

## Achstes Kapitel.

**Antiseptica. Desinfektionsmittel.**

Der Gebrauch fäulniswidriger Mittel ist uralt, wie die Sitte, das Fleisch zu räuchern und die Leichen zu balsamieren, bekundet. Die ärztliche Anwendung beschränkte sich auf die 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 von Erkrankungen innerer Organe verursacht werden durch die Ansiedelung von niederen Organismen, insbesondere Bakterien. Es eröffnete sich hierdurch die Möglichkeit, diese Krankheiten kausal zu behandeln und zwar in vierfacher Weise: durch die prophylaktische Abhaltung der Organismen vom Körper, durch geeignete Zustandsveränderung der befallenen Organe (des Nährbodens), durch Bindung der produzierten Toxine und durch unmittelbare Einwirkung auf die eingewanderten Organismen. Die Mittel, welche in dieser letzten Weise wirken, sind, soweit sie Bakterien betreffen, Gegenstand dieses Kapitels.

Zwei Grade der Wirkung sind zu unterscheiden. Der erste Grad ist die *Lähmung der Bakterien*, d. h. die Hemmung ihrer Entwicklung und ihrer sonstigen Lebensäußerungen während der Anwesenheit des einwirkenden Stoffes. Die Mittel, welche nur diesen Grad bewirken, kann man als Antiseptika bezeichnen, wenn man für die stärker wirkenden Stoffe, welche in höheren Konzentrationen auch den zweiten Grad, die *Tötung der Bakterien* erreichen, den Namen Desinficientia vorbehalten will. Meist werden indes beide Bezeichnungen als gleichbedeutend gebraucht.

Bei Anwendung sehr kleiner Dosen von Antiseptica hat man wiederholt beobachtet, daß der lähmenden Wirkung eine erregende, funktionssteigernde vorausgeht. Wenn diese Beobachtungen Verallgemeinerungen zuließen, so wäre daraus zu folgern, daß ungenügende Desinfizierung schlechter ist, als gar keine.

Da es sich bei diesen Wirkungen auf Bakterien um Wirkungen auf Protoplasmagebilde handelt, so haben für sie dieselben Anschauungen Geltung, welche über die Wirkungsweise der Arzneimittel und Gifte auf höhere Organismen aufgestellt wurden. Man hat daher zu unterscheiden zwischen Mitteln, welche auf gewöhnliche *atomistisch-chemische Weise* (durch Ionenreaktion), und solchen, welche auf *spezifische Weise* (durch molekular-chemische Vorgänge) wirken.

Die Mittel der ersten Art sind Stoffe mit starken chemischen Affinitäten, Säuren, Alkalien, Metallsalze, Hallogene, Oxydationsmittel. Sie wirken zerstörend (ätzend) auf alle in ihren Bereich gelangende Eiweißstoffe und sonstige gewebebildende 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 zu den Zellen der Mikroorganismen eine größere Verwandtschaft haben, als zu jenen des Wirtes. Solche Stoffe werden, in passender Konzentration auf Wunden, Schleimhäute, seröse Überzüge gebracht, die dort befindlichen Mikroorganismen lähmen oder töten, die Zellen der Umgebung aber 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.

Die Desinfektion aller, direkter Applikation zugänglichen Stellen — also die *örtliche Desinfektion* — ist dadurch ermöglicht. Gesicherte Gebiete hierfür sind die äußere Haut, Wunden und Eingänge von Schleimhautkanälen. Die Resorption ist hier meist nicht sehr ausgiebig, so daß das Mittel nicht zu früh den Wirkungsort verläßt. Aus gleichem Grunde tritt auch nicht so leicht allgemeine Vergiftung ein, wenngleich 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 die Mittel infolge vorzeitiger Resorption in vielen Fällen zu verdünnt an den Wirkungsort gelangen. Die meiste Aussicht bieten hier schwer lösliche und schwer resorbierbare Mittel insbesondere auch solche, welche erst durch eine chemische Umwandlung zu Desinficientia werden.

Unerreichbar erscheint nach den bisherigen Erfahrungen die *innere Desinfektion*, die Antisepsis oder Desinfektion der nur durch Resorption erreichbaren Organe. Die Mittel sind entweder zu giftig, sodaß sie in ausreichender Konzentration im Innern des Körpers sich nicht versammeln lassen oder sie werden von den

Körperbestandteilen physikalisch oder chemisch derart gebunden, daß das Verteilungsverhältnis für die Bakterien ein ungünstiges wird (Bechold-Ehrlich). Das selektive Verhalten einiger Protozoenmittel, so des Chinins gegen Malaria, des Quecksilbers gegen Lues hält, indes die Hoffnung rege, daß analoge „Specifica“ für Bakterien noch entdeckt werden könnten.

Als Beispiel für die hohen Anforderungen, welche an ein inneres Antisepticum gestellt werden müssen, sei das bisher bekannte stärkste Desinfektionsmittel, das Quecksilberchlorid besprochen. Von ihm genügt unter günstigen Begingungen eine Konzentration von 1 : 300 000, um das Wachstum von Milzbrandbazillen und in ähnlicher Weise auch anderer Bakterien zu hemmen. Ließe sich dieser Grad von Desinfektion durch Sublimatisierung des menschlichen Körpers erreichen, so wäre genügendes erreicht. Eingedrungene Bakterien würden dann allerdings nicht getötet, wohl aber in ihrer Vermehrung und Toxinerzeugung gehemmt werden. Nun ist das mittlere Körpergewicht eines Erwachsenen 75 000 g. Um diese Masse bis zu dem bezeichneten, schwächsten Grade zu desinfizieren, wäre mithin 0,25 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. Die Toxikologie aber lehrt, daß bereits 0,18 Sublimat genügen, um einen Menschen durch akute Vergiftung zu töten, mithin die gehegte Erwartung als völlig aussichtslos erscheinen zu lassen.

Eher als durch ein einziges Desinfektionsmittel könnte die aufgestellte Forderung vielleicht durch die *kombinierte Wirkung einer Mischung von verschiedenen Antiseptica* geschehen, welche auf die Mikroben in gleicher Weise wirken, von den Zellen des Körpers aber bald diese, bald jene Art stärker angreifen, so daß ihre Wirkung sich daher wohl bezüglich der Bakterien, nicht aber bezüglich der Organe des Körpers summierte.

Im folgenden werden alle als Antiseptika und Desinficientia gebrauchten Mittel mit Ausnahme der Silberpräparate, Salizylsäure, 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 und dadurch auch stark bakterizid.

Am intensivsten wirkt das Chlor, selbst Milzbrandsporen werden durch seine 0,2 prozentige Lösung in 15 Sekunden getötet. Derartige starke Wirkung kann aber nur eintreten, wenn die Bakterien ganz freiliegen. Die geringste Bedeckung, ein Häutchen von Schleim oder Eiweiß, wie sie an Gewebs- und Schleimhautoberflächen die Regel bildet, gewährt ihnen Schutz, falls nicht die Einwirkung so weit getrieben wird, daß auch das umliegende Gewebe erheblich verändert wird. Die therapeutische Verwendung wird durch diese Umstände sehr eingeschränkt.

Man verwendet, da das Gas nicht handlich und eine halbprozentige Lösung das Chlorwasser, \*†Aqua chlorata s. Chlorige auch im Dunkeln aufbewahrt nicht haltbar ist, gewöhnlich den **Chlorkalk**, \*Calcaria chlorata, †Calcium hypochloratum, ein weißliches hygroskopisches Pulver von starker alkalischer Reaktion, das im wesentlichen aus unterchlorigsaurem Kalk besteht und leicht unter Abgabe von Chlor sich gesetzt. Schon die Kohlensäure der Luft setzt allmählich die unterchlorige Säure in Freiheit, welche dann sofort in Chlor, Sauerstoff und Wasser zerfällt:  $2 \text{ClOH} = \text{Cl}_2 + \text{O} + \text{H}_2\text{O}$ . In gleicher Weise verhält sich auch die als Fleckwasser gebrauchte, unter dem Namen Javellesche Lauge bekannte konzentrierte Lösung von unterchlorigsaurem Kali. Konzentrierte wässrige Lösungen von Chlorkalk verwendet man häufig zur wirksamen *Desinfektion der Hände*, verdünnte (0,1 bis 0,5%) zur *Waschung und Ausspritzung von jauchigen Wunden* und für *subkutane Injektionen bei Schlangenbiß* rund um die getroffene Stelle.

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 aus den oben angeführten Gründen 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.

**Jodtrichlorid**  $\text{Cl}_3\text{J}$ , rotbraunes, äußerst hygroskopisches, scharf riechendes Pulver wird wegen seiner starken desinfizierenden, das Gewebe aber wenig reizenden Wirkung in 1promilliger Lösung an Stelle von Chlorwasser oder Sublimat, namentlich bei *Augenoperationen* viel benützt. Man hält sich eine 10prozentige Stammlösung, da die verdünnte sich sehr bald unter Abgabe von Joddämpfen zersetzt.

**Fluoralkalien** sind gute Antiseptica und finden deshalb in der Spiritusfabrikation zur Unterdrückung störender Nebengärungen neuerdings vielfache Verwendung. Versuche mit Fluorverbindungen in therapeutischer Hinsicht sind wegen ihrer erheblichen Giftigkeit nur mit Vorsicht zu unternehmen.

\***Kalium permanganicum**, †**Kalium hypermanganicum**, übermangansaures Kalium,  $\text{KMnO}_4$ . Die dunkelvioletten, in 20 Wasser löslichen Kristalle 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 kann. 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 bis 1,0% zur *Bespülung von jauchigen Wunden und Geschwüren*. Konzentrierte Lösungen des billigen rohen Handelspräparates sind geeignet zur *Desodorisierung von Nachtstühlen* und ähnlichen übelriechenden Massen in Krankenzimmern.

Als *chemisches Antidot* wird es in 0,1—0,5 prozentigen Lösungen (250—500 g) bei *Blausäure* und *Phosphorvergiftung* dargereicht und für subkutane Injektionen bei Schlangenbiß 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.

Mischungen mit organischen Flüssigkeiten z. B. Liquor Aluminium acetici sind unzulässig, weil die Essigsäure allmählich verbrennt und die verschlossene Flasche durch den Gasdruck schließlich zertrümmert wird.

R <sub>1</sub>	
Kalii permanganici	5,0
Aqua q. s. ad	100,0
MDS. 20—50 Tropfen auf ein Glas.	Mundwasser.

†**Hydrogenium hyperoxydatum**, Wasserstoffsperoxyd  $H_2O_2$  wirkt kräftig desinfizierend und bleichend durch Sauerstoffabgabe. Es spielt schon in der Natur eine bedeutende Rolle in dieser Hinsicht. Bei der Selbstreinigung der Flüsse, der sog. Rasenbleiche der Leinwand usw. findet seine intermediäre Bildung statt. Gegenwärtig kommt es unter dem Namen Perhydrol als reine konz. Flüssigkeit mit 100 Vol. % = 30 Gew. % in den Handel. Daraus wird die medizinisch gebräuchlichste Konzentration 10 Volum = 3 Gewichtsprozent †Hydrogenium hyperoxydatum solutum von Fall zu Fall hergestellt, da das verdünnte Präparat nicht haltbar ist. Es wirkt auf *Wunden, Geschwüre, Schleimhäute* nicht bloß desinfizierend, sondern auch blutungstillend und mechanisch reinigend, indem es durch die Gewebelemente und Enzyme katalysiert wird und auf dem sich entwickelnden Schaume alle Unreinigkeiten einer Wunde oder Schleimhauttasche,

Eiterpröpfe, Blutgerinnsel, Gewebsetzen, Schmutz usw. emporgerissen und weggeführt werden. Anwendung auf größere Resorptionsfläche (seröse Häute usw.) ist gefährlich wegen *Gasembolie* infolge stürmischer Sauerstoffentwicklung beim Übertritt in das Blut.

Auch andere Superoxyde z. B. Zink- und Magnesiumsuperoxyd werden neuerdings als Sauerstoff abgebende Mittel therapeutisch empfohlen.

\***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 Teerbestandteile. Außerdem hat die Kohle das Vermögen, Farbstoffe, Alkaloide niederzuschlagen und Gase zu verdichten und diesen dadurch Gelegenheit zu geben, chemisch (durch Oxydation) aufeinander 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 hierzu nicht besonders geeignet ist, da sie leicht das Email angreift und durch Eindringen von kleinen, spitzen Kohlentheilchen eine bleibende Tätowierung des Zahnfleisches verursachen kann. Das †**Pulvis dentifricius niger**, schwarzes Zahnpulver besteht aus gleichen Teilen Holzkohle, Chinarinde und Salbeiblättern.

\*†**Kalium chloricum**, chlorsaures Kalium, **Kaliumchlorat**,  $\text{KClO}_3$ . Weiße Kristalle von fade-salzigem Geschmack in 16 Wasser löslich. Das trockene Salz gibt an organische Körper schon bei gewöhnlicher Temperatur, bei mechanischen Erschütterungen explosionsartig seinen Sauerstoff ab. Die wässrige Lösung wird hingegen nur allmählich zersetzt und hat keine erhebliche desinfizierende Wirkung.

Die Entwicklung der Milzbrandbazillen wird erst in Konzentration von 1:250 gehemmt, und auf Milzbrandsporen zeigen selbst ganz gesättigte Lösungen keinen Einfluß.

Im Organismus könnten allerdings die Verhältnisse anders gelagert sein. Es wäre möglich, daß durch die Massenwirkung von Kohlensäure und anderen Säuren Chlorsäure freigemacht würde, welche dann zu Chlor und Sauerstoff zerfiel und so desinfizierend wirkte.

*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 Schoko-

ladenfarbe an, und die Haut erhält eine charakteristische, rauchbraune Verfärbung. Ist die Auflösung so reichlich, daß der Rest des unveränderten Blutroths die Sauerstoffzufuhr nicht mehr ausreichend unterhalten kann, dann stirbt das Individuum in wenigen Stunden *akut an Erstickung*. Ist diese Auflösung geringer, so 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. Auflösung von einigen Prozenten 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) angegriffen werden, nicht jene der Kaninchen. Diese Tiere sterben erst an 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* von 3—5% oder Pasta. Hier ist auf empirischem Wege festgestellt, daß es nicht bloß die Erscheinungen der ausgebrochenen Krankheit bessert, sondern sogar den Ausbruch derselben bei frühzeitiger Anwendung verhüten kann. Ob hierbei wirklich eine 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.

Wegen der erheblichen Giftigkeit des Mittels ist *Vorsicht* am Platze, namentlich bei Kindern, die aus Ungeschicklichkeit leicht etwas davon verschlucken können.

Noch mehr gilt dies für die innerliche Darreichung bei Diphtherie und Cystitis, die übrigens so ziemlich wieder verlassen ist. Ordination in Pulvern würde schon wegen Gefahr von Explosion unstatthaft sein, nur Lösungen von mäßiger Konzentration bei gefülltem Magen und in Mengen, welche 0,5 pro dosi und 7,0 g pro die nicht überschreiten, sind zulässig.

	R	
Kali chlorici		10,0
Aq. Menthae		50,0
Aquae	ad	300,0
MDS. Mundwasser.		

\*†**Acidum boricum**, Borsäure,  $\text{BO}_3\text{H}_3$ . Schuppenförmige, fettig anzufühlende Kristalle 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 Milzbrandbazillen wird erst bei Konzentrationen von 1:100, 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 in der Kälte sich löst. Dann fällt die Reizlosigkeit ins Gewicht, da selbst konzentrierte Lösungen nur schwach sauer reagieren und Eiweiß nicht fallen. Schließlich ist die Substanz nur wenig giftig, obwohl auch dieses seine Grenze hat. Es sind schon mehrere Vergiftungen mit tödlichem Ausgang unter Symptomen von Gastroenteritis, Erythemen und Kollaps bei Ausspritzungen des Magens, Mastdarms und großer Eiterhöhlen vorgekommen, desgleichen bei einem 2 jährigen Knaben nach 4 tägiger Behandlung einer Brandwunde des Unterarmes mit Borsalbe. Anwendung auf ausgedehnte gut resorbierende Flächen ist daher zu vermeiden.

Die Verwendung der Borsäure und des Borax zur Konservierung von Nahrungsmitteln ist nicht zulässig, weil schon kleine Mengen (0,5) die Ausnützung der Eiweißnahrung nachweislich vermindern und das Körpergewicht durch Minderung des Fettbestandes herabsetzen (Rost). Zudem sind kumulative Wirkungen möglich, da die Borsäure nur langsam ausgeschieden wird.

Zweckmäßige *Verordnungsformen* sind: *Streupulver* zum Einblasen bei Nasen- und Ohrenerkrankungen, *Salben* \*†**Unguentum Acidi borici**, 1 Borsäure, 9 Paraffinsalbe (Vaselin) für die Haut und *wässerige Lösungen* 2—3 prozentig zur Einträufelung in die Bindehaut und zum Gurgeln, 3—4 prozentig zum Auswaschen von Wunden und Schleimhauthöhlen, sowie zum Tränken von Gazeverbänden.



\***Borax**, †**Natrium boracicum**,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$ . Weiße Kristalle in ungefähr der gleichen Menge Wasser wie die Säure 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 *Diurese 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 die 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**, Formol, Formalin. Farblose Flüssigkeit von durchdringend, stechendem Geruch, hergestellt durch Lösung von ungefähr 40 Teilen Formaldehyd  $\text{HCHO}$  in Wasser. In dieser Form ist das Formaldehyd haltbar, in konzentrierterer Lösung wird es rasch zu unwirksamem Paraformaldehyd kondensiert. Formaldehyd ist ein neuerdings eingeführtes, insbesondere durch seine Flüchtigkeit sehr verwendbares starkes Desinficiens. Es tötet Milzbrandbazillen in Verdünnung von 1:20 000 und Milzbrandsporen in Verdünnung von 1:1000 innerhalb einer Stunde.

Formaldehyd ist ein äußerst reaktionsfähiger Körper: Eiweißstoffe, Leim (Capsulae glutoidae), tierisches Gewebe aller Art werden in eine hornartige, harte Masse umgewandelt. Aus diesem Grunde ist es selbst in größeren Verdünnungen (0,1–1,0%) zur Konservierung von Nahrungsmitteln und Desinfizierung von Wunden wenig geeignet, als *Ätzmittel* hingegen findet es zur Beseitigung von Warzen und Niederhaltung von abnormer Schweißabsonderung Verwendung. Die profusen Schweißse der Phthisiker z. B. werden nicht selten schon durch eine einmalige Bepinselung der abnorm sezernierenden Hautstellen mit einer alkoholischen Mischung zu gleichen Teilen (Augen und Luftwege zu schützen) für mehrere Wochen unterdrückt. Gleiches leistet Einreibung von 1 Minute Dauer mit 10 prozentiger

flüssiger Formalinseife mit nachfolgender Abschaumung durch feuchtes Tuch und Abtrocknung.

Zur *Desinfektion von Wohnräumen* ist es wegen seiner Flüchtigkeit sehr geeignet, desgleichen zur Desodorisation, da es sich mit den riechenden Dünsten sofort chemisch bindet.

Gleichzeitige Verdampfung von Wasser ist notwendig, damit das sich niederschlagende Formaldehyd mit ihm eine verdünnte Lösung bilden kann und nicht alsbald in das unwirksame Paraform übergeht.

„Autan“, eine Mischung von Baryum- und Strontinsuperoxyden mit festem Formaldehyd (Paraform) in Pulverform scheint dieser Anforderung am bequemsten zu entsprechen. Mit gleichen Teilen Wasser vermischt, entwickelt sich nämlich daraus flüchtiger Formaldehyd und wird gleichzeitig so viel Wärme frei, daß die ganze zugegebene Wassermenge verdampft. Bei geringerem Wasserzutritt, z. B. bei Absorption von Wasserdampf aus der Luft ist die Entwicklung von Formaldehyd eine langsamere. Das Präparat (in Pastillenform) dient dann mehr als Desodorans.

*Vergiftungen* durch Formaldehyd per os infolge Verwechslung führen zu Ätzungen der ersten Wege und zu Lähmungserscheinungen des zentralen Nervensystems. Bestes chemisches *Antidot* ist *Ammoniak* oder der nicht ätzende Liquor Ammonii acetici, wodurch das Formaldehyd in Hexamethylentetramin übergeführt wird.

Formaldehyd-*abspaltende Verbindungen* sind in den letzten Jahren zahlreich dargestellt und zu therapeutischer Benützung empfohlen worden. Vergl. *Urotropin* (Kap. VII und Anhang).

\*†**Acidum carbolicum**, *Karbolsäure*,  $C_6H_5OH$ . 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 (Phenol) der aromatischen Reihe, der in der Chemie gebräuchliche Name *Karbol* wäre daher richtiger.

Die *Karbolsäure* stellt in reinem Zustande flüchtige, bei 38—40° schmelzende Kristalle dar. Dieselben ziehen begierig Wasser an und bilden mit 10 % desselben eine ölige Flüssigkeit, 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 es schon öfter zu tödlichen Vergiftungen durch Verwechslung mit Arzneien zu innerlichem Gebrauche geführt hat.

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.

**Wirkung und Anwendung.**

*Örtlich* wirkt die unverdünnte Substanz stark *ätzend und nekrotisierend* auf alle Gewebe, vermöge ihrer Eigenschaft als allgemeines Protoplasmagift und ihrer Fähigkeit, Eiweiß selbst noch in großen Verdünnungen zu fällen. Man benützt die kristallisierte, resp. verflüssigte Carbonsäure *zur Ätzung von Geschwüren, von Warzen* und anderen kleinen Neubildungen und betont dabei die geringe Schmerzhaftigkeit, welche wohl dadurch zu Stande kommt, daß die Nervenendigungen der Wirkung zuerst unterliegen und sehr bald unerregbar werden.

Auch drei- bis fünfprozentige Lösungen wirken noch stark und erzeugen selbst auf der Haut noch starke *Schrumpfung der Epidermis* mit Gefühl von Pelzigsein, bei längerer Einwirkung Ablösung und tiefgreifende *Gangrän*. Man wendet daher die konzentrierte (5prozentige) Lösung *nur zur Desinfizierung von Instrumenten* an. Sie tötet alle Arten von Bakterien in wenigen Sekunden, nur Sporen (Milzbrand) widerstehen länger und werden erst nach 24 Stunden vollständig vernichtet.

Erst zweiprozentige Lösung fällt Eiweiß nicht mehr stark und schädigt die Gewebe nicht mehr sehr erheblich, wirkt aber noch völlig genügend antiseptisch, so daß diese Lösung \*†**Aqua carbolisata, Karbolwasser** *zur Desinfizierung von Wunden* zulässig und brauchbar ist.

*Resorptiv* wirkt Karbonsäure von allen Applikationsorten aus, vom Darmkanal, serösen Häuten, Wunden, Haut und Lunge, 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 0,05—0,1 regen die *Schweiß-, Speichel-* und wahrscheinlich auch *Bronchialabsonderung* an, analog wie Kreosot und Teer, auch wirken sie etwas antipyretisch, aber zu schroff, um therapeutisch verwertet werden zu können.

Noch größere Mengen erzeugen *Vergiftung* unter Erscheinungen, welche in ihrem Grundcharakter auch vielen anderen aromatischen Verbindungen eigen sind. Nach Vorauszug einzelner *zentraler Erregungssymptome* (beschleunigte Atmung und Krämpfe) welche gewöhnlich nur bei langsamem Verlaufe der Vergiftung ausgeprägt sind, erfolgt *Betäubung und Lähmung des Gefäß- und Respirationszentrums*. Das Herz wird weniger, als bei manchen anderen aromatischen Stoffen der Fall ist, ergriffen. Die für Dioxy- und Trioxyphenole charakteristische Methämoglobinbildung ist selten

in ihren Anfängen angedeutet. *Bronchopneumonien* sind in mehreren Fällen beobachtet worden und sind durch die Ausscheidung von Phenol durch die Lungen bedingt. Vielleicht steht auch die *Anwendung kleiner Gaben von Phenol, Kreosot und Teer bei Bronchialkatarrhen und Bronchiektasien* mit dieser Ausscheidung in Zusammenhang.

Hat die Vergiftung per os stattgefunden, so ist sie natürlich immer mit Gastroenteritis verbunden, welche allerdings häufig infolge des raschen Todeseintritts sich symptomatisch wenig geltend macht und erst bei der Obduktion aufgedeckt wird. Die genannten gepaarten Säuren sind viel weniger giftig als die freien Phenole und stellen daher die vom Organismus getroffene Entgiftungsform dar.

Die Dosis toxica fällt zusammen mit einer *grün-schwarzen 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 (Brenzkatechin, Hydrochinon) paart sich mit Schwefelsäure und Glykuronsäure zu entsprechenden Äthersäuren und erscheint in Form ihrer 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.

## Maximaldosis

(für innerlichen, kaum mehr üblichen Gebrauch)

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

\* $\frac{1}{2}$  **Kresol**, Äthylphenol,  $C_6H_4.CH_3.OH$ . Es entsteht aus dem Phenol durch Substitution eines Wasserstoffatoms durch Methyl. Da dies an drei Orten möglich ist, gibt es auch drei isomere Kresole, die als Ortho-, Meta- und Para-Kresol unterschieden werden. Sie sind *im bakteriziden und toxischen Verhalten der Karbolsäure sehr ähnlich*. Die früheren Angaben, daß sie stärker desinfizierend und schwächer giftig sind, wurden durch neuere Untersuchungen nur teilweise bestätigt. Unbestritten aber ist der Vorzug, die Haut weniger stark zu ätzen und zu nekrotisieren. Letzterer Umstand hat zu ihrer allgemeinen Einführung in die Praxis insbesondere des niederen Sanitätspersonals (Hebammen) wesentlich beigetragen.

Zur Herstellung der geeigneten Lösungen dient entweder das rohe, ölarartige Kresolgemisch aus dem Steinkohlenteer, das nur in

Seifenwasser löslich ist und darum mit gleichen Teilen Kaliseife versetzt wird: \***Liquor Cresoli saponatus**, dem **Lysol des Handels** gleichwertig, oder das kristallinische, in 38 Teilen Wasser lösliche Orthokresol mit 10 % Wasser analog der Karbolsäure zu einem Hydrat verflüssigt: †**Kresolum liquefactum**. Beide Präparate sind unverdünnt natürlich intensiv giftig und müssen mit Vorsicht aufbewahrt werden. Die daraus hergestellte **Aqua cresolica** der Ph. G. enthält 5 %, die **Aqua kresolica** der Ph. A. 2 % Kresol. Sie können noch weiter verdünnt werden, da schon 1/2—1 prozentige Lösungen den gewöhnlichen Zwecken der Asepsis und Antiseptik Genüge leisten. Das zu den Verdünnungen des **Liquor Cresoli saponatus** verwendete Wasser ist am besten destilliertes, stark kalkhaltiges fällt die Seife und damit das Lösungsmittel.

Das früher verwendete **Kreolin** des Handels bestand im wesentlichen aus rohem Kresol mit geringen Zusatz von Harzseifen, so daß es in Wasser sich nicht klar löste, sondern nur Emulsionen gab. Im **Solveol** sind die Rohkresole mit Hilfe von kresotinsaurem Natron gelöst.

\*†**Kreosotum**, **Kreosot**, ist eine ölige, farblose, an der Luft sich bald gelb färbende Flüssigkeit von durchdringendem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sie wird aus dem Buchenholztee dargestellt und ist ein variables Gemenge von verschiedenen Phenolen, besonders von **Kreosol**,  $C_6H_3.OCH_3.CH_3.OH$  und **Guajakol**  $C_6H_4.OCH_3.OH$ .

Wie seine chemische Zusammensetzung, so ist auch die örtliche und resorptive Wirkung des **Kreosots der Karbolsäure ähnlich**, aber weniger stark.

*Anwendung.* Als **Antisepticum** ist es wegen seines hohen Preises nie in größerem Umfange in Gebrauch gezogen worden, obwohl diese seine Eigenschaft schon seinem ersten Darsteller (Reichenbach 1832) bekannt war. Der Geruch des **Kreosots** — ähnlich geräuchertem Fleische — führte ihn auf die Vermutung, in ihm den konservierenden Bestandteil des Rauches gefunden zu haben. Er fand dieselbe durch Versuche bestätigt und gab dieser Tatsache dann im Namen entsprechenden Ausdruck ( $\chi\rho\acute{\epsilon}\alpha\varsigma$ , Fleisch und  $\sigma\acute{\omega}\zeta\omega$ , erhalte).

Als **Ätzmittel und örtliches Anästheticum** spielt das **Kreosot in der Zahnheilkunde** eine gewisse Rolle.

Gegen **chronische Katarrhe der Luftwege**, bei **Lungenphthise** und **tuberkulösen Augenerkrankungen** wird es neuerdings vielfach empfohlen. Daß es des öfteren bei längerem Gebrauch in großen Dosen Appetit und Allgemeinbefinden hebt, sowie die örtlichen Erschei-

nungen (Husten und Auswurf) reduziert, ist wohl zweifellos. Letzteres hängt wohl mit der Erscheinung zusammen, daß ein Teil der resorbierten Phenole bei der Ausscheidung ihren Weg durch die Lunge nehmen und dabei nach Art eines Expectorans wirken (vergl. Karbolsäure). Eine spezifische Wirkung ist nicht wahrscheinlich. Denn wenn auch Tuberkelbazillen schon in einer Verdünnung von 1 : 2000 getötet und in solchen von 1 : 4000 geschwächt werden, so lassen sich solche Konzentrationen auch bei den höchsten zulässigen Gaben nicht einmal an den Ausscheidungsstätten (Lunge), geschweige im Innern des Körpers erreichen.

Die *Darreichung* erfolgt am besten als \*†*Pilulae Kreosoti*, **Kreosotpillen**, welche mit Süßholzpulver und Süßholzextrakt oder Glycerin hergestellt werden und 0,05 Kreosot enthalten. Man beginnt mit einem Stück zu jeder Mahlzeit und steigt allmählich bis zu 10 und mehr am Tage.

An Stelle des schlecht schmeckenden und den Magen irritierenden Kreosots sind verschiedene **Ersatzmittel** desselben, meist Ester der Kreosotphenole, welche sich erst im Darm in ihre Komponenten spalten, in Gebrauch gekommen. Außer den im Anhang aufgeführten sind zu nennen:

†*Kreosotum carbonicum* (Kreosotal), schwach riechende, gelbliche Flüssigkeit und †*Guajacolum carbonicum* (Duotal), in Wasser unlösliches Pulver. *Kalium sulfogujacolicum* (Thiocol), leicht löslich in Wasser, 3,0—5,0 pro die ist im *Syrupus Guajacoli compositus* Ph. A. E. enthalten: 10 *Kal. sulfogujacolicum*, 40 *Aqua*, 100 *Syrupus Aurantii*. Tee—Eßlöffelweise.

## Maximaldosen

	Ph. G.	Ph. A.
*† <i>Kreosotum</i>	0,5 (1,5)!	0,3 (1,0)!
† <i>Kreosotum carbonicum</i> —	—	0,5 (3,0)!
† <i>Guajacolum carbonicum</i> —	—	0,5 (3,0)!

\*†**Thymolum**, *Oxycymol*,  $C_6H_3 \cdot CH_3 \cdot CH(CH_3)_2 \cdot OH$ . Kampferartige, nach Thymian riechende, große Kristalle. Neben Cymol 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. Milzbrandbazillen 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 Antiseptikum gefunden. Hingegen ist gerade diese Schwerlöslichkeit eine Eigenschaft, die das Mittel, ähnlich wie das ihm verwandte Menthol

als zwar schwaches, in vielen Fällen aber dennoch ausreichendes *Antisepticum und Antiparasiticum des Darmkanals* geeignet macht. Bei abnormer Gärung und Anwesenheit von 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, Resorzin.** Farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle von schwach urinösem Geruch und kratzendem Geschmack.

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

Weniger ätzend, aber ebenso *stark antiseptisch* wie Karbolsäure, wird es namentlich bei verschiedenen *Hautkrankheiten* (Pityriasis, Akne und chronische Ekzeme) in *Salben* und *Pasten* 1:10 angewandt. Hierbei kommt auch seine reduzierende (sauerstoffanziehende) Wirkung in Betracht, welche bei intensiverer Anwendung zur Abschälung der Epidermis (Keratolyse) führt und zu Schälkuren Anwendung findet.

*Resorptiv* ist Resorcin zwar weniger giftig als Karbol, aber immerhin so erheblich, daß Ausspülungen des Magens und anderer Körperhöhlen besser unterlassen werden. Eine Zeit lang wurde es auch als Antipyreticum gebraucht, aber bald wieder verlassen. Maximaldosis Ph. A. 0,5 (3,0)!

\***Pyrogallolum, †Acidum pyrogallicum, Pyrogallol, Pyrogallussäure.** Weiße glänzende, in Wasser leicht lösliche Kristallblättchen. Als Trioxybenzol  $C_6H_3(OH)_3$  dem Phenol nahe verwandt, ist es ausgezeichnet durch seine energische *reduzierende Eigenschaft*. Mit Alkalien zusammengebracht, zieht es augenblicklich große Mengen Sauerstoff 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 10prozentigen 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 Erscheinungen zentraler Lähmung und Auflösung von Blutrot* zu erzeugen. Dunkelfärbung (wie bei allen Phenolen) und Ausscheidung von Methämoglobin sind die entsprechenden Harnveränderungen.

Ein durch Einwirkungen von Luft und Ammoniak hergestelltes Pyrogallolum oxydatum hat nach Unna den Vorzug, nur mehr die pathologisch ver-

änderten Hautpartien anzugreifen. Die normalen werden weder geschwärzt, noch entzündlich verändert.

\***Chrysarobinum**, †**Araroba depurata**, oder Goapulver  $C_{30}H_{26}O_7$  nennt man das gereinigte, gelbe Kristallpulver, 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 schon auf der Haut zu Chrysophansäure oxydiert, welche mit Alkalien rote Salze bildet. Haut und Wäsche werden infolgedessen violett oder braunrot gefärbt. Das Mittel wird resorbiert und in der Niere, manchmal unter Erscheinungen von Entzündung, wieder ausgeschieden, weshalb auch der Harn auf Alkalizusatz sich rot färbt und beim Erwärmen rote Flocken fallen läßt. 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 Reduktionsvorgang. 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, weshalb seine Anwendung im Gesicht (*Conjunctivitis*) am besten ganz unterlassen wird.

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.

\*†**Naphthalinum**, **Naphtalin**,  $C_{10}H_8$ , 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.

Naphtalin 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. Monatelange fortgesetzte Fütterung erzeugte an Kaninchen Erkrankungen der Retina und der Linse, sowie Nephritis.

\***Naphtholum**, †**Naphtolum**, **Beta-Naphthol**,  $C_{10}H_7OH$ , weiße Kristallblättchen von schwach phenolartigem Geruch, in Alkohol, Fetten und Alkalien löslich. Es ist ein Alkohol, der sich vom Kohlenwasserstoff Naphtalin 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  $\alpha$  und  $\beta$  unterschieden werden. Das  $\alpha$ -Naphthol ist nicht verwendbar, weil zu giftig.

$\beta$ -Naphthol wird gebraucht als *Ersatzmittel des Teers bei verschiedenen Hautkrankheiten* (squamöse Ekzeme, Psoriasis, Akne, Sycosis, Scabies) in *Salbenform mit Fetten oder Seifen* in verschiedenen Verhältnissen 1—10 : 100. Da es ebenfalls *giftig* ist und auch von der Haut aus Krämpfe, zentrale Lähmung und insbesondere leicht Haemoglobinurie und Nephritis hervorruft, ist der Harn während der Behandlung genau auf Eiweiß usw. zu kontrollieren, um beginnende Vergiftung rechtzeitig wahrzunehmen.

\*†**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, der Holzessig, \*†**Acetum pyrolignosum (crudum)** enthält hauptsächlich Essigsäure Methylalkohol und Aceton und wird 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.

*Äußerlich* dient der Teer *in Mischung mit Fetten und Seifen* 1—5 : 10 *zur Behandlung verschiedener Hautkrankheiten* (schuppige Ekzeme, Psoriasis, Scabies) und bei Blepharitis squamosa, abends mit Pinsel eine Mischung mit Spiritus vini ana auf die Ränder der geschlossenen Lider aufgetragen.

*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 voraus und macht auf das Zuviel aufmerksam.

	R <sub>1</sub>		R <sub>2</sub>	
$\beta$ Naphtholi	10,0	Picis liquidae	3,0	
Calcii carbon.	5,0	Cerae albae		
Sap. kalini	28,0	Rad. Liquiritiae q. s.		
Axung. Porci	57,0	ut f. pil. No. 60.		
M. f. ung.		C. Pulv. Cinnamomi.		
DS. Äußerlich.		DS. 3 mal täglich 3—6 Stück.		
[†Unguentum Naphtholi compo-		[Bei Bronchialkatarrh.]		
situm.]				

†**Oleum Juniperi empyreumaticum** (Ol. Cadinum), brenzliches Wachholderöl, Wachholderteer, das Produkt der trockenen Destillation des Holzes von *Juniperus oxycedrus*, in Südfrankreich gewonnen und dort seit Jahrhunderten Volksmittel, wirkt dem gewöhnlichen Holzteer analog.

†**Oleum Betulae empyreumaticum**, Birkenteer. Durch trockene Destillation von Wurzel, Holz und Rinde von *Betula alba* gewonnenes, braunschwarzes Öl von brenzlichem, durchdringendem Juchtengeruch, gebraucht wie *Pix liquida*. *Tinctura Rusci aetherea* (Ph. A. E.) ist aus Ol. *Betulae empyr.* 26, Äther, Spiritus ana 36, Ol. *Lavandulae et Rosmarini* ana 1 zusammengesetzt.

**Ichthyol.** Durch trockene Destillation eines bei Seefeld in Tirol anstehenden, an Petrefakten (Fischen), reichen bituminösen Schiefers erhält man ein öartiges 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 mit Ammoniak neutralisiertes Gemenge unter dem Namen Ichthyol (d. h. Fischöl) schlechtweg oder **Ammonium sulfoichthyolicum** seit einer Reihe von Jahren als „vorsintflutliches Heilmittel“ in den Handel kommt. Braune bituminöse Masse von widerlichem Geruch und Geschmack.

Aus der großen Anzahl darüber vorliegender Publikationen ist vorläufig nur zu entnehmen, daß es auf der Hautreduzierend (keratoplastisch) und gefäßverengernd wirkt und bei *Ekzemen*, *Akne*, *Frostschäden*, *Erysipel* gute Erfolge aufweist. Die Augenärzte verwenden es bei einzelnen Formen von *Conjunctivitis* und bei *Trachom*. Außerdem zeigte es bei der Behandlung von *Uterinexsudaten* per vaginam häufig sehr zufriedenstellende Wirkungen, desgleichen innerlich bei *abnormen Zersetzungen im Darne*. Man verordnet es für die Haut und das Auge als *Salbe oder Paste*, für die Vagina in Form von Suppositorien oder von *Tampons*, die mit 10prozentiger Lösung imprägniert sind. Innerlich gibt man es in *Pillen* oder Kapseln zu 0,2 oder neuerdings als Ichthalbin (Ichthyolalbumin), einem graubraunen Pulver, das durch mehrstündiges Kochen von Ichthyol mit Eiweiß erhalten wird und erst im Darm (bei alkalischer Reaktion) sich löst resp. in seine Komponenten zerfällt.

In **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 konz. Schwefelsäure (Sulfonierung) in löslichen Zustand übergeführt.

### Anhang.

#### Antiscabiosa und Antiblennorrhoeica.

Die hierher gehörigen Mittel werden in der pharmazeutischen Nomenclatur als **Balsame** bezeichnet. Es sind dicke flüssige Auflösungen von Harzen in öligen aromatischen Estern oder in Terpenen. Die Antiscabiosa haben ausgesprochene antiparisitäre Wirkung und reihen sich daher naturgemäß den Antiseptica an. Bei den Antiblennorrhoeica besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß ihre therapeutische Anwendung wenigstens zum Teil auf einer analogen Wirkung beruht.

## Antiscabiosa.

\*†**Balsamum peruvianum**, Perubalsam, aus *Toluifera Perreira*, 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 % Zimtsäure-Benzylester, 10 % Zimtsäure und 30 % Harz.

Die **Wirkung** des Perubalsams ist örtlich 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 *Krätzmittel 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, Teer, Naphtol — 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.

Bei der durch *Acarus* veranlaßten Blepharitis ist Perubalsam in Salbenform 1 ; 3 gleichfalls wirksam.

Eine weitere Anwendung findet Perubalsam als *antiseptisches Verbandmittel* bei torpiden Geschwüren, Dekubituswunden, Brustwarzen und als *Geruchscorrigens* für Pflaster, Salben, Pomaden.

Perubalsam oder noch besser die in ihm enthaltene **Zimtsäure** (**Acidum cinnamicum**) in Form ihres Natriumsalzes, Hetol genannt, bewirkt nach Landerers Beobachtungen eine auf Leukocytenwanderung beruhende *Aufsaugung und Vernarbung tuberkulöser Herde*; der Vorgang ist analog der spontanen Heilung, nur rascher, zumal in frischen Fällen. Man injiziert subkutan, intramuskulär oder intravenös (in die gestaute Medianvene) eine 1—2prozentige wässrige Lösung 2—3 mal wöchentlich. In der Regel beginnt man mit 1 mg und steigt allmählich auf 10 mg und mehr. 25 mg bilden nach Landerer die äußerste zulässige Dosis für intravenöse Injektion. Auch bei Entzündungen und Geschwüren der Hornhaut werden subconjunctivale Injektionen dieses Mittels nach vorhergehender Kokaineinträufelung mit Erfolg gebraucht.

R <sub>2</sub>	
Balsami Peruviani	15,0
Ol. camphorati	10,0
Tinct. Opii croc.	
Plumbi acet. bas. soluti	ana 5,0
Adipis Lanae	60,0
M. f. ung.	
DS. Frostbeulensalbe.	
[Unguent. ad perniones Ph. A. E.]	

\*†**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 Wassertröpfchen befreit, nimmt er seine wahre braune halbflüssige Beschaffenheit an. Chemisch ist er im wesentlichen ein Gemenge von verschiedenen Zimtsäureestern und Harz.

Therapeutisch dient er als wohlfeiler und die Wäsche weniger beschmutzender *Ersatz des Perubalsams* gegen Krätze, 10,0—20,0 für sich oder mit Olivenöl verdünnt.

\*†**Balsamum toluatanum**, **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 *Geruchscorrigens* für äußerliche Arzneiformen viel verwendet, innerlich in Pillen zu 0,5, auch in Verbindung mit Kreosot, als *Expectorans*.

#### Antiblennorrhoeica.

Die in diese Gruppe gehörenden Balsamica sind Auflösungen von Harzen in Terpenen oder Terpenalkoholen. Diese Stoffe sind einander chemisch sehr nahe verwandt. Man kann sie sich durch Hydratisation, Oxydation, Polymerisierung und Esterifizierung auseinander hervorgegangen denken. Sie sind seit Jahrhunderten als innerliche Mittel bei akuter und subakuter *Gonorrhoea* (posterior) und *Cystitis* im Gebrauche. Die lokale Silbertherapie vermochte sie nicht zu verdrängen. Beide Behandlungsweisen unterstützen sich vielmehr gegenseitig. Worin die Wirkung der Balsamica bei dieser Krankheit besteht, ist nicht näher bekannt. Man weiß bisher nur, daß sie eine örtliche ist, denn sie erstreckt sich bei Kranken mit Urethral fisteln nur auf die vom Harne bespülten Teile der Schleimhaut. Direkte Injektionen der emulgierten Balsame

in die Harnröhre aber sind trotzdem nur von geringem Erfolge. Man muß daher annehmen, daß die Mittel erst nach der Resorption in die wirksamen verwandelt werden. Der eine Komponent der Balsame, die Terpene werden durch Oxydation oder Hydratation in Terpenalkohole (Terpenole) und mehrwertige Phenole umgewandelt und als gepaarte Glykuronsäure oder Schwefelsäure ausgeschieden. Auch die Harzsäuren, welche im Harn erscheinen sind mit den vorgebildeten Harzsäuren im Balsame nicht identisch.

Bei der Auswahl zu praktischen Zwecken kommt es wesentlich darauf an, welches Mittel bei gleicher Wirkungsstärke die geringsten Nebenerscheinungen, insbesondere die geringste *Reizung des Magendarmkanals und der Niere* setzt. Klinische Erfahrungen und Experimente haben ergeben, daß die Terpene am stärksten, die Terpenalkohole und die Harze am schwächsten reizend resp. entzündend wirken. Dementsprechend ist das früher viel angewandte, gut wirksame Terpentinöl, das lediglich aus Terpenen besteht, verlassen und der Kopaivabalsam nebst dem Kubebenextrakt, welche ein Gemisch von Terpenen und Harzen sind, durch das fast ausschließlich aus Terpinalkoholen zusammengesetzte ostindische Santelöl nahezu verdrängt. Immerhin hat auch seine 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 Salpetersäureprobe, durch die stärkere Säure als leichte Trübung ausgeschieden zu werden und zur Verwechslung mit Eiweiß Veranlassung zu geben.

\*†**Oleum Santali**, Santel- oder Sandelöl. Blaßgelbes Öl aus der Holze von Santalum album Ostindien, vom würzigem, stechenden Geschmacke und durchdringenden, in starker Verteilung rosenähnlichem Geruch. Zu 1,0 in Leimkapseln oder ca. 20 Tropfen in Milch mehrmals täglich; dazu bei Cystitis das Harndesinfiziens Hexametylentetramin (Urotropin) 3×0,5. Die Expirationsluft nimmt den Geruch nach Santelöl an.

Santyl, der ölartige Salicylsäureester des Santelöls (Santalols), ist vermöge seiner Eigenschaft als Ester noch reizloser als die Muttersubstanz und wird im Organismus langsam in seine Komponenten zerlegt. 30 gutt. mehrmals täglich.

\*†**Balsamum Copaivae**, Kopaivabalsam, ist der aromatische Harzsaft verschiedener Copaifera-Arten des tropischen Südamerika.

Sein Geschmack ist scharf und bitterlich, daher er am besten in Kapseln  $3 \times 1,0$  gegeben wird. Auftreten von Exanthenen nicht selten.

\***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 Terpene und Harz, welche auch in das dünne, alkoholisch-ätherische \***Extractum Cubeborum**, †**Extractum Cubebae**, übergehen. Man gibt sie zu 0,5—1,0 mehrmals täglich, häufig in Verbindung mit Copaivabalsam.

**Kava-Kava**, die Wurzel von *Piper methysticum*, wird in ihrer Heimat (Polynesien) zur Herstellung eines berauschenden Getränkes und als Mittel gegen Gonnorrhoe verwendet. Die wirksame Harzmasse in Santelöl gelöst wird neuerdings in Kapseln zu 0,3 unter dem Namen Kavasantol oder Gonosan empfohlen. Man rühmt die gute Ertragbarkeit und die bald sich einstellende Unempfindlichkeit der Harnröhre. Es scheint, daß dabei die schon früher bekannte lokalanästhesierende Wirkung des Kavaharzes (Lewin) auch bei deren Wiederausscheidung in den Harnwegen sich geltend macht.

## Rezept-Beispiel:

R <sub>y</sub>		R <sub>y</sub>	
Pulveris Cubeborum	50,0	Olei Santali	0,5
DS. 4 mal täglich $\frac{1}{2}$ —1 Teelöffel		D. tal. dos. No. XX ad caps. gelatinos.	
voll in feuchter Oblate zu nehmen.		S. 3 mal täglich 2 Stück zu nehmen.	
R <sub>y</sub>		Cerae flavae q. s.	
Pulveris Cubeborum		ut f. pil. No. 100, C. pulv. Cinnamomi.	
Balsami Copaivae		DS. 3 mal täglich 6 Pillen zu nehmen.	
[oder Extracti Cubeborum] ana 10,0			

## 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 oder Hakenkränzen an den Darmwandungen fest. Man bringt es höchstens zum Abgang einzelner Glieder, welcher allerdings zur Sicherstellung der Diagnose, ehe man die immerhin angreifende Bandwurmkur unternimmt, verwendet werden kann.