

Achstes Kapitel.

Antiseptica, Desinfektionsmittel.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Desinfektion aller, direkter Applikationen zugänglichen Stellen — also die *örtliche Desinfektion* — ist dadurch ermöglicht. Am leichtesten und vollkommensten ist sie auf der äußeren Haut, Wunden und Eingängen von Schleimhautkanälen zu erreichen. Die Resorption ist hier meist nicht so ausgiebig, sodass das Mittel nicht zu früh den Wirkungsort verlässt und auch nicht so leicht allgemeine Vergiftung erzeugen kann, 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 das Mittel durch vorzeitige Resorption schon zu verdünnt an den Wirkungsort gelangt und die nötige Konzentration durch größere Gaben wegen Gefahr allgemeiner Vergiftung nicht erzwungen werden kann.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R₂
 Kalii permanganici 5,0
 Aquae 100,0
 MDS. 20—50 Tropfen auf ein Glas. Mundwasser.

Ebenfalls auf Sauerstoffabgabe beruht die desinficierende Wirkung des **Wasserstoffsperoxyd** H_2O_2 , das in verdünnten, zur Zersetzung geeigneten wässerigen Lösungen in den Handel kommt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Erst 2 1/2—3prozentige Lösungen fällen Eiweiß nicht mehr stark und reizen die Wunden daher nicht mehr erheblich, wirken aber noch genügend *antiseptisch*, um alle bekannten Bakterien und Kokken binnen 8 Sekunden zu töten. Nur Sporen (Milzbrand) widerstehen länger und werden selbst von 5 prozentiger Lösung erst nach 24 Stunden vernichtet. Die Entwicklung von Milzbrand wird in Verdünnung von 1:850 aufgehoben.

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

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

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

Mengen von mehreren Grammnen erzeugen Vergiftung unter Erscheinungen, welche 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 *zentrale Lähmung insbesondere des Gefäß- und Respirationszentrums*. Das Herz wird weniger, als es bei manchen anderen aromatischen Stoffen der Fall ist, ergriffen. Die für Dioxy- und Trioxyphenole charakteristische Hämoglobinauflösung ist selten in ihren Anfängen angedeutet.

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

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

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

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

Maximaldosis

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

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

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

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

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

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

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

Wie seine chemische Zusammensetzung, so ist auch die *örtliche*

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

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

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

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

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

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

Maximaldosis.

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

An Stelle des veränderlich zusammengesetzten Kreosots ist **Guajakolcarbonat** ($C_6H_5OCH_2CO_2$) empfohlen worden. Weißes krystallinisches Pulver, in Wasser unlöslich, daher geschmacklos und nicht ätzend. Es wird erst im Darm allmählich gespalten in Guajakol und Kohlensäure. Dosen 0,2—0,5 zweimal täglich steigend bis 6,0 pro die.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R_y

Piceis liquidae 3,0

Cerae albae

Rad. Liquiritiae q. s.

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

DS. 3 mal täglich 3—6 Stück.

[Bei Bronchialkatarrh.]

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

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

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

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

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

Neuntes Kapitel.

Anthelminthica, Wurmmittel.

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

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