stillenden und ableitenden Einreibungen als Ersatz des bekannten Arcanums „Painexpeller."

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

Zu ihnen gesellt sich das Mezerein der Seidelbastrinde, der leicht zersetzliche, daher nur im frischen Kraute der Ranunculus- und Anemonearten enthaltene Anemonenkampfer, das Dermatitis erzeugende „Primelgift" der Drüsenhaare von Primula obconica, dgl. der Harzsaft des nordamerikanischen Giftzumachs Rhus toxicodendron, die Gartenraute (Ruta graveolens) und die scharfen Stoffe mancher Käferarten, z. B. des Maiwurms, Meloe majalis s. vesicatorius, 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 suchte man früher in einer Kontraktion der Gefäße, welche diese Stoffe bewirken sollen. Eine solche Wirkung kommt allerdings im Erblassen der Gewebe mehr oder weniger stark zum Ausdruck. Sie kann indes nicht die alleinige Ursache sein, denn Adrenalin, dieses eminent kontrahierende Mittel (Kap. XVII), ist kein Adstringens. Das Wesen der durch Adstringentia gesetzten Zustandsveränderung ist vielmehr in einer *oberflächlichen Verdichtung des gesamten Gewebes* durch physikalisch-chemische Vorgänge zu suchen (Schmiedeberg, Harnack).

In gewissem Grade geschieht dies schon durch *fein verteilte, unlösliche Pulver*, wenn sie die Oberfläche der Gewebe überziehen und durch Adsorption gelöste Eiweißstoffe und andere Kolloide zur Fällung bringen: **Bolus alba, Talcum, basische Wismutsalze**. Auch das **Kalkwasser** ist schon darum ein gutes Adstringens, weil es zu einem Niederschlage von Kalkcarbonat durch die Kohlensäure der Gewebe Veranlassung gibt. Vollkommener 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 Tonerde, viele Salze der schweren Metalle und die Gerbsäuren**. Sie alle besitzen bekanntlich die gemeinsame Eigenschaft, Eiweiß-

körper, Schleim, Leim usw. unter Bildung entsprechender Metallalbuminate, resp. Tannate zu fällen. Auch die durch *Kalksalze* gebildeten Albuminate zeichnen sich vor den anderen Alkalialbuminaten durch geringe Löslichkeit aus. 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 beiden 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 Überzuges annehmen. Geht die Umwandlung tiefer, stört sie das Gefüge der Zellen, oder hebt sie es ganz auf, dann kommt es zur Ätzung. 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. In praxi wird die Adstringierung häufig eingeleitet durch die rasch vorübergehenden Anfänge der Ätzung (starke sensible Erregung, Hyperämie, Sekretion). 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 an, die für jedes von ihnen verschieden ist, auch Ätzmittel.

Umfassende experimentelle Untersuchungen über das Wesen der Adstringierung sind noch ausständig. Vorerst ist nur bekannt, daß die Tätigkeit der Hautdrüsen des Frosches unterdrückt (Hofmeister), das Resorptionsvermögen der Darmschleimhaut bei Hunden durch Adstringentia erheblich herabgesetzt wird (Gebhart) und Algenzellen die Fähigkeit, Wasser und Kohlensäure aufzunehmen, verlieren (Fluri).

Anwendung. 1. *Als Adstringentia* hauptsächlich *bei chronischen Entzündungen der äußeren Haut und der Schleimhäute.* Hierbei wird in mehrfacher Weise der Entzündung entgegengewirkt:

Zunächst steht die auf der Oberfläche der Gewebe erzeugte Verdichtung in unmittelbarem *Gegensatz zu der durch die Entzündung gesetzten Vaskularisation, Hypersekretion und Schwellung* des Gewebes.

Der daraus sich ergebende direkte Einfluß auf die Entzündung wird indes nur geringe Tiefe haben können und daher ein größeres Gewicht auf den Umstand zu legen sein, daß die oberflächliche Verdichtung zugleich eine *Schutzdecke zur Abhal-*

tung 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 Bindegewebe (Leder) sehr lange der Fäulnis und von den Metallalbuminaten gilt Ähnliches. Diese Wirkung ist oft nachhaltiger als jene gelöster Antiseptica, weil diese bald fortgespült und 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.

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 *Hautstellen, wo die Epidermis verändert oder ganz 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 sicher 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 Wirkung nicht zu erwarten. 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 Adstringierung ist und jede weitere Wirkung dieser Art ausschließt. Nur den Kalksalzen kommt nach Kap. VII, Ionenwirkung eine adstringierende Fernwirkung zu.

2. *Als Styptica, blutstillende Mittel* bei parenchymatösen Blutungen und Blutungen größeren Umfanges, wenn das verletzte Gefäß nicht erreicht und unterbunden werden kann, und auch die Kompression und Kälteapplikation nicht ausführbar ist. In bescheidenem Grade leisten dies auf mechanische Weise fein verteilte Stoffe, die volkstümlichen Spinnweben und Spreuhaare ostindischer Baumfarne (Penawar Djambi) †Paleae haemostaticae. Ausgiebiger wirken die eigentlichen Adstringentia durch ihre Eigenschaft, sich mit dem Eiweiß unlöslich zu verbinden. 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, wodurch die Heilung der Wunde sehr erschwert wird. Aus diesem Grunde macht man von diesen Mitteln nur selten Gebrauch.

Die Anwendung kann aus bereits angegebenen Gründen *nur eine örtliche* sein. Die früher übliche innerliche Verordnung bei Lungenblutungen, Nierenblutungen usw. ist darum mit Recht verlassen worden.

Bei dieser Gelegenheit sollen einige erprobte, **durch Erhöhung der Gerinnungsfähigkeit wirkende Styptica** kurz berührt werden.

Kochsalz, ein altes Volksmittel, erzeugt in Gaben von 5 g per os innerhalb weniger Minuten eine ca. 1 Stunde anhaltende Erhöhung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, die durch weitere Gaben verlängert werden kann. In gleicher Weise wirken 3 g Bromkalium oder Bromnatrium, welche den Vorteil haben, gleichzeitig beruhigend zu wirken. Will man sehr rasch wirken oder örtliche Reizung vermeiden (bei Magen-, Darmblutungen), so injiziert man 3—5 ccm einer 10 proz. Kochsalzlösung intravenös. Die Wirkung beruht nach v. d. Velden darauf, daß die in das Blut gelangenden Salzmengen das osmotische Gleichgewicht zwischen Blut und Geweben verändern und eine vermehrte Zufuhr von Flüssigkeit und Thrombokinase aus den Geweben veranlassen. In gleicher Weise styptisch wirkt *Aderlaß* und der volkstümliche unblutige Ersatz desselben das *Binden der Glieder* z. B. beider Oberschenkel hoch oben eine halbe Stunde lang.

Gelatine, in China als *örtliches Haemostaticum* seit dritthalb Jahrtausenden bekannt, wird als *Stypticum für innere Organe in Form subkutaner Applikation empfohlen.* Man injiziert 10—40 ccm einer 10 proz. Lösung. Auf sorgfältige Sterilisierung im Dampfstrom ist das größte Gewicht zu legen wegen des Vorkommens von Tetanuskeimen in der käuflichen Gelatine. Die „Gelatine sterilisata pro injectione" von E. Merck erfüllt diese Forderung. Die nach einigen Stunden eintretende Wirkung bei Aortenaneurysma und bei Blutungen ist auch durch folgendes Experiment konstatiert: Blut wird für viele Stunden ungerinnbar durch Injektion von Hirudin, einer von den Speicheldrüsen des

Blutegels abgesonderten Substanz, die dazu dient, das angesaugte Blut flüssig zu erhalten, und schuld an der oft hartnäckigen Nachblutung nach Blutegelbiß ist. Nach einer subkutanen Gelatineinjektion wird es wieder gerinnungsfähig.

Bezüglich der Erklärung besteht noch keine Übereinstimmung. Förderung der Gerinnung als Teilerscheinung einer allgemeinen, nach Injektion von körperfremden eiweißartigen Stoffen eintretenden Reaktion dürfte das wesentliche Moment bilden.

Die durch Gefäßkontraktion wirkenden Styptica sind in Kap. XVIII behandelt.

a) Salze der Tonerde.

Die Salze der Tonerde wirken örtlich vermöge ihrer Eigenschaft, mit Eiweiß schwerlösliche Albuminate zu bilden, *adstringierend, antiseptisch* und bei stärkeren Konzentrationen *ätzend.* Eine merkbare Aufsaugung im Darme findet nicht statt, so daß der Gebrauch von Feldflaschen und Kochgeschirren aus Aluminium unbedenklich ist. *Subkutan* in Form von Eiweiß nicht koagulierenden Doppelsalzen (Aluminium-Natrium tartaricum) aber bewirken schon 0,02—0,1 Aluminiumoxyd pro Kilo Tier eine langsame, in einigen Wochen tödlich endigende *Vergiftung unter dem ausgesprochenen Bilde einer akuten Bulbärparalyse.*

Als ***Adstringens*** dient vorzugsweise:

*†**Alumen, Alaun,** in 10 Wasser mit saurer Reaktion und süßlichem, zusammenziehendem Geschmack lösliches Doppelsalz $(SO_4)_2$ $KAl + 12H_2O$. Innerlich in Pulvern zu 0,3 einmalig bis 3,0 pro die wirkt es leicht, namentlich bei längerem Gebrauche, ätzend, Appetitlosigkeit und Magen-Darmkatarrhe erzeugend, weshalb ihm hierfür das in gleichen Dosen zu verordnende Tannin vorgezogen wird. Äußerlich hingegen wird es viel gebraucht, besonders in *Lösungen* 0,5—1,0% zu *Einträufelungen bei Conjunctivitis, 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 zugeschliffenen Kristallen oder als Stift gegossen dient es als *gelindes Ätzmittel.*

Als ***Antisepticum*** wird gebraucht:

***Liquor Aluminii acetici**, †**Aluminium aceticum solutum**, eine ungefähr 8prozentige wässerige Lösung der basisch essigsauren Tonerde, von süßlich zusammenziehendem Geschmack und saurer Reaktion. Mit der *fünf- bis achtfachen Wassermenge verdünnt*

ist es *ein vielgebrauchtes, nahezu reizloses Verbandmittel* bereits septisch und grangränös gewordener Wunden, auch für Irrigationen und feuchtwarme Umschläge geeignet.

***Liquor Aluminii acetico-tartarici, Liquor Alsoli,** eine annähernd 50prozentige wässerige Lösung von essigweinsaurer Tonerde, ist in 50—100facher Verdünnung gleichfalls ein beliebtes *Antisepticum und Adstringens* zu Umschlägen, Verbänden, Spül- und Injektionsflüssigkeiten usw.; auch in fester Form als Streupulver verwendbar.

*†**Bolus alba,** Argilla, weißer Ton, ist kieselsaure Tonerde, durch Verwitterung von Feldspat gebildet. Sie ist in Wasser ganz unlöslich, besitzt aber die Fähigkeit, mit Wasser eine knetbare Masse zu bilden, daher sie als *Constituens für Pillen und Pasten* in Gebrauch steht. In der Therapie wird sie warm empfohlen als *Kataplasma* (Lehmumschlag) *bei Kontusionen, neuralgischen und rheumatischen Leiden,* als antiseptisch adstringierendes *Wundverbandmittel* (zur Vermeidung von Tetanusinfektion sterilisiert) und zu 100—200 g in der doppelten Menge Wasser verrührt tee-eßlöffelweise alle 2 Minuten bei *Brechdurchfall.* Die Wirkung bei diesen Anwendungen dürfte auf die mechanische Adstringierung (Porenverstopfung), auf die Austrocknung der Gewebe durch Wasseranziehung und auf die Adsorption von Eiweißstoffen, Enzymen und Toxinen, zurückzuführen sein, welche bei einer Varietät des Bolus, dem Kaolin, Porzellanton so groß ist, daß z. B. das Eiweiß des Blutserums durch Zusatz von 20—25% Kaolinpulver quantitativ ausgefüllt werden kann.

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

*†Alumen ustum, d. h. durch Erhitzen seines Kristallwassers beraubter Alaun, hat wegen seines hohen Gehaltes an Tonerde 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.

℞
Aluminis
Catechu ana 10,0
M. f. pulv.
DS. zum Einblasen in den Kehlkopf.

℞
Aluminis 2,0
Aq. Salviae 278,0
Melis dep. 20,0
MDS. Gurgelwasser.

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

℞
Liq. Alum. acet. 30,0
Glycerini
Spirit. aa 15,0
Aq. 240,0
MDS. Waschmittel
[Bei Wundsein kleiner Kinder.]

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 in die Tiefe, dann kommt es zur eigentlichen Ätzung. Häufig hat auch beides gleichzeitig statt: Ätzung im Mittelpunkte und Adstringierung in der Umgebung. Bemerkenswert ist auch eine Art von Gewöhnung: Bei wiederholter Anwendung werden Konzentrationen ertragen, die sonst sicher ätzend wirken würden.

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

Das *Blei wirkt in allen seinen Verbindungen vorwiegend adstringierend, das Quecksilber ätzend, die übrigen Metalle stehen dazwischen.* In ihrer Verbindung mit organischen Säuren (Essigsäure) tendieren sie mehr zur Adstringierung, mit anorganischen Säuren, zumal mit Salzsäure und Salpetersäure, mehr zur Ätzung. Hieraus geht hervor, daß die Säure (durch Acidalbuminbildung) an der Ätzung hervorragend beteiligt ist.

Antiseptische Wirkung kommt den Metallen zunächst wegen ihrer Eigenschaft als Ätzmittel zu; außerdem sind „spezifische" Wirkungen anzunehmen, so namentlich beim Quecksilber und Silber.

Resorptiv sind die Metalle *Nerven- oder Muskelgifte.* Einige verursachen auch *Untergang roter Blutkörperchen* und *fettige Degeneration der Leber.* Außerdem wirken alle bei ihrer Ausscheidung *entzündend auf die Niere,* mehrere auch *auf die Mund- und Dickdarmschleimhaut.*

Die resorptive Wirkung eines und desselben Metalles ist immer die gleiche, im Gegensatz zur örtlichen Wirkung unabhängig von der angewandten Verbindung (Salzart), vorausgesetzt, daß die Verbindung zu Ionen dissozierbar ist. Metallorganische Verbindungen z. B. Bleitriaethyl, Quecksilberglykokoll, haben eigenartige Wirkung und geben die Ionenwirkung des Metalls erst, wenn sie im Körper sich zu dissozierbaren Verbindungen umgesetzt haben.

Bei gewöhnlichen Metallsalzen erscheinen zunächst infolge Bildung von Metallalbuminaten am Applikationsorte die beschriebenen örtlichen Wirkungen, und dann erst allmählich durch Auflösung dieser Verbindung im Überschusse von Eiweiß die resorptiven Wirkungen. Bei *Anwendung von Verbindungen, welche Eiweiß nicht fällen,* Metallalbuminate, Doppelverbindungen mit pflanzensauren Salzen, z. B. zitronensaures Eisenoxydulnatron, weinsaures Kupferoxydnatron, 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 Vergiftung erzeugen.

Vom Verdauungskanal aus treten regelmäßig *nur Quecksilber und Blei,* bisweilen auch Chrom, Kupfer und Wismut in giftigen Mengen in das Blut über, die meisten übrigen entweder gar nicht oder in minimalen Mengen, welche es höchstens zu therapeutischer Wirkung bringen, ganz gleichgültig, in welcher Form sie dargereicht werden, ob als gewöhnliche Salze oder 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 entzündet oder stellenweise völlig 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 auch resorptiv verwendete 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 Gramm) von Bleiacetat (Bleizucker) $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3\ H_2O$ oder anderen löslichen Bleisalzen, innerlich aufgenommen, Gastro-Enteritis zu erzeugen vermögen.

Resorptiv stellen sich Wirkungen gemeinhin erst bei lange fortgesetzter Aufnahme durch Aufspeicherung ein, halten aber dafür um so länger an, indem das Blei infolge seiner geringen Lös-

lichkeit auch in alkalischen eiweißhaltigen Flüssigkeiten nur langsam resorbiert, noch langsamer aber durch die Mundhöhle, Darm und Niere wieder ausgeschieden wird. *Akute Vergiftung unter Stomatitis, Enteritis, Nephritis,* also dem gewöhnlichen Bilde resorptiver Metallvergiftung verlaufend ist daher sehr selten und nur in wenigen Fällen von sehr ausgedehnter Anwendung von Bleipräparaten auf mazerierte Hautflächen beobachtet worden. Um so häufiger ist die *chronische Vergiftung,* indem das Blei selbst in seinen wasserunlöslichen Formen (metallisches Blei und Schwefelblei) unter Mitwirkung des Sauerstoffes aufgenommen wird und die Gelegenheit hierzu bei der weiten Verbreitung und der vielfachen Benutzung des Bleies in den Gewerben und im Hause (Lettern, Bleifarben, Glasuren, Schminken, Haarfärbemittel usw.) häufig gegeben ist. Die wichtigsten Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung bilden der diagnostisch wertvolle *Bleisaum,* blaugraue Verfärbung infolge Umwandlung des in der Ausscheidung begriffenen Bleis in Schwefelblei durch den aus der Mundhöhle in die Schleimhaut diffundierenden Schwefelwasserstoff, die *Bleikachexie* mit der frühzeitig auftretenden *Blutkörperchenveränderung* (basophile Körnelung) und der später folgenden *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 nervösen Erscheinungen sich äußernde *Encephalopathia saturnina.* Von Augenerkrankungen sind beachtenswert die nicht selten zur Erblindung führende Neuritis optici und die chronische Ophthalmoplegie.

Die Bleikolik läßt sich auch experimentell an Tieren durch Injektion von Bleitriäthyl, das im Organismus alsbald in eine ionisierbare Verbindung umgewandelt wird, hervorrufen und hierbei nachweisen, daß sie im wesentlichen in einem Krampf der Darmmuskulatur infolge Erregung ihrer nervösen Elemente beruht, welche durch Atropin und Opium 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 Aufnahmsformen Zeit braucht, sich bis zur nötigen Dosis anzuhäufen (Harnack).

Anwendung findet das Blei fast ausschließlich als *Adstringens der Haut,* nachdem der innerliche Gebrauch von Bleiacetat gegen Diarrhöen und Blutungen obsolet geworden. Hier leistet es in Form von Lösungen, Salben oder Pflastern appliziert vorzügliches, bei *Exkoriationen, nässenden Ekzemen, Verbrennungen, Decubitus, 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, der aus 3 Bleiacetat, 1 Bleioxyd und 10 Wasser bereitet wird. Es zieht leicht Kohlensäure aus der Luft an und wird trübe, indem der wirksame Bestandteil als kohlensaures Blei ausfällt. Es ist daher vor dem Gebrauch umzuschütteln. Von ihm nur durch den Zusatz von 5% Weingeist verschieden ist die †Aqua Goulardi, Goulardsches Wasser.

Bei Verletzungen und *Erkrankungen der Hornhaut* sind Bleiwässer und Bleisalben *kontraindiziert,* da durch Bildung von unlöslichen Bleiverbindungen dauernde Trübungen der Hornhaut entstehen können. Ammoniumtartaratbäder wirken aufhellend, analog wie bei den Trübungen durch Kalk, Alaun, Zink und Kupfer.

Zur Herstellung des Bleiwassers ex tempore bei Expeditionen ist ein kristallisiertes Bleisubacetat in komprimierter Form im Handel.

Die gebräuchlichsten *Salben* sind: ***Unguentum Plumbi, †Ung. Plumbi acetici,** Bleisalbe aus 1 Bleiessig und 9 Paraffinsalbe Ph. G. oder aus 1 Bleiacetat mit Vaselin und Wollfett ana Ph. A. Ihr nahezu gleichwertig ist ***Unguentum Cerussae, †Ung. Plumbi carbonici,** Bleiweißsalbe aus Bleicarbonat (Cerussa) und Paraffinsalbe (Ph. G.) oder Bleicarbonat, Vaselin und Bleipflaster (Ph. A.). Gegen chronische, nässende Ekzeme hat sich besonders die **Hebrasche Salbe, *Unguentum Diachylon, †Ung. Plumbi oxydati** bewährt. Sie wird durch Zusammenschmelzen von gleichen Teilen Bleipflaster und Olivenöl (Ph. G.) oder 1 Bleioxyd mit je 2 Schweinefett und Sesamöl (Ph. A.) hergestellt.

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

***Ung. Plumbi tannici, Ung. ad decubitum** (Ph. A. E.), ist Bleisalbe mit 5% Gerbsäure.

Unter den *Pflastern* wird ***Emplastrum Cerussae, †E. Plumbi carbonici, Bleiweißpflaster,** ein weißes, nicht klebendes Pflaster aus Bleipflaster und Cerussa hergestellt, bei Exkoriationen und Decubitus häufig gebraucht.

*Emplastrum Lithargyri, †E. Plumbi simplex, E. Diachylon simplex, Bleipflaster, durch Verseifen von Schweinefett und Sesamöl mit Bleioxyd (Lithargyrum) hergestellt, dient zur Bereitung von Bleisalben und Pflastern.

Emplastrum domesticum (Ph. A. E.) ist Bleipflaster mit Zusatz von etwas Kampfer, Olivenöl und Perubalsam. Emplastrum ad rupturas, Bruchpflaster (Ph. A. E.) besteht aus Bleipflaster, Geigenharz, Wachs, Terpentin, Drachenblutharz nnd Eisenoxyd.

*†**Emplastrum saponatum,** Seifenpflaster, ist Bleipflaster mit 5 % Seife und 1 Kampfer; 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.

*†**Emplastrum saponatum salicylatum** wirkt vermöge des Gehaltes an Salicylsäure (10 %) *noch stärker* auf Horngewebe.

***Emplastrum Lithargyri compositum, †E. Plumbi compositum**, Gummipflaster, ist einfaches Bleipflaster mit Zusatz der Hautreizmittel: Ammoniakgummiharz, Geigenharz und Terpentin, gelbbräunliches, starkklebendes Pflaster, vom kräftigen Geruche des Ammoniakgummiharzes. *Zum Zeitigen von Abszessen, Furunkeln, Panaritien* und ähnlichem viel gebrauchtes „Zugpflaster".

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

Zincum, Zink.

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

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

Als **Adstringens** wird Zink häufig gebraucht für Haut und Schleimhäute, vom Verdauungskanal abgesehen, den es zu leicht ätzend beeinflußt.

*†**Zincum oxydatum, Zinkoxyd** dient *für die Haut,* wo es bei *nässenden Ekzemen und Exkoriationen* ähnliche Dienste leistet wie die Bleipräparate. Die gewöhnlichen Anwendungsformen sind Streupulver mit Lycopodium 1 : 10, *†Unguentum Zinci (oxydati), 1 Zinkoxyd, 9 Schweineschmalz; *†Pasta Zinci aus 1 Zinkoxyd, 1 Amylum, 2 Vaselin und Gelatina Zinci.

*†**Zincum sulfuricum, Zinksulfat,** $ZnSO_4 + 7H_2O$ ist das Adstringens *für Schleimhäute.* Seine Lösung im Wasser 1 : 100 gebraucht man zu Injektionen bei *Gonorrhöe* und *Vaginalkatarrh,* seine Lösung in 0,01-prozentiger Sublimatlösung 0,2 : 100 zur Ausspritzung bei *Katarrh des Tränensacks* und als Einträufelung

bei *Conjunctivitis*. Bei Verletzungen der Hornhaut ist es kontraindiziert aus gleichem Grunde wie die Bleiwässer.

Als **Ätzmittel** bei tiefergelegenen *Lupusknötchen, Pigment-* und *Angiosarkomen,* inoperabel gewordenen *Karzinomen* und als *Desinficiens für septische Wunden* dient das *†**Zincum chloratum, Zinkchlorid,** $ZnCl_2$, leichtlösliches, zerfließliches Salz. Der von ihm erzeugte Ätzschorf ist im Gegensatze zum Silbernitrat-Schorf weich und zerfließlich, die Ätzung daher tief und umfassend, doch immerhin genügend begrenzt. Normale Epidermis wird nur langsam angegriffen. Nach Abstoßung des Ätzschorfes bleibt eine reine, raschheilende Wunde zurück.

Zur Ätzung kleiner Stellen gebraucht man das Mittel als *Stift*, zur Beschränkung der Zerfließlichkeit mit gleichen Teilen Salpeter zusammengeschmolzen. Auf Stellen etwas größerer Ausdehnung trägt man es als *Pasta* auf, d. h. mit gleichen Teilen Eibischwurzelpulver und etwas Wasser zu dickem Teige angerührt. Schleimhautkanäle ätzt man mit *Tampons,* welche in 50*prozentige Lösung* getaucht und ausgedrückt sind.

Zur Desinfektion von Wunden, Fistelgängen, veralteten Fußgeschwüren nimmt man 8*prozentige Lösung*. Das Mittel wirkt durch die Ätzung desinfizierend, indem es insbesonders den Nährboden zu schwer angreifbarem Zinkalbuminat verändert.

Vergiftungen durch Resorption des Zinkalbuminates, rasch oder allmählich (schleichende Nephritis), sind nach intrauterinen Ätzungen, Ausspülungen größerer Abszeßhöhlen usw. wiederholt beobachtet worden. Erst Lösungen von 0,2% sind als ungefährlich zu betrachten.

Als „Nervinum" gegen Neuralgien, Epilepsie und andere Krampfformen wurde früher Zink gegeben, man bezeichnete es sogar als Narcoticum minerale. 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 es als Oxyd, da dieses noch am längsten ohne Magen-Darmkatarrh zu erzeugen, genommen werden kann, oder als valeriansaures 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.

†Zincum aceticum, Zinkacetat, wirkt wie Zinksulfat, nur etwas milder, ist wenig in Gebrauch.

†Zincum sulfocarbolicum, carbolschwefelsaures Zink, farblose, in Wasser lösliche Kristalle mit 62,8% Zink. Adstringens und Desinficiens. In 1 proz. Lösung als Verbandmittel und zu Injektionen.

Rezept-Beispiele:

℞		℞	
Zinci oxydati	5,0	Zinci chlorati	5,0
Lycopodii	45,0	Rad. Althaeae	10,0
M. f. pulvis.		M. f. l. a. pasta.	
DS. Streupulver.		DS. Ätzmittel.	

℞

Zinci sulfurici	2,5
Ammon. chlorati	1,0
solve in	
Aquae	445,0
adde	
Camphorae	1,0
soluta in	
Spiritus Vini dil.	50,0
adde	
Florum Croci	0,5

macera saepius agitando per 24 horas, tum filtra.
DS. Zur Einträufelung bei Bindehautkatarrh.
[†Collyrium adstringens luteum.]

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 Ausscheidungsstätte (Niere)* und Verfettungen verschiedener Organe, besonders der Leber beobachtet.

Akute Kupfervergiftung ereignet sich bisweilen beim Stehenlassen von Speisen in Geschirren aus Kupfer oder Messing. Es bildet sich milchsaures oder essigsaures Kupfer (Grünspan); in inniger Mischung mit dem Speisenbrei in den Magen gelangt, erregt es nicht sofort Erbrechen, wie die in reiner Form aufgenommenen Kupfersalze, so daß Vergiftung die Folge sein kann. Vergiftungen durch gekupferte Gemüsekonserven, in denen das Kupfer als schön grüngefärbtes Salz der Phyllocyansäure, einem beim Kochen des Gemüses sich bildenden Zersetzungsprodukte des Chlorophylls enthalten ist, sind bisher nicht beobachtet worden, weil dieses Salz unlöslich und der Kupfergehalt (0,01 bis 0,02 in 1 Kilo Konserve) überhaupt nur gering ist.

Echte, d. h. nicht durch begleitende andere Metalle verursachte chronische Kupfervergiftung bei Menschen ist nicht bekannt. Die bei Professionisten zuweilen auftretende Grünfärbung

der Haare (fettsaures Kupferoxyd) kommt wohl nur äußerlich zustande und ist unschädlich.

Zur ***Anwendung*** kommt nur *†**Cuprum sulfuricum, Kupfervitriol,** blaue, in Wasser leicht lösliche Kristalle, $CuSO_4 + 5H_2O$. Er wird *in zugeschliffenen Kristallen* oder mit gleichen Teilen Salpeter und Alaun zum *Lapis divinus,* *Cuprum aluminatum zusammengeschmolzen *bei chronischer granulöser Conjunctivitis und Papillarhypertrophie der Bindehaut* gebraucht, indem das umgestülpte Lid damit bestrichen wird. Die Verwendung als Emeticum und Antidot bei Phosphorvergiftung ist in Kap. X behandelt.

Argentum, Silber.

*†**Argentum nitricum, Silbernitrat, salpetersaures Silber** NO_3Ag, kommt in zwei Formen in den Handel, kristallisiert 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 Licht und noch mehr in Berührung mit organischen Substanzen rasch zu metallischem Silber reduziert wird. In Mischung mit Pyrogallol dient es daher als Haarfärbemittel. Hände, Wäsche und andere Gegenstände bekommen ebenfalls leicht schwarze Flecken, die durch Waschen mit konzentrierter Cyankaliumlösung oder Abreiben mit einem befeuchteten Kristall 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 fortdauerndem, innerlichem Gebrauche, nach ungefähr 30 g, eine charakteristische schiefergraue Färbung der Haut und Schleimhäute eintritt, die man als *Argyrie* bezeichnet. Sie hat keine weiteren Folgen, bleibt aber zeitlebens bestehen.

Auf der Cornea und Conjunctiva, besonders auf der unteren Übergangsfalte kann sie auch bei örtlicher Anwendung von Silberlösungen auftreten: Lösung von Natriumthiosulfat wird zur Aufhellung empfohlen.

Bei Tieren erzielten monatelange Fütterungen *aufsteigende Lähmung* und *Nierenentzündung*.

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

1. *Als Adstringens* wird es in Lösungen von 0,1—0,5 % 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, gegen welche man jetzt mit Wismutsubnitrat vorgeht (Kardialgie, Ulcus ventriculi und chronische Diarrhöen).

2. *Als Ätzmittel* findet es ebenfalls vielfache Verwendung bei kleineren *Neubildungen* (Warzen, Kondylomen), *Geschwüren*, bes. Ulcus cruris, *Decubitus, Granulationen, wunden Brustwarzen, kleinen Blutungen,* z. B. durch Blutegelstiche und zur *Abortivbehandlung akuter Schleimhautkatarrhe.* Der Ätzschorf ist zuerst weiß infolge Bildung des Silberalbuminates, später schwarz durch Reduktion und hat eine sehr feste Konsistenz. Die Ätzung ist daher scharf begrenzt und nur geringen Umfanges. 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. Bei eitriger Conjunctivitis, Blennorhoe und Trachom empfiehlt sich auf die Aufpinselung eine Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung folgen zu lassen zur besseren Begrenzung der Wirkung.

Die Applikation geschieht, je nach dem Orte und dem gewünschten Grade, teils in frisch bereiteten resp. gut verwahrten *Lösungen* und Salben, teils in Substanz als *Stift.* Erstere werden gewöhnlich 2—10prozentig genommen; als Prophylakticum der Augenblennorhoe, ein Tröpfchen einer 1prozentigen Lösung. Von letzteren verwendet man Lapis infernalis, Höllenstein, der aus Arg. nitric. fus. mit 10 % Chlorsilber besteht, um ihn härter zu machen, und Lapis mitigatus, der aus einer Schmelze *†Arg. nitric. (1) cum Kalio nitrico (2) besteht. Letzterer ist leichter zuspitzbar (mit angefeuchteter Watte) und von milderer Wirkung.

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 (0,1!), jedoch wegen Gefahr des Eintritts von Argyrie nicht länger als 6 Wochen fortzunehmen.

℞

Argenti nitrici	0,3	M. f. ung.
Balsami peruv.		DS. nach Bericht.
Zinci oxydati	aa 3,0	[sog. Schwarzsalbe
Vaselini flav.	30,0	gegen Unterschenkelgeschwüre.]

*†**Argentum proteïnicum**, †**Protargolum**, Albumosesilber ist ein braungelbes, wasserlösliches Pulver, welches das Silber zu ca. 8 % mit Eiweiß in einer komplexen Bindung enthält, aus der es langsam ionisierbar ist. Seine Lösungen wirken deshalb weder adstringierend noch ätzend, wohl aber noch *desinfizierend*, speziell *gegen Gonokokken*, tiefgreifend, unter Schonung des Epithels. Dies gilt indes nur, wenn sie frisch und mit kaltem Wasser bereitet sind (daher die Vorschrift: solutio frigide et recenter parata!). Zahlreiche weitere komplexe Silberverbindungen sind im Anhange einzusehen.

Man verwendet das Mittel in Form von Bougies zu 0,05, in Form prolongierter Injektionen ¼ – 1 prozentiger Lösungen und als Einträufelung ins Auge (1 prozentige Lösung) zur Verhütung der Blennorhoe Neugeborener.

***Argentum colloidale, Collargol** besteht aus 75 % kolloidalem Silber mit 25 % Eiweiß als Schutzkolloid und bildet bläulichschwarze, metallisch glänzende Blättchen, welche sich in Wasser zu einer dunkelgrünbraunen, im durchfallenden Lichte rotbraunen Flüssigkeit zerteilen. Das Mittel wird von Credé zur antiseptischen *Wundbehandlung* und ganz besonders zur *Behandlung von allgemeinen Infektionen*, insbesondere von *Pyaemie* und *Septicaemie* intravenös (2 ccm einer 5 proz. Lösung) empfohlen. Sie muß aus bestem Präparat frisch bereitet und zentrifugiert sein. In älteren Lösungen ballen sich die Kollargolteilchen leicht zu größeren Flocken zusammen und erzeugen dann tödliche Embolien (Lungenödem, Nephritis). Verabreichung als Klysma (50 ccm) und Einreibungen mit *Unguentum Argenti colloidalis, Silbersalbe, 15 % kolloidales Silber in Benzoeschmalz sollen ebenfalls nicht ohne Wirkung sein.

Zur *Erklärung der therapeutischen Wirkung* wird die adsorptive Bindung von Toxinen und anderen Giften, welche den kolloidalen Metallen vermöge ihrer außerordentlich großen Oberflächenentwicklung zukommt, herangezogen. In der Tat gelang es, die Wirkung mehrerer Gifte bei Tieren durch eine intravenöse Injektion von sehr fein verteilten kolloidalen Metallen herabzudrücken. Eine andere Eigenschaft kolloidaler Metalle ist die katalytische Beschleunigung gewisser chemischer Prozesse. Ob selbe im Organismus sich geltend machen kann, ist derzeit nicht ermittelt. Weitere Wirkungen des Collargols — zunächst antiseptische Wirkung — beruhen auf der Entstehung

komplexer Silberverbindungen, die zum allmählichen Auftreten von Silberionen Veranlassung geben. Daß selbe im Organismus sich bilden, ist durch die Beobachtung typischer Silbervergiftung bei Fröschen erwiesen. Sie tritt sehr spät (1—6 Wochen nach der Injektion) auf, weil es längere Zeit dauert, bis eine hinreichende Anzahl von Silberionen sich aufgespeichert hat. Bei Säugetieren erfolgt keine Vergiftung, weil hier alsbald ein Ausscheidungsvorgang einsetzt, den der Organismus häufig benützt, um sich körperfremder Kolloide, die auf dem Diffusionsweg nicht entfernbar sind, zu entledigen: der Transport durch Zellen. Er tritt als Leukocytose in die Erscheinung. Temperatursteigerung ist eine weitere nach Injektion von Collargol oder anderen körperfremden korpuskulären Teilchen eintretende Wirkung.

Bismutum, Wismut.

*†**Bismutum subnitricum, basisches Wismutnitrat** $NO_3Bi(OH)_2$, scheidet sich durch Hydrolyse als weißes, nahezu geschmackloses, schwer lösliches, mikrokristallinisches Pulver ab, wenn man eine konzentrierte Lösung von Wismutnitrat $Bi(NO_3)_3$ mit Wasser verdünnt.

*†**Bismutum subgallicum,** basisch gallussaures Wismut, *Dermatol* $C_6H_2(OH)_3 . COOBi(OH)_2$ ist ein zitronengelbes, amorphes, unlösliches Pulver.

Örtlich wirken diese Wismutsalze *adstringierend* und *antiseptisch*. Fleisch damit eingerieben widersteht mehrere Tage der Fäulnis, Nährgelatine mit Zusatz von 10% des Pulvers läßt lange keine Vegetation an den Impfstichen 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 gebrauchten Volksmittel: Erde und Spinnweben. Zur Erklärung der antiseptischen Wirkung reicht dies aber nicht aus. Man muß annehmen, daß das Wismut an den Applikationsstellen Bedingungen zur Lösung in dem Grade findet, daß wohl Adstringierung und Desinfizierung, nicht aber Ätzung erfolgen kann.

Resorption von Wismut in erheblicheren Mengen, so daß *Vergiftung* unter *Entzündung der Ausscheidungsorte: Nephritis, ulzeröse Stomatitis und Kolitis*, ganz ähnlich wie bei Quecksilbervergiftung, eintritt, ist *von Wunden und ausgedehnten exkorierten Hautstellen aus* bei Anwendung von Wismutstreupulvern, -Salben und -Brandbinden wiederholt vorgekommen. Zahnfleischrand und Dickdarm zeigen *Schwarzfärbung*, indem das in der Ausscheidung begriffene Wismut durch den an diesen Orten sich entwickelnden Schwefelwasserstoff in Schwefelwismut umgewandelt wird.

Vom Verdauungskanal aus sind derartige Vergiftungen selten beobachtet worden, weil eine Resorption des Metalles über Spuren hinaus nur dann statthaben kann, wenn das Schleimhautepithel in großer Ausdehnung nicht mehr intakt ist.

Relativ *häufiger* sind *Vergiftungen durch Resorption von Nitrit* bei diagnostischer Verwendung des Wismutsubnitrates (Röntgendurchleuchtung) vorgekommen, indem seine Salpetersäure durch die Tätigkeit gewisser, nur bisweilen im Darm enthaltener Bakterien zu salpetrige Säure reduziert wurde und *Methaemoglobinaemie* erzeugte. Sie werden vermieden, wenn statt des Wismutnitrats Bismutum carbonicum oder eine andere unlösliche, salpetersäurefreie Metallverbindung, 30 g auf 100—200 g Kartoffelbrei, genommen wird.

Anwendung. 1. Als *Adstringens der Haut* bei nicht infizierten oder stark sezernierenden *Wunden, Hautentzündungen* und *Verbrennungen* dient hauptsächlich das Dermatol in Form von Streupulvern und Salben. Die käuflichen Brandbinden sind mit Bismutum subnitricum imprägniert.

2. Als *Adstringens des Verdauungstraktus* wird meist Bismutum subnitricum gebraucht und zwar

a) bei *Kardialgien* (Magenkrämpfen) insbesondere jenen, welche durch übermäßige Salzsäureproduktion verursacht sind, wird das Mittel in Pulvern zu 1,0—2,0 event. mit Magnesia usta als Säuretilger vermischt ½ Stunde nach der Mahlzeit schon seit 2 Jahrhunderten unter dem Namen Magisterium Bismuti mit Erfolg gegeben.

b) Bei *Ulcus ventriculi* gibt man es zu 10—20 g in 150—200 lauem Wasser suspendiert, morgens nüchtern und läßt den Kranken nachher ½ Stunde eine derartige Lage einnehmen, daß der größere Teil des Wismuts auf der erkrankten Stelle zur Ablagerung kommt. Nach 2—3 Wochen des Gebrauches meist sehr auffällige Besserung.

c) Bei *chronischen Diarrhöen* auf katarrhalischer wie ulzeröser Grundlage (Darmtuberkulose) ist seine Wirkung ebenfalls nicht selten unbestreitbar und die Ordination in nicht zu geringen Dosen, 1,0 mehrmals täglich in Pulvern, ganz gerechtfertigt. Das Wismut erscheint in den Fäzes als schwarzes Schwefelwismut in Kriställchen, welche Häminkristallen ähnlich sind. Durch diese Bindung des Schwefelwasserstoffs wird einer der wirksamen Reize für die Darmperistaltik ausgeschaltet und die dem Mittel als Adstringens zukommende stopfende Wirkung erhöht.

*†**Bismutum subsalicylicum, basisches Wismutsalicylat,** basisch salicylsaures Wismutoxyd, ebenfalls ein in Wasser unlösliches, geschmackloses Pulver, enthält die nach der Spaltung manifest werdende Wirkung der beiden Komponenten, die adstringierende des Wismut und die antiseptische der Salicylsäure. Bei Hypersekretion und abnormen Gärungen des Magen-Darmkanals in Pulvern von 0,5—1,0 oder bei Kindern in Schüttelmixtur 5:100 Wasser und 10 Glyzerin; letzteres um die Suspension zu erleichtern.

Stannum, Zinn steht toxikologisch dem Wismut nahe. Es gehört zu den Metallen, deren Salze vom Verdauungskanal nicht resorbiert werden, infolgedessen der Gebrauch von verzinnten Geschirren auch unschädlich ist, vorausgesetzt, daß der Bleigehalt nicht mehr als 1% beträgt. Von anderen Orten, auch von der Haut aus wird Zinn resorbiert und wirkt dann giftig wie alle Metalle, insbesondere lähmend auf das zentrale Nervensystem.

℞

Bismuti subgallici	10,0
Talci	40,0

M. f. pulv.
DS. Streupulver.
[Pulvis adspersorius cum Bismuto subgallico Ph. A. E.]

b) Gerbsäure und gerbsäurehaltige Mittel.

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

Die gewöhnliche, offizinelle Gerbsäure *†**Acidum tannicum,** Tannin, 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 wässerige Lösung schimmelt leicht, mit Eisenoxydsalzen gibt sie die als Tinte bekannte blauschwarze Färbung, andere Gerbsäuren geben dunkelgrüne Färbung.

Alle Gerbsäuren, sowohl die gewöhnliche wie die in manchen offizinellen Drogen enthaltenen anderen Arten, haben einen charakteristischen herben, zusammenziehenden Geschmack und sind ausgezeichnet durch die Eigenschaft, mit den gewebebildenden Substanzen sehr kohärente, in Wasser unlösliche Adsorptionsverbindungen zu bilden. Eiweiß, Leim Schleim usw. werden daher durch sie gefällt, Bindegewebe wird in Leder umgewandelt. Auch Alkaloide und mehrere Schwer-

metalle werden aus ihren Lösungen als schwerlösliche Tannate ausgefällt. Auf diesen Reaktionen beruht die Wirkung der Gerbsäure und ihrer Drogen, worüber das Allgemeine bereits erörtert wurde, so daß nur mehr die besonderen Verhältnisse der Anwendung zu erledigen sind.

1. Anwendung als Adstringens.

a) 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,* häufig in Verbindung mit Borsäure 1:3, dienen zum Aufstreuen auf Wunden und zum Einblasen resp. Einstäuben in Auge, Nase und Kehlkopf, *Salben* 1:5 verwendet man bei Dekubitus, *Suppositorien und Bougies* für Anus, Vagina und Urethra.

Wässerige Lösungen 1—2:100 eignen sich zu Inhalationen und Injektionen, z. B. in die Harnröhre und den Mastdarm, viertel- und halbprozentige auch zu Augentropfen. Zu *Mund-* und *Zahnwässern* werden sie häufig ersetzt dnrch 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 *†Radix Ratanhiae von Krameria triandra, Peru), welche man zu ½—1 Teelöffel einem Glase Wasser zusetzt oder auch direkt zum Bepinseln gelockerten Zahnfleisches benutzt. In gleicher Weise kann auch *†**Tinctura Catechu** aus *†Catechu, dem trockenen Wasserextrakte ostindischer Acaciaarten gebraucht werden.

Tinctura gingivalis, Mundwasserzusatz (Ph. A. E.) ist ein Auszug von je 25 Ratanhiaewurzel, Zimt, Gewürznelken, Sternanis, je 10 Cochenille und Guajakharz mit 1000 Weingeist, dem nach der Filtration Pfefferminzöl und etwas Chloroform, Thymol und Anethol zugesetzt sind.

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

b) Unsicherer ist der Erfolg *im Darmkanal als Stopfmittel bei Diarrhöen* und namentlich *bei Blutungen.* Freie Gerbsäure, 0,1—0,5, ist am wenigsten geeignet, weil sie den Magen irritiert und zu früh resorbiert wird. Besser ist es, das Mittel in Formen nehmen zu lassen, aus welchen es erst spät in Freiheit gelangt.

— *Pillen* und *Glutoidkapseln* — oder *gerbsäurehaltige Drogen und Extrakte,* in denen die beigemischten Schleimstoffe die Auslaugung verzögern, z. B. *†Catechu, 0,5—1,0 in Pillen und Pastillen, *†Radix Ratanhiae und †Extractum Ratanhiae. Ihre Stelle ersetzen oft zweckmäßig **gerbsäurehaltige Nahrungs- und Genußmittel,** wie Heidel- und Preißelbeeren (Fructus Myrtilli) oder Rotwein, welcher bis zu 4 g Gerbsäure im Liter, in einem Deziliter mithin die Arzneigabe enthalten kann, sowie das beliebte Volksmittel bei Diarrhöen der Kinder, der Eichelkaffee, ein Aufguß gerösteter Eicheln, †Semen Quercus tostum, welche Gerbstoff, in Dextrin umgewandelte Stärke und fettes Öl enthalten, und das Johannisbrot, Bockshorn, Fructus Ceratoniae, welche reich an Zucker und Gerbsäure (insbesondere die unausgereiften Früchte) sind. Der eigentümliche Geruch ist durch kleine Mengen von Buttersäure bedingt.

Am vollkommensten wird der oben bezeichnete Zweck erreicht durch *unlösliche Tanninverbindungen,* welche dem Magensaft widerstehen, jedoch von den alkalischen Darmsäften unter Freiwerden des Tannins allmählich zerlegt werden (H. Meyer). Von Präparaten dieser Art wird gegenwärtig am meisten verwendet das ***†Tannalbin,** dargestellt durch mehrstündiges Erhitzen von Tannin mit Eiweiß, 50 % Tannin enthaltend, das ***Tannigen,** Acetylester der Gerbsäure, 80 % Gerbsäure enthaltend, und das ***Tannoform** (Methylenditannin), ein Kondensationsprodukt aus Tannin und Formaldehyd. Sie wirken vorzüglich bei Diarrhöen verschiedenster Herkunft. 0,5—1,0—2,0 mehrmals täglich in Pulvern oder Pastillen. Bei dem zuletzt genannten Präparate kommt die Wirkung des wieder abgespaltenen Formaldehyd hinzu.

Die *Resorption* der Gerbsäure erfolgt in Form ihres Spaltungsproduktes, der Gallussäure. Sie ist eine sehr vollständige, denn die Fäzes enthalten gewöhnlich weder Gerbsäure noch Gallussäure. Im Blute wird die Gallussäure fast vollständig verbrannt, nur Spuren erscheinen im Harn. Da die Gallussäure nicht mehr adstringiert, sind adstringierende resp. styptische Wirkungen auf innere Organe (Lunge, Niere) nicht zu erwarten.

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, sondern sind eher der desinfizierenden Wirkung zweier Spaltungsprodukte, dem

Pyrogallol aus der Gerbsäure und dem Hydrochinon (Dioxyphenol) aus dem Glykosid Arbutin zuzuschreiben. Beide erscheinen im Harn als gepaarte Schwefelsäure und werden bei alkalischer Reaktion (Cystitis!) gespalten und zu grünschwarzen Produkten oxydiert. Die Kranken sind von dem möglichen Auftreten dieser dem „Carbolharn" analogen *Harnfärbung* in Kenntnis zu setzen.

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 der Gerbsäure in *Pulver oder Lösung* ist hier zweckmäßiger, damit das Mittel alsbald im Magen zur Wirkung gelangt. Auch wird empfohlen, es mit Natriumbicarbonat zu kombinieren, um der lösenden Wirkung der Magensalzsäure auf das gebildete Alkaloidtannat zu begegnen. Im Notfall hilft man sich mit *gerbsäurehaltigen Stoffen des Haushalts,* starken Abkochungen von Tee oder von Baumrinden.

Selten gebrauchte, gerbsäurehaltige Drogen sind:

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

†**Extractum Hamamelidis fluidum**, aus der Rinde der Hamamelis Virginiana enthält eine eigenartige, sehr leicht zu Gallussäure spaltbare Gerbsäure und wird innerlich zu 30—40 Tropfen mehrmals täglich bei Diarrhöen und insbesondere bei Hämorrhoidalblutungen gebraucht.

*Folia Juglandis, Blätter des Nußbaumes, Juglans regia, früher als Tee gegen Skrophulose in Gebrauch.

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

Rezept-Beispiele:

℞		℞	
Acidi tannici	3,0	Tannalbin	
Mucil. Gummi arab. q. s.		Cacao saccharati	aa 6,0
ut f. pil. No. XXX.		Corticis Cinnamomi	1,0
DS. 3 stündlich 1 Pille.		M. f. compress. pastilli No. XX.	
		DS. 4—8 Stück täglich.	

℞
Acid. tannici 5.0
Ol. Cacao 15,0
M. f. globuli No. V.
DS. Vaginalkugeln.

℞
Decoct. Fol. Uvae ursi 180,0
Sirup. Cort. Aurantii 20,0
MDS. 2 stündlich 1 Eßlöffel.

℞
Infus. Fol. Salviae (10,0) 200,0
Spirit. Cochleariae 50,0
Acid. borici 10,0
MDS. Mit 1—2 Teilen Wasser verdünnt als Zahnwasser.

Siebentes Kapitel.

Cauteria, Ätzmittel. Säuren und 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 chemischer 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 sie auflösen. Im ersteren 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*