

## Zwanzigstes Kapitel.

## Jodpräparate.

## Jodum, Jod.

Das freie Jod bildet schwarze, glänzende Blättchen von metallischem Geschmack und eigentümlichem Geruch. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur und noch leichter bei Erwärmung unter Entwicklung violetter Dämpfe. Diese Eigenschaft gab ihm seinen Namen (*ιωειδής*, veilchenblau). In Wasser ist Jod schwerlöslich, bei Gegenwart von Jodsalzen hingegen löst es sich leicht, ebenso ist es in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff und Chloroform leicht löslich. Erstere Lösungen haben braune Farbe, letztere sind durch violette Farbe ausgezeichnet. Mit Stärke liefert Jod die bekannte blaue Verbindung, auch mit Eiweiß geht es lockere Verbindungen ein.

*Örtlich* wirkt Jod als freies Halogen, das seine Affinitäten auszugleichen sucht, an allen Applikationsorten ätzend. Je nach dem erreichten Konzentrationsgrade bestehen die Folgen dieser Ätzung in *Desinfektion, Reizung, Entzündung* oder *Atzung mit Substanzverlust*. Die Wirkung ist im Prinzip wie bei Chlor und Brom. Sie läßt sich aber wegen der geringeren Flüchtigkeit des Jods viel leichter begrenzen und festhalten.

*Resorptiv* wirkt Jod *zum Teil gleich den Jodalkalien oder Jodalbuminaten*, in welche es bei der Aufsaugung übergeht. Näheres über resorptive Jodwirkung bei den Jodalkalien.

*Anwendung* findet Jod *nur mehr örtlich*, da die Resorptionswirkungen sich viel besser mit den genannten indifferenten Verbindungen erreichen lassen, und zwar hauptsächlich als *Hautreizmittel zur Setzung eines anhaltenden Reizzustandes beschränkteren Umfangs*, um ableitend bei Entzündung oder resorbierend auf Entzündungsprodukte in der bei den Hautreizmitteln bereits besprochenen Weise zu wirken. Die gebräuchliche Applikationsform ist Pinselung mit *\*†Tinctura Jodi, Jodtinktur*, einer Auflösung von Jod in Weingeist 1:10 Ph. G. oder 1:15 Ph. A. Im Umfange der bestrichenen — braungefärbten — Stelle entwickelt sich eine oberflächliche Dermatitis, welche durch Wiederholung des Verfahrens in beliebiger Dauer und Stärke unterhalten werden kann und schließlich zu einer Abstoßung des Epithels in braunen Fetzen führt. *Analoge Verwendung* findet die durch Zusatz gleicher Teile Weingeist gemilderte Jodtinktur *auf Schleimhäuten* z. B. in der Mund-

höhle bei gelockertem Zahnfleisch, zur Koupierung drohender Wurzelhautentzündung usw.

Eine zweite Anwendung findet Jod als mildes *Ätzmittel bei Geschwüren* und Neubildungen kleineren Umfangs und in Form von Injektionen als Mittel zur *Hervorrufung einer sog. adhäsiven Entzündung in Fistelgängen, Cysten, ausgekratzten Schleimhautkanälen*, um die Wandungen zur Verwachsung oder die Schleimhaut zur Verheilung zu bringen. Man verwendet hierzu entweder Jodtinktur oder — wenn man die momentane sehr starke Reizwirkung des Weingeists ausschließen will — sog. Lugolsche Lösung, hergestellt durch Auflösen von Jod und Jodkalium in Wasser in verschiedenen Stärkeverhältnissen, z. B. Jodi 2,0, Kalii jodati 4,0, Aquae 100,0. Die Vorzüge des Jods vor anderen Reiz- und Ätzmitteln liegen in der Nachhaltigkeit des Reizes, der kräftigen Desinfektion und der Resorbierbarkeit des Ätzeschorfes.

Bei allen örtlichen Anwendungen des Jods ist die *Möglichkeit einer ausgiebigen Resorption und Vergiftung* im Auge zu behalten. Schon bei ausgedehnten Einpinselungen der äußeren Haut kann so viel dieser flüchtigen Substanz aufgesaugt werden, daß Jodismus oder einzelne Symptome akuter Jodvergiftung (Albuminurie) auftreten. Noch leichter ist diese Resorption bei der zweiten Anwendungsart — den Injektionen von Jodlösungen — möglich. Bei Einspritzung in Eierstockszysten sind sogar mehrfach tödliche Vergiftungen beobachtet worden, weshalb diese Behandlungsart jetzt aufgegeben ist.

Entfernung frischer Jodflecken auf der Haut, welche bei Manipulationen mit Jodlösungen leicht entstehen, geschieht durch Betupfen mit Ammoniakflüssigkeit, Karbolsäure oder Lysol, wobei lösliche Jodverbindungen entstehen.

### Jodalkalien.

Jodverbindungen sind konstante Bestandteile des Meerwassers und gehen darum auch in Seetiere und Seepflanzen und deren Asche über. Noch ehe man von der Existenz des Jods wußte, wandte man bereits verkohlte Algen und Badeschwämme (*Aethiops vegetabilis* und *Spongia usta*) bei Kropfleiden an. Nachdem dann 1812 das Jod in der Asche von Meerpflanzen entdeckt war, lag es nahe, die Wirkung der seither gebrauchten Präparate in diesem Elemente zu suchen und dasselbe an ihre Stelle zu setzen. Zunächst wurde das freie Jod in Form der Jodtinktur verwendet, erst später das

\* $\frac{1}{2}$  Kalium jodatum, Kaliumjodid, Jodkalium (76,5% J), ein weißes,

luftbeständiges, neutrales, wasserlösliches Salz von scharf salzigem Geschmack, während sich das gleichfalls officinelle \*†Natrium jodatum, wohl wegen seiner Zerfließlichkeit und seines höheren Preises, geringerer Beliebtheit erfreut.

Die *Wirkung* der Jodalkalien ist experimentell noch sehr wenig erforscht. Sie zeigen zunächst die allgemeine Wirkung der Neutralsalze (Salzwirkung). Außerdem aber kommen ihnen nach den klinischen Beobachtungen mannigfaltige, eigenartige Wirkungen zu, welche dem Jodkomponenten (Jon) zugeschrieben werden müssen. Als leicht diffundierbare Salze werden sie sehr rasch aufgesaugt, erscheinen daher schon 5 Minuten nach innerlicher Aufnahme in den Sekreten (Speichel) und verlassen den Organismus größtenteils alsbald durch die Niere (80%) und andere Organe. Der Rest wird festgehalten und nach Bedarf in der Schilddrüse zur Bildung von Thyreoglobulin (Jodothyrin), einem für wichtige Lebensfunktionen bedeutsamen Körper, verwendet. Vergl. Kap. XXIV.

**Jodismus.** Unter diesem Namen faßt man eine Anzahl von recht lästigen und manchmal selbst lebensgefährlichen *Entzündungserscheinungen der Haut und der der Luft zugänglichen Schleimhäute* zusammen, von welchen, wenn man die leisesten Anfälle hinzurechnet, etwa  $\frac{1}{3}$  aller mit Jodalkalien behandelten Personen bald erst nach einiger Zeit, bald auch sofort nach den ersten Dosen, gleichgültig ob dieselben große oder kleine waren, befallen werden. Sofortiges Aussetzen des Mittels und Beförderung seiner Ausscheidung durch Darreichung von diuretischen Salzen bringt die Erscheinungen bald zum Verschwinden. Die gewöhnlichste Form des Jodismus ist ein heftiger Schnupfen, der sich auf die Augenbindehaut (Tränenfluß, Ödem der Augenlider), die Stirnhöhlen (heftiger Kopfschmerz) oder Mundhöhle (Speichelfluß, Jodgeschmack) fortpflanzen und von fleckigen oder papulösen Hautausschlägen begleitet sein kann. Seltener ist eine mit starker Schwellung einhergehende und zu Erstickungsanfällen führende Entzündung des Kehlkopfs (Glottisödem) oder der Bronchien. Bei tuberkulösen oder tuberkuloseverdächtigen Individuen wird Husten und Auswurf sowie die Pulsfrequenz fast regelmäßig gesteigert, resp. diese Symptome erst hervorgerufen. Jodalkalien sind infolgedessen in ersterem Falle kontraindiziert, in letzterem zur Sicherstellung der Diagnose verwendbar.

Sofortiges Aussetzen des Mittels und Beförderung seiner Ausscheidung durch Diuretica bringt die Erscheinungen des Jodismus bald zum Verschwinden. Alkalien vermögen

ihr Auftreten nicht zu verhindern, ebenso auch nicht Atropin, es beschränkt als sekretionshemmendes Mittel nur ihre Intensität.

Als *Ursache des Jodismus* ist das Auftreten von freiem Jod anzusehen, das unter gewissen Bedingungen — der Zutritt von Sauerstoff ist offenbar eine derselben — aus den in den Sekreten der Haut und der Schleimhäute enthaltenen Jodalkalien stattfindet. Der Vorgang ist analog der Bildung von Jod in Jodkaliumsälze.

Die von älteren Ärzten behauptete *allgemeine Abmagerung* nach langem Jodgebrauche war man später geneigt, auf Katarrhe des Magens zu beziehen. Dieselben können sowohl nach schlechten, jodsaure Salze enthaltenden Präparaten sich einstellen, da die Jodsäure im Magen durch die Magensalzsäure sofort unter Abscheidung von Jod zerlegt wird, oder auch einer nachträglichen Ausscheidung von Jodalkali auf die Magenschleimhaut mit nachfolgendem Freiwerden von Jod ihren Ursprung verdanken. Nach neueren Untersuchungen von F. Voit, Henrijean und Corin wird indes tatsächlich durch hohe Dosen (15 g pro die) der Eiweiß- und Fettbestand herabgesetzt. Leukocytenanlockung scheint dabei eine Rolle zu spielen. Nach den in den letzten Jahren über die physiologische Bedeutung der Schilddrüse erlangten Kenntnissen läßt sich die Abmagerung nach Jodgebrauch auch mit allzureichlicher Bildung von Jodothyrim in Beziehung bringen. Kapitel XXIV.

**Akute Vergiftung** durch Jodkalium, welche auch bei Verwendung von Jodnatrium auftritt und somit mit Kaliwirkung nichts zu tun hat, ist zwar bisher nur aus Tierexperimenten bekannt, bei den jetzt bisweilen am Menschen angewendeten sehr hohen Dosen aber nötig, vom Arzte beachtet zu werden. 0,7 Jodnatrium pro Kilo intravenös beigebracht, töteten Tiere nach Verlauf eines Tages unter Erscheinungen von Dyspnoe, Narkose, pleuritischen Exsudaten und Lungenödem. Dasselbe wird neben Hämoglobinämie und Hämaturie auch bei Injektionen von Jodlösungen in entsprechenden Mengen (0,04 pro Kilo) beobachtet (Böhm).

**Anwendung.** Die Indikationen für Jodgebrauch beruhen auf rein empirischer Grundlage. Sie sind hauptsächlich auf die Beseitigung pathologischer Wucherungen und Hypertrophien sowie der Rückstände chronischer Entzündungen gerichtet.

1. Die sichersten, oft ganz überraschenden Erfolge erzielt man bei den verschiedenen *Formen der tertiären Syphilis*, den Knochenaffektionen, Gummabildungen, Augenerkrankungen und Hautexanthenen (eingeführt von Wallace 1836).

2. Befriedigende Ergebnisse zeigen sich häufig auch bei der einfachen *Hypertrophie der Schilddrüse*, ehe noch Kolloidentartung in größerem Umfange eingetreten ist, sowohl bei innerlicher wie äußerlicher Anwendung.

3. Zweifelhaft ist der Einfluß auf die *Skrophulose*, ihre Drüsen- und Gelenkerkrankungen, Knochen- und Gelenkerkrankungen.

4. In einzelnen Fällen von *Neuralgien*, auch solchen nicht spezifischer Grundlage, wurde Jodkalium nicht ohne Nutzen gebraucht

5. Auf *Bronchial-Asthma* hat andauernder Gebrauch von Jodalkalien hervorragenden Einfluß.

Einige bereits erwähnte Erscheinungen bei Jodismus (Reaktion der Phthisiker gegen kleine Dosen von Jodalkalien, Auftreten von Pleuritis und Lungenödem bei großen Dosen) deuten ebenfalls auf engere Beziehungen des Jods zu den Respirationstraktus.

6. Warm empfohlen wird Jodkalium und Jodnatrium neuerdings bei den mit *Arteriosklerose* zusammenhängenden Erkrankungen des Zirkulationsapparates, insbesondere bei den hierhergehörigen Formen von Angina pectoris.

Die Wirkung wird der Herabsetzung der Viskosität und der dadurch bedingten besseren Durchblutung des Gewebes zugeschrieben.

Experimentell gesichert ist sie durch die wichtige Beobachtung, daß die auf wiederholte Gaben von Adrenalin folgende Arteriosklerose bei Verabreichung von Jodnatrium oder Jodipin nicht zustande kommt.

7. Als geeignetes Feld gelten auch *chronische Metallvergiftungen*, namentlich von Quecksilber und von Blei. Die Beförderung der Ausscheidung des letzteren ist indes nach neueren Untersuchungen sehr in Zweifel zu ziehen.

Die *Verordnung* erfolgt, um die örtliche Reizung hintanzuhalten, nur in Lösung, am besten in kohlensaurem Wasser oder in warmer Milch 3,0—5,0:150,0 eßlöffelweise mehrmals täglich, neuerdings bei tertiärer Syphilis bis zu 25 g! pro die. Zusätze werden wegen der leichten Zersetzlichkeit der Jodalkalien am besten unterlassen.

Zur örtlichen Behandlung von Struma und Drüsen- geschwülsten dienen *Einreibungen* mit \*†Unguentum Kalii jodati 1 Jodkalium, 9 Schweineschmalz oder 1 Jodkalium, 9 Opodeldok (Liniment. saponat. cum Kalio jodato Ph. A. E.). Spuren von Jod werden daraus von der Haut resorbiert, denn sie lassen sich im Harn nachweisen.

Dasselbe ist der Fall für Jodkaliumsalmbe mit Vaseline oder Glyzerin als Grundlage. Aus Lanolinsalben hingegen wird aus noch nicht näher erkanntem Grunde kein Jod resorbiert.

Über die *chemische Umsetzung in Salbengrundlagen*, speziell in Jodkaliumsalmbe, ist bisher folgendes ermittelt: Alle *Fette*, auch die Cholesterinfette sind, insbesondere am Lichte *autoxydabel* zu Peroxyden, welche bei Gegenwart von Wasser sich zu *Wasserstoffsuperoxyd* umsetzen, das in solchen Fetten nachgewiesen werden kann. Wasserstoffperoxyd aber oxydiert Jodide unter Abscheidung

von J  
gefär  
Natri  
deste  
Haut  
klein  
reize  
Der  
(0,1 °  
Jod  
verze  
kann

Mine  
Bei  
trach  
reson  
zwei  
in U  
auch  
ordn  
ist d  
im  
enth  
Que

Kr  
He  
Sa  
Dü  
Kr  
Sa  
Ha  
Wi

mi  
per  
bev  
Bil  
Ne

sta  
Öl  
zel  
all  
Ze  
th

od

von Jod. Ältere Jodkaliumsalben sind daher nicht selten an der Oberfläche gelb gefärbt. Der Prozeß findet sowohl bei saurer Reaktion wie bei Gegenwart von Natriumkarbonat statt, nur muß in letzterem Falle der Jodkaliumgehalt mindestens 5% betragen. Es ist kein Zweifel, daß dieser Vorgang auch auf der Haut beim Aufbringen von Jodkaliumsälbe statthatt, wobei die jeweils gebildeten kleinen Jodmengen sofort absorbiert werden, so daß sie sich nicht anhäufen und reizend wirken können, wie dies eine Salbe, welche bereits freies Jod enthält, tut. Der von den Pharmakopöen vorgeschriebene Zusatz von Natriumthiosulfat (0,1%) zu Jodkalisälbe hat den Zweck, dieses beim Lagern der Salbe sich bildende Jod zu binden und dadurch das schöne Aussehen der Salbe zu wahren. Es verzögert aber andererseits auch die Resorption des Jods auf die Haut, denn diese kann in vollem Umfange erst eintreten, wenn das Thiosulfat verbraucht ist.

**Jodwässer**, das heißt Jodsälze und meist auch Bromsälze enthaltende Mineralwässer, werden ebenfalls häufig zur Durchführung von Jodkuren benutzt. Bei der äußerlichen Anwendung als Bad kommt das Jod in keinem Falle in Betracht, da von ihm bei dieser Applikationsweise nachgewiesenermaßen nichts resorbiert wird. Aber auch beim innerlichen Gebrauche ist eine Jodwirkung zweifelhaft, da der Jodgehalt auch der stärksten Quellen — Vizakna (Salzburg) in Ungarn 0,25‰ — nur sehr gering ist, so daß selbst bei reichlichem Gebrauche auch nicht entfernt jene Mengen aufgenommen werden, welche sich bei der Verordnung von Jodkalien selbst als notwendig erwiesen haben. Wahrscheinlich ist daher auch beim Gebrauch als Trinkkur das Wirksame mindestens zum Teil im Kochsälze zu suchen, welches die meisten Jodquellen in ansehnlicher Menge enthalten, wie die folgende Zusammenstellung einiger bekannteren inländischen Quellen dartut.

In 1 Liter Wasser sind enthalten	Jodsälz	Kochsälz
Krankenheil bei Tölz . . . . .	0,001	0,3
Heilbrunn (Adelheidsquelle) bei Tölz . . . . .	0,030	4,9
Salzbrunn bei Kempten . . . . .	0,016	1,9
Dürekheim . . . . .	0,002	9,0
Kreuznach und Münster am Stein . . . . .	0,001	9,5
Salzschlirf bei Fulda . . . . .	0,045	10,2
Hall in Oberösterreich (Tassiloquelle, Kropfwasser) . . . . .	0,042	14,5
Wildegq, Schweiz . . . . .	0,025	7,7

**Jodipin**, Additionsprodukt von Jod an Sesamöl, gelbliche, ölige Flüssigkeit mit 10 oder 25% Jodgehalt wurde 1897 von Winternitz eingeführt und hat sich per os und namentlich subkutan als *Ersatz des Jodkaliums für alle Indikationen* bewährt. Es wird zunächst als *Jodfett aufgespeichert*, sodann langsam unter Bildung von Jodalkali oxydiert, wodurch eine sehr *pertrahierte Jodwirkung ohne Nebenerscheinungen* ermöglicht ist.

*Subkutan* injiziert man 20 cem des 25 prozentigen Öles körperwarm in starker Spritze mit mittelweiter Kanüle täglich oder in Zwischenräumen. Das Öl verteilt sich vom Orte der Injektion aus auf weite Strecken im Unterhautzellgewebe und bildet ein ausgedehntes lokales Jodfettdepot, aus dem es ganz allmählich in Blut und Organe übergeführt und gespalten wird. Eine geringe Zerlegung findet auch an der Applikationsstelle statt, so daß auch eine lokale therapeutische Wirkung (z. B. in Gelenkhöhlen) möglich ist.

*Innerlich* wird es als 10 prozentiges Präparat eßlöffelweise, mit Ol. Menthae oder Carvi korrigiert, oder in Kapseln gegeben. Es wird im Darmkanale verseift

und nach der Resorption in den bekannten Fettdepots abgelagert wie gewöhnliches Fett. Eine gewisse Menge Jodkali bildet sich aber schon auf dem Wege dorthin, sodaß die Jodwirkung früher und intensiver antritt, als bei subkutaner Injektion. Daher kommt es auch, daß Personen, welche auf Jodkalium regelmäßig mit Jodismus reagieren, denselben auch bei der innerlichen Aufnahme des Öles bekommen, bei subkutaner hingegen nicht.

**Jothion**, Dijodhydroxypropan,  $C_3H_5J_2OH$ , gelbliche ölige, nur wenig flüchtige Flüssigkeit mit 80% Jodgehalt, in 80 Teilen Wasser, 20 Teilen Glycerin, 2 Teilen Olivenöl löslich; mit Alkohol, Äther, Chloroform in jedem Verhältnis mischbar. Der Körper ist als organischer Ester des Jods aufzufassen und besitzt als solcher die *Fähigkeit, die Haut zu durchdringen*, um sodann teils unverändert, teils verseift als Jodkali im Harn wieder zu erscheinen. Für perkutane Anwendung verdünnt in Form einer 50 prozentigen Salbe an wechselnden Stellen der Haut eingerieben, ist das Mittel sehr empfehlenswert, um ähnlich dem Jodipin eine *leichte Jodwirkung längere Zeit hindurch im Körper mit Umgehung des Magens* anhalten zu lassen. Etwa 25% des eingeriebenen Präparates werden resorbiert. Per os und subkutan ist es nicht verwendbar wegen der schroffen Wirkungen, die infolge der raschen Resorption eintreten können.

#### Jodoform.

\*†**Jodoformium**, **Jodoform**,  $CHJ_3$ , bildet glänzende, fettig anzufühlende Blättchen von zitronengelber Farbe und safranartigem Geruch, welche bei  $120^\circ$  schmelzen und mit den Dämpfen siedenden Wassers flüchtig sind. Jodoform löst sich in 5000 Wasser, 50 Weingeist und fetten Ölen, 5 Äther. Die Löslichkeit in Weingeist und Öl wird durch Sättigung dieser Flüssigkeiten mit Kampfer bedeutend gesteigert. Jodoform ist dem Chloroform analog gebaut und ist die jodreichste aller bekannten Verbindungen (96,7%).

**Örtliche Wirkung und Anwendung.** Jodoform, 1822 entdeckt, wurde bereits in den Jahren 1840—1850 therapeutisch verwendet als Ersatzmittel für Jodkalium. Da es indes keine Vorzüge gegenüber diesem aufwies, erlangte es nur geringe Bedeutung. Dies änderte sich erst 1880, dem Jahre seiner Einführung als *antiseptisches Verbandmittel*, um Wunden antiseptisch zu erhalten und unter einem einzigem Verbande der Heilung entgegenzuführen. Zwei Eigenschaften machen es besonders hierfür geeignet: Die Verhinderung der Sekretion der Wunden und das lange Verbleiben am Wirkungsorte. Unentbehrlich ist das Mittel bei allen schwer zugänglichen Wunden, insbesondere *Höhlenwunden*, geworden. Gute Dienste leistet es auch bei *Verbrennungen*, weichem *Schanker*, syphilitischen Geschwüren, dann bei *tuberkulösen Prozessen*, z. B. in Form von Injektionen in die affizierten Gelenke, hier in so auffälliger Weise, daß mehrere Kliniker die Heranziehung spezi-

fischen Einflusses zur Erklärung für nötig halten. Auch parenchymatöse Injektionen bei weichem *Struma* werden neuerdings warm empfohlen.

Eine die Jodoformanwendung zuweilen sehr beeinträchtigende Nebenwirkung ist das *Auftreten von Hautexanthenen*: Ekzeme oder Erytheme an der Anwendungsstelle oder auch an entfernten Regionen.

Die antiseptische Wirkung ist wahrscheinlich nicht dem Jodoform als solchem zuzuschreiben, denn dieses hat, auch wenn es in Lösung einwirken kann, auf die meisten Bakterien keine oder nur unbedeutende Wirkung. Es scheint sich vielmehr um eine geringe, aber kontinuierlich fortgehende Jodabspaltung zu handeln (Binz), indem das Jodoform ein Körper ist, der sich im Lichte und bei Gegenwart von Wasser und Sauerstoff unter Abspaltung von Jod zersetzt, und ähnliche Bedingungen an den Applikationsorten vorhanden sind. Die in den Wunden fortwährend freiwerdenden Spuren von Jod verhindern einerseits als kräftiges Desinfektionsmittel jede beginnende Sepsis und verbinden sich andererseits an der Wundoberfläche mit den gewebebildenden Substanzen, wodurch eine Art Adstringierung und damit die zur Erhaltung eines Dauerverbandes so notwendige Unterdrückung der Wundsekretion zustande kommt. Jodoformwirkung ist also im Grunde Jodwirkung.

Durch direkte Verwendung von Jod lassen sich diese Wirkungen nicht erzielen. Kleine Mengen würden nicht nachhaltig genug sein, weil das Jod bald resorbiert wird. Größere Mengen im Vorrat aufgebracht aber würden gerade das Gegenteil — starke Wundreizung — bedingen. Erst durch die Wahl von Jodverbindungen, welche sich langsam unter Freiwerden von Jod zersetzen und genügend schwer löslich sind, um tage- und wochenlang in der Wunde zu verweilen, wie es im Jodoform in so vollkommener Weise erfüllt ist, wird der Zweck erreicht.

**Resorptive Wirkung** kommt trotz der Schwerlöslichkeit sowohl vom Darmkanal wie von Wunden aus zustande und führte namentlich in den ersten Jahren nach seiner Einführung, wo oft ganz unnötig große Mengen (weit über 10 g) zur Anwendung kamen zu *Vergiftung*. Dieselbe äußert sich bei leichteren Fällen in *Unruhe und Kopfschmerz*, bei schwereren in einer langanhaltenden *Geistesstörung* mit *Verfolgungsideen* und *Delirien* oder *Tobsuchtsanfällen*, auch *Sehstörungen* ähnlich denen nach Chinin. *Kleiner, frequenter, unregelmäßiger Puls* zeigt die beginnende Herzlähmung an. *Fettige Degeneration der Leber und der Niere* bilden einen häufigen Obduktionsbefund. Diese Erscheinungen gehen wohl vom Jodoform selbst aus. Andere Vorkommnisse: *Exantheme* an entfernten Orten, *Albuminurie* und *Hämaturie* sind dem im Organismus abgespalteten Jod zuzuschreiben. Nicht selten sind Vergiftungen letzterer Art schon dadurch erzeugt worden, daß das injizierte Jodoform durch das Sterilisieren bereits zum Teil zu freiem Jod zer-



setzt war. Auch ist zu beachten, daß das zu solchen Injektionen häufig als Vehikel verwendete Glycerin allein für sich schon beträchtliche haemolytische Eigenschaft besitzt.

Die *Ausscheidung* erfolgt zum Teil in Form organischer Jodverbindungen (gepaarte Glykuronsäure), zum Teil als Jodalkali.

Die **Verordnungsformen** des Jodoforms sind zahlreich: *Streupulver*, häufig mit Borsäure ana, wobei für Schleimhäute ein feinkörnigeres, durch gestörte Krisfallisation erhaltenes Präparat, das Jodoformium farinosum zu empfehlen ist; *Salben* und *Bougies* 1:10; *Gaze*, mit einer spirituösen Lösung von Kolophonium und Glycerin getränkt und in halbgetrocknetem Zustande mit Jodoform bestreut; *Schüttelmixtur* 10—20 Jodoform auf je 50 Wasser und Glycerin zur Injektion in tuberkulös entartete Gelenke; *Lösung zur Einspritzung* in Strumen, 1 Jodoform in Äther und Olivenöl ana 7,0, im Dunkeln aufzubewahren, alle 3—8 Tage 1 ccm; *Lösung in Kollodium* 1:10 zum Aufpinseln.

Die **Verdeckung des durchdringenden Geruchs**, der vielen Personen lästig ist, wird am besten durch Cumarin, den aromatischen Stoff des Waldmeisters und der Tonkabohnen erreicht. Man legt einige Stücke der letzteren durchschnitten in das mit Jodoform gefüllte Standgefäß. Ein solches Jodoform kann als Jodoformium desodorisatum verschrieben werden.

Die zahlreich empfohlenen **Ersatzmittel des Jodoforms** sind im Anhang aufgeführt.

Maximaldosen der Jodpräparate für innerlichen Gebrauch:

	Ph. G.	Ph. A.
Jodum . . . . .	0,02 (0,06)!	0,03 (0,1)!
Tinctura Jodi . . . .	0,2 (0,6)!	0,3 (1,0)!
Jodoformium . . . . .	0,2 (0,6)!	0,2 (1,0)!

## Einundzwanzigstes Kapitel.

### Arsen und Phosphor.

Diese beiden Metalloide können ihrer sehr ähnlichen chemischen und pharmakologischen Eigenschaften wegen zusammen behandelt werden. Beim Arsen sind außer dem Arsenwasserstoff hauptsächlich die Sauerstoffverbindungen, arsenige Säure und Arsensäure, das Wirksame. Beim Phosphor ist es anscheinend das Element selbst. Ihnen schließen sich die Antimonverbindungen enge an, welche jedoch gegenwärtig nur als Brechmittel und Expectorantia Verwendung finden und deshalb auch bei diesen besprochen wurden.

\* $\frac{1}{4}$  Acidum arsenicosum, arsenige Säure, Arsenik,  $AsO_3H_3$ , kommt