibung der einzelnen Präparate braucht dann nur mehr das Besondere der Anwendung erwähnt zu werden.

Örtlich wirken alle Quecksilberverbindungen *antiseptisch* und *ätzend*. Letztere Wirkung und zum Teil auch erstere ist bedingt

durch die Bildung von Quecksilberalbuminaten, welche im Überschuss von Eiweiß und bei Gegenwart von Kochsalz leicht löslich sind.

Die schwer auflöselichen Präparate erzeugen auch in großer Menge durch diese Ätzung nur funktionelle Reizung (abführende Wirkung des metall. Quecksilbers und des Kalomels). Die leichtlöslichen bewirken dagegen bei entsprechender Menge Ätzung im therapeutisch-toxischen Sinne.

Resorptiv haben alle Präparate Wirkung, da sie von allen Applikationsstätten in Form von Albuminaten aufgenommen werden können.

Sehr kleine Mengen bewirken *Vermehrung der roten Blutkörperchen* und *erhöhte Diurese*. Ersteres scheint wesentlich durch Erhöhung der Herzleistung veranlasst zu sein, wodurch mehr rote Blutkörperchen in Zirkulation gezogen werden (Kunkel). Die auch durch andere Schwermetalle (Silber und Platin) hervorgerufene Diurese wird durch Choraldarreichung und Nierennervendurchreifung aufgehoben, kann also nicht in einer Reizung der Nierenepithelien ihren Grund haben und ist darum ursächlich verschieden von der Coffein-Theobromin-Diurese (v. Schröder).

Mäßige oft wiederholte Mengen erzeugen die *chronische Quecksilbervergiftung*, welche durch Stomatitis, Entzündungen und Geschwürbildungen im Verdauungskanaie, namentlich im Dickdarme, Hautausschläge und Gehirnstörungen (Erethismus mercurialis und Tremor mercurialis) gekennzeichnet ist. Die erste Erscheinung bildet immer die Stomatitis, beginnend mit Speichelfluss, Rötung und Anschwellung des Zahnfleisches und üblem Geruch aus dem Munde. Wird dagegen durch Spülungen mit Lösungen von Kaliumchlorat und Unterbrechung der Quecksilberkur nicht eingeschritten, so entwickeln sich an den entzündeten Stellen Geschwüre, welche durch weitere Vernachlässigung immer weiter um sich greifen und zum Ausfallen der Zähne und zur Nekrose des Kiefers führen.

Größere Gaben bewirken eine gewöhnlich erst in einigen Tagen tödlich verlaufende *akute Vergiftung*. Dysenterieartige Entzündung des Darms, insbesondere des Kolons, mit Substanzverlusten und Geschwüren der Schleimhaut, sowie Leibschmerzen und schweren, zuletzt blutigen Diarrhöen, dann Nierenentzündung mit Dysurie, Albuminurie und Herzschwäche sind ihre hervorragendsten Erscheinungen.

Die Nierenentzündung steht offenbar im Zusammenhange mit der Ausscheidung des Quecksilbers durch den Harn. Sie führt sehr rasch zu Nekrose und Verkalkung der Epithelien, unter Umständen auch zu fettiger Entartung.

Unter den Erklärungsversuchen der Darmveränderungen werden jene den Vorzug verdienen, welche auch die Stomatitis ulcerosa der chronischen Quecksilbervergiftung in sich schliessen, denn diese ist augenscheinlich eine sehr ähnliche Veränderung.

Auf der Schleimhaut des Mundes sowohl wie des Darmes wird nachweislich Quecksilber ausgeschieden. Wenn dieser Vorgang in einem anderen Ausscheidungsorgane — der Niere — Entzündung bezw. Nekrose hervorruft, ist eine gleiche Veränderung auch an diesen Orten wahrscheinlich. Hierbei müssen aber Fäulnisprozesse eine maßgebende, noch nicht sicher aufgeklärte Rolle spielen, denn nur unter dieser Annahme scheint es erklärlich, dass der geschwürige Zerfall, wenn nicht ausschließlich, so doch hauptsächlich an den Stellen lokalisiert ist, wo solche Fäulnisvorgänge ihren grössten Umfang zu erreichen pflegen, im Dickdarme und am Zahnfleischrande und an letzterem Orte sogar durch Reinhaltung völlig verhütet werden kann.

Die rasche Entwicklung der Dickarmveränderung bei der akuten Vergiftung wird vielleicht noch durch weitere Umstände begünstigt. In dieser Hinsicht ist besonders die starke und anhaltende Blutdruckerniedrigung infolge der Herzschwäche anzuführen, welche in den Darmgefäßen wegen des doppelten Kapillarsystems des Pfortadergebietes besonders erheblich sein wird, zu Anschoppungen von Blutkörperchen in den Haargefäßen führt und in Verbindung mit gewissen noch nicht sicher erwiesenen Veränderungen derselben zahlreiche kapilläre Thrombosierungen zu veranlassen scheint.

Die *Ausscheidung* erfolgt durch den Verdauungskanal und die Niere sehr allmählich, namentlich bei längerer Aufnahme dauert es reichlich $\frac{1}{2}$ Jahr, bis die letzten Spuren den Organismus verlassen haben.

Die *Anwendung* der Quecksilberpräparate örtlich als *Antiseptica* und *Cauteria*, resorptiv als *Diuretica* findet in den angeführten Wirkungen ihre Erklärung. Bei den einzelnen Präparaten wird hierauf noch näher eingegangen werden.

Damit derzeit ohne Zusammenhang steht die wichtigste, weil unersetzlichste, Anwendung gegen *Syphilis*. Ein empirischer Findling aus der Zeit der Einschleppung dieser Krankheit in Europa, hat sich die Merkurialkur im Laufe der folgenden vier Jahrhunderte mit Verbesserung der Methode immer mehr bewährt, besonders gegen die sekundären Formen dieser Krankheit, während gegen die tertiären das Jod ihm ebenbürtig ist. Die Wirkung zeigt sich erst nach länger fortgesetzter Aufnahme, ungefähr einer Woche. Die völlige Heilung aber erfordert eine Kur von mehreren Wochen, und nicht selten auch eine Wiederholung derselben nach kürzerer oder längerer Frist.

Eine nähere Besprechung der möglichen Erklärungen — Wirkung auf den Infektionsstoff; Veränderung des Nährbodens; Wirkung auf die Neubildungen durch Modifikationen des Stoffwechsels

— wäre bei der gegenwärtig noch bestehenden Unkenntnis des Wesens dieser Krankheit ein müßiges Unternehmen.

Sichere Erfahrungen, ob Quecksilber durch Wirkung auf Ernährungsvorgänge gegen entzündliche Prozesse verschiedener Art und deren Residuen günstig wirkt, fehlen. In früherer Zeit wurde es häufig als „Antiphlogisticum“ und „Resorbens“ sowohl resorptiv als örtlich (Einreibungen mit Quecksilbersalben) angewandt, besonders in der Augenheilkunde.

Metallisches Quecksilber.

*† **Hydrargyrum**, Quecksilber, ist das einzige, bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Metall. Wegen dieser Eigenschaft fand es früher in Mengen von $\frac{1}{2}$ Pfund rein mechanische Anwendung bei Darmverschlingungen in der Erwartung, dass es an die verschlossene Stelle hinrolle und vermöge seiner großen Schwere den Durchgang erzwingt. Heutzutage scheut man das Gewaltsame dieser Methode und überzeugte sich auch bei Obduktionen von ihrer Nutzlosigkeit, indem das Metall in vielen Fällen gar nicht an den gewünschten Ort gelangt, sondern schon vorher an den Darmwandungen in emulgierter Form hängen geblieben war.

Jetzt verwendet man nur mehr Wirkungen des Quecksilbers, welche auf seiner Lösung beruhen, wozu es trotz seiner Unlöslichkeit in Wasser in geringem Umfange an allen Applikationsstellen die Bedingungen findet.

Zur örtlichen Behandlung syphilitischer Neubildungen dient *† **Emplastrum Hydrargyri**, Quecksilberpflaster, 2 Quecksilber, 1 Terpentin, 6 Bleipflaster Ph. G.; 2 Quecksilber, 1 Lanolin, 7 Heftpflastermasse Ph. A.

In England werden Quecksilberpillen als *Abführmittel* ebenso häufig angewandt, wie bei uns die Kalomelpulver.

Zur *resorptiven Behandlung der Syphilis* sehr wirksam sind Einreibungen mit *† **Unguentum Hydrargyri cinereum**, graue Quecksilbersalbe, hergestellt durch inniges Verreiben von 10 Quecksilber mit 7 Hammeltalg und 13 Schweineschmalz Ph. G.; oder gleichen Teilen Quecksilber, Lanolin und einfacher Salbe Ph. A. Die Resorption bei dieser sog. Schmierkur geschieht zum Teil durch Einatmung, da das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur und in dieser hochgradig feinen Verteilung ziemlich flüchtig ist, zum Teil von der Haut selbst, indem die Quecksilbertröpfchen bis tief in die Haarbälge und Abführungsgänge der Schweifs- und Talgdrüsen eingepresst werden. Der Lösungsvorgang ist nicht bekannt. Da das Quecksilber in der grauen Salbe mit dem Altern derselben in fettsaures Oxydul übergeht und Quecksilber mit Kochsalzlösung ge-

schüttelt Spuren von Sublimat liefert, kann an solche Vorgänge auch im Organismus gedacht werden. Die Bedingungen hierzu sind vorhanden.

Eine milder wirkende und angenehmere Form der antisypilitischen Kur mit metallischem Quecksilber ist in letzter Zeit in Aufnahme gekommen. Es ist die *Anlegung von Quecksilbermagazinen im Unterhautzellgewebe*, mittels Einspritzung von *Oleum cinereum*, welches aus 3 Quecksilber, 3 Lanolin und 4 Olivenöl besteht und von dem wöchentlich $\frac{1}{4}$ Pravaz'sche Spritze angewendet wird.

Auch vom *Darmkanale* aus lassen sich zu antisypilitischen Kuren hinreichende Mengen von Quecksilber zur Resorption bringen. Früher gab man zu diesem Zwecke Pillen aus grauer Quecksilbersalbe, heute sind hierfür Pulver von †*Hydrargyrum tannicum oxydulatum*, gerbsaures Quecksilberoxydul mit 42% Quecksilber, 0,05 3 mal täglich in Vorschlag gebracht. Indem das Präparat durch das Alkali der Darmsäfte unter Abscheidung feinverteilten Quecksilbers zerlegt wird, ermöglicht es eine Art innerlicher Inunktionskur.

R ₂	R ₁
Hydrargyri 3,0	Ung. Hydrargyri cinerei 2,0—4,0
extingue cum	Dent. tal. dos. No. XX ad chart.
Melis rosati 3,0	ceratam.
Rad. Liquiritiae q. s.	An 8 aufeinanderfolgenden Tagen
ut. f. pil. No. 60.	je 1 Päckchen abwechselnd sorg-
S. 2—4 Stück als Abführmittel.	fältig an je einem Unterschenkel,
[Blue pills à 0,05 Hg.]	Oberschenkel, Arm, Brust, Bauch
	einzureiben, worauf nach einem Rei-
	nigungsbad der achttägige Turnus
	wieder beginnt, noch 3—4 mal.

Hydrargyrum chloratum, Quecksilberchlorür, Kalomel.

Je nach der Darstellungsart unterscheidet man verschiedene Sorten: Wird ein Gemenge von Quecksilber — Hg — und Sublimat — HgCl₂ — erhitzt, so vereinigen sich deren Dämpfe zu Kalomel — Hg₂Cl₂. Dasselbe verdichtet sich beim langsamen Abkühlen zu krystallinischen Stücken, dem **gewöhnlichen Kalomel**, ***Hydrargyrum chloratum**, †**Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum**, das nach dem Zerreiben und Schlämmen ein weißlich gelbes Pulver darstellt und in der Medizin bis auf wenige Ausnahmen ausschließlich gebraucht wird.

Geschieht die Abkühlung rasch, dann scheidet sich das Kalomel als amorphes, sehr zartes weißes Pulver aus, sog. **Dampfkalomel**, ***Hydrargyrum chloratum vapore paratum**. Es dient zu Streupulvern und subkutanen Injektionen.

Ein ähnliches feines, aber krystallinisches Kalomel erhält man

durch Reduktion (Einleiten von schwefeliger Säure) in Sublimatlösung als †**Hydrargyrum chloratum mite praecipitatione paratum**. Wie voriges zu Streupulvern.

Bleibt Kalomel dem Lichte und der Feuchtigkeit ausgesetzt, so zerlegt es sich allmählich wieder in seine Komponenten, Quecksilber und Sublimat. Solche alte, schlecht verwahrte, in Hausapotheken manchmal vorfindliche Kalomelpulver haben ihre weiße oder gelbliche Farbe verloren und sind grau geworden.

Das Kalomel, obwohl in Wasser ganz unlöslich, findet dennoch im Organismus Bedingungen zu seiner allmählichen Lösung, um so leichter, je feiner verteilt es ist.

Kochsalz und verdünnte Säuren scheinen die Lösung zu begünstigen. Brom- und Jodalkalien bilden ätzendes Quecksilberbromür resp. Jodür, welche im Überschusse des Brom- oder Jodsalzes löslich sind. Durch Blausäurepräparate entsteht das leicht lösliche und daher giftige Quecksilbereyanid. Schwefel dagegen bildet unlösliches Schwefelquecksilber. Alle diese Stoffe sind deshalb bei Verordnung von Kalomel zu vermeiden.

Örtlich findet Dampfkalomel oder gefällttes Kalomel in Form von Streupulvern Anwendung als *Reizmittel* zur Aufhellung von Hornhauttrübungen und als *Desinficiens bei Augenblennorrhöe*. Bei Kranken, welche unter Jodkaliumbehandlung stehen, zu vermeiden, weil dieses Salz in das Thränensekret übergeht und sich ätzendes Jodquecksilber bildet. Außerdem dient dieses Kalomel zur *örtlichen Behandlung syphilitischer Neubildungen*, z. B. durch Aufstreuen auf Kondylome, wobei seine Lösung durch vorausgehendes Befeuchten derselben mit Kochsalzlösung ganz zweckmäfsig gefördert wird.

Den *Darmkanal* durchwandert das Kalomel grösstenteils unverändert oder zu Schwefelquecksilber umgewandelt. Auf der ganzen Strecke aber werden kleine Mengen gelöst und so Wirkungen entfaltet, die mit leicht löslichen Präparaten in nicht stark ätzenden Gaben unerreichbar sind, weil sie zu frühe resorbiert werden. Auf dieses Verhalten gründet sich die Anwendung des gewöhnlichen Kalomels als *Desinficiens* und als *Abführmittel*.

Als *Abführmittel* zu 0,01—0,05 bei Kindern, 0,1—0,5 bei Erwachsenen ein- bis mehrmals täglich in Pulvern wirkt Kalomel milde wie Ricinusöl, daher es selbst bei Entzündungszuständen des Darmes anwendbar ist. Nicht geeignet ist es zu längerem Gebrauche, wegen Gefahr chron. Vergiftung (Speichelfluss), namentlich wenn die Verstopfung nicht alsbald gehoben wird.

Als *Antisepticum* des Darmes wirkt Kalomel in gleichen oder etwas kleineren Gaben, besonders gegen die Erreger übermäßiger Darmfäulnis, namentlich der sog. Sommerdiarrhöe der Kinder. Die Stühle werden geruchloser und charakteristisch grün verfärbt. Sie enthalten eben weniger Fäulnisprodukte und mehr unveränderten Gallenfarbstoff (Biliverdin).

Viel weniger deutlich ist der Einfluss gegen pathogene Organismen, weil diese sich dem Wirkungsbereiche des Kalomels meist vorher schon durch Einnistung in die Darmschleimhaut entzogen haben. Die sog. Abortivkuren gegen Typhus, Cholera, Ruhr kommen daher meist zu spät und haben keinen wesentlichen Erfolg mehr.

Resorptiv wird Kalomel zuweilen gegen *Syphilis* angewandt. Die Darreichung per os ist als sehr angreifend wegen der Diarrhöen und des leichten Eintritts von Speichelfluss verlassen. An ihre Stelle trat die Anlegung eines Magazins durch subkutane oder intramuskuläre Injektion einer Aufschwemmung von Dampfkalomel 1 in 10 Öl, 2 Pravaz'sche Spritzen mit Wiederholung nach 8—14 Tagen, scheint aber aus ähnlichen Gründen dasselbe Schicksal zu erfahren und den Injektionen des weniger löslichen und reizenden metallischen Quecksilbers weichen zu müssen.

Größere Bedeutung hat Kalomel neuerdings wieder als *Diureticum* bei Wassersucht gewonnen. 0,2 dreimal täglich durch ein bis zwei Tage lang genommen, bewirken nach 48 Stunden eine oft sehr bedeutende Vermehrung des Harnvolumens, namentlich bei Hydrops infolge Herzkrankheiten, wenig oder gar nicht bei renaler Wassersucht. Längere Anwendung ist häufig nicht möglich wegen der erschöpfenden Diarrhöen und des Eintritts von Stomatitis.

R _y		R _y	
Hydrargyri chlorati	0,02	Hydrargyri chlorati	0,2
Sacchari lactis	0,5	Pulv. gummosi	0,4
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. X		M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. X.	
S. ½—1 Pulver alle 3 Stunden z. n.		S. 3 mal täglich 1 Pulver zu nehmen.	
[Gegen Brechdurchfall der Kinder.]		[Diureticum.]	

Quecksilberchlorid, Sublimat.

***Hydrargyrum bichloratum**, †**Hydrargyrum bichloratum corrosivum** HgCl₂. Weiße Krystalle, im Gegensatz zu den vorausgegangenen Präparaten in Wasser (16 Tl.), auch in Alkohol und Äther (4 Tl.) löslich, weshalb ihm auch die raschesten und stärksten Wirkungen eigen sind.

Örtlich wirkt Sublimat noch in großen Verdünnungen antiseptisch und ätzend.

Die *Anwendung als Desinfektionsmittel* ist aus den bakteriologischen Untersuchungen hervorgegangen. Diesen zufolge wird das Wachstum von Bakterien bereits in Konzentrationen von 1 : 10000 bis 1 : 300000 unterdrückt und werden Bakterien und Sporen in solchen von 1 : 1000 bis 1 : 5000 schon in ganz kurzer Zeit getötet. Lösungen von Sublimat von $\frac{1}{2}$ —1 pro Mille wirken daher weit stärker als die meisten anderen Antiseptica in konzentrierteren Verhältnissen.

Diese Überlegenheit behauptet das Sublimat zum Teil auch bei der praktischen Verwendung. Es ist das beste bekannte Desinfektionsmittel für *Verband- und Operationsmaterial* — metallische Gegenstände, mit denen es sich amalgamiert, ausgenommen — und für *die äußere Haut*, nur muss diese zuvor durch Seife sorgfältig entfettet werden, weil sonst die Lösung nicht haftet.

Ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse dagegen an anderen Orten des Körpers, auf *Wunden und Schleimhäuten*. Das hier vorhandene Eiweiß veranlasst die Bildung von Quecksilberalbuminat, welches Bakterien und Sporen nicht mehr zu töten vermag. Die Verwandtschaft des Sublimats zu Eiweiß bedingt ferner die ätzende Wirkung, welche an den Wunden durch Sekretion und an den Händen des viel beschäftigten Operateurs durch Ekzeme sich störend geltend macht. Als Drittes gesellt sich hierzu die große Giftigkeit. Tödliche Vergiftungen sind schon bei allen Applikationsweisen, selbst bei Verbänden auf der äußeren Haut, wenn diese nach einigen Tagen maceriert und durchlässig geworden, vorgekommen. Am gefährlichsten sind Ausspritzungen der serösen Höhlen und des puerperalen Uterus, weil hierbei das ganze zur Verwendung gelangte Sublimat als Albuminat an den Wandungen ausgefällt und nachher resorbiert werden kann, auch wenn die Lösung größtenteils alsbald wieder ausfließt.

Die genannten Übelstände lassen sich z. T. durch Anwendung von Verbindungen des Quecksilberchlorids mit Kochsalz oder Salmiak, 2ClNaHgCl_2 oder $2\text{ClNH}_4\text{HgCl}_2$, vermeiden. Diese Doppelsalze sind in Wasser leichtlöslich, wirken ebenso stark desinfizierend, reagieren aber nahezu neutral und haben keine nennenswerte Wirkung auf Eiweiß mehr. Sie zeichnen sich außerdem durch unbegrenzte Haltbarkeit aus, während einfache wässrige Lösungen von Sublimat sehr bald sich unter Abscheidung eines Oxychlorids zersetzen. Am bequemsten stellt man sich diese Lösungen durch Benutzung der **Pastilli Hydrargyri bichlorati, Sublimatpastillen* her, welche zu 1 oder 2 g Gewicht aus gleichen Teilen Sublimat und Kochsalz gefertigt und mit einem roten Anilinfarbstoff gefärbt werden.

Als *Antiparasiticum gegen höhere pflanzliche oder tierische Organismen*, z. B. bei Pilzkrankheiten der Haut und Ungeziefer, zeigt sich Sublimat ebenfalls wirksam und kann mit Vorsicht gebraucht werden.

Als *Ätzmittel* wird Sublimat angewandt in Lösungen von 1—3 Prozent, in Kompressen aufgelegt, zur *Abschälung von Pigmentflecken* (Sommersprossen) und zur *Behandlung von syphilitischen Geschwüren*.

Die Anwendung gegen Syphilis war früher in Pillen 0,01 und Bädern 5—10 auf ein Vollbad gebräuchlich. Gegenwärtig sind Injektionen von Sublimat in Verbindung mit Eiweiß, Pepton oder anderen organischen Stoffen in Gebrauch, haben aber bisher keinen allgemeinen Eingang gefunden.

Seltener gebrauchte Präparate:

***Hydrargyrum oxydatum**, rotes Quecksilberoxyd, HgO . Rotes krystallinisches Pulver, durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd erhalten. In Wasser unlöslich, löslich in verdünnten Säuren.

Innerlich nicht gebraucht. Äusserlich bei syphilitischen Geschwüren als Streupulver oder in Salbenform, z. B. als ***Unguentum Hydrargyri rubrum**, rote Quecksilbersalbe, 1 Quecksilberoxyd, 9 Paraffinsalbe.

***Hydrargyrum oxydatum via humida paratum**, †**Hydrargyrum oxydatum flavum**, gelbes Quecksilberoxyd. Durch Fällung von Sublimatlösung mit Natronlauge erhaltenes gelbes, amorphes, sehr feines Pulver.

Innerlich wird es nicht gebraucht. Äusserlich wendet man es hauptsächlich zu *Augensalben* 1:30 an und giebt ihm den Vorzug vor dem roten Oxyd, da es wegen des amorphen Zustandes und der feinen Verteilung leichter in chemische Reaktion tritt und daher wirksamer ist.

***Hydrargyrum praecipitatum album**, †**Hydrargyrum bichloratum ammoniatum**, weißes Quecksilberpräcipitat, Quecksilberammoniumchlorid. Durch Fällung von Sublimatlösung mit NH_3 erhaltenes weißes Pulver, NH_2HgCl . Unlöslich in Wasser, löslich in Säuren.

Wirkt adstringierend und ätzend und wird äusserlich bei *syphilitischen Geschwüren*, *Ekzemen*, *Augenleiden* gebraucht, meist in Form von Salben, z. B. des ***Unguentum Hydrargyri album**, weiße Quecksilbersalbe, 1 Präcipitat, 9 Paraffinsalbe.

*†**Hydrargyrum bijodatum (rubrum)**, Quecksilberjodid Hg_2J_2 . Scharlachrotes, beim Erhitzen gelbwerdendes Pulver, in Wasser kaum löslich, jedoch mit Chloriden lösliche Doppelverbindungen bildend, welche stark ätzend nach Art des Sublimats wirken.

Wurde früher innerlich gegen Syphilis gebraucht, wenn man gleichzeitig mit Jod und Quecksilber vorgehen wollte. Gegenwärtig nur mehr äusserlich gegen *syphilitische Geschwüre* in Salben oder in Lösung mit Jodkalium.

†**Hydrargyrum jodatum flavum**, gelbes Quecksilberjodür, Hg_2J_2 , grünelblich, in Wasser kaum lösliches Pulver. Wurde früher innerlich angewandt, um die Wirkung des Quecksilbers mit der des Jods zu verbinden bei Syphilis und Skrophulose. Wirkt weniger ätzend als voriges.

***Hydrargyrum cyanatum**, Quecksilbercyanid. Farblose, in 13 Wasser und Alkohol lösliche Krytalle.

Zu subkutanen Injektionen 0,1:10, $\frac{1}{2}$ —1 Spritze.

†**Hydrargyrum tannicum oxydulatum**, gerbsaures Quecksilberoxydul, wurde bereits beim metallischen Quecksilber erwähnt. Hydrargyrum sulfuratum nigrum, schwarzes Schwefelquecksilber (amorph) und Hydrarg. sulfurat. rubrum, rotes Schwefelquecksilber, Zinnober (krystallinisch) sind in Wasser und selbst in verdünnten Säuren unlöslich und ungiftig. Wurden früher zu Räucherungen und Inhalationen durch Pfeifen und Cigaretten gebraucht. Bei der Verbrennung bildet sich schwefelige Säure und Quecksilberdampf, der von der Lunge resorbiert wird.

Außer diesen sehr lange bekannten Präparaten sind in letzter Zeit eine große Anzahl neuer, namentlich organischer Quecksilberverbindungen als Desinficientia und Antisymphilitica in Vorschlag gebracht worden. Ihre Zahl ist zu groß und ihre Prüfung derzeit noch meist zu wenig umfassend, als dass hier darauf Rücksicht genommen werden könnte.

Maximaldosen.

		Ph. G.	Ph. A.
*†	Hydrargyrum bichloratum	0,02 (0,1)!	0,03 (0,1)!
*†	= bijodatnm	=	=
*†	= oxydatum	=	=
*	= cyanatum	=	—
†	= jodatum flavum	—	0,05 (0,2)!