

XIII. Behandlung der Intoxikationen.

Um die Grundzüge der Entgiftung, d. h. der Therapie bei Vergiftungen abzuhandeln, teilt man die hier in Betracht kommenden Massnahmen wohl am einfachsten und naturgemässesten in die physikalisch-mechanische, antidotarische und die symptomatische Behandlung. Gewissermassen als Anhang dazu dient die Prophylaxe. Alles zur Behandlung Nötige soll sich in einem immer fertig gepackt liegenden Entgiftungskasten vorfinden.

1. Physikalisch-mechanische Behandlung.

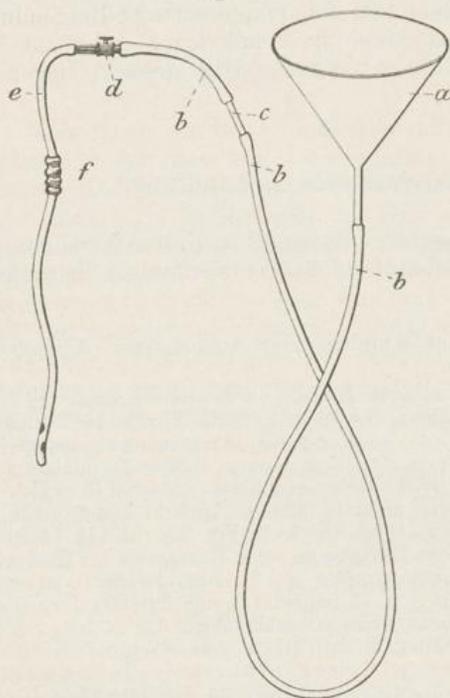
Sie kommt sowohl bei äusserer Vergiftung (z. B. durch Schlangenbiss) als bei innerer und bei subkutaner zur Verwendung. Sie umfasst folgende Manipulationen.

1. **Entfernung des Giftes aus Wunden** durch Ausquetschen, Ausspritzen, Ausaugen, Auswaschen, Ausbrennen.

2. **Entfernung des Giftes aus dem Magen** durch die Magenpumpe resp. den Heber mit nachfolgender Auswaschung des Magens, durch Kitzeln des Schlundes oder durch Brechmittel. Einen Heber kann sich der Arzt aus einer elastischen Magensonde mit oben darübergezogenem, 1—1,5 m langem dickem Gummischlauch und angesetztem Trichter in der Not leicht selbst zusammensetzen. Will er sich für seinen Entgiftungskasten gleich im voraus einen solchen Apparat konstruieren, so thue er dies nach dem Vorbilde des Kussmaulschen (Fig. 13). In Fig. 14 steckt die Sonde in dem sogen. Beissring (aus Hartgummi oder Horn), der bei Patienten mit Krampfanfällen und Trismus unbedingt nötig ist, da sonst der Arzt von ihnen bedenklich gebissen werden kann. In Fig. 13 bedeutet a den Trichter (aus Glas), b einen Gummischlauch von der Stärke eines Gasschlauches, 1,5 m lang, c ein gläsernes Zwischenstück, d ein Schaltstück mit Hahn (aus Hartgummi), e die elastische Magensonde und f den Beissring. Beim Einführen des Instrumentes ist die denkbar grösste Vorsicht anzuwenden, da bei Aetzgiften sowohl der Oesophagus als der Magen sehr leicht perforiert werden können, falls man Gewalt anwendet. Vor dem Einführen ist das Instrument gut einzuölen (mit Vaseline, Fett, Butter, Oel etc.). Von den Auswaschungsmitteln ist natürlich gewöhnliches Wasser das nächstliegende, doch setzt man ihm gern ein chemisches Antidot zu, falls es ein solches giebt. Die Auswaschungen müssen so lange fortgesetzt werden, als die Spülflüssigkeit noch Spuren des Giftes durch Farbe, Geruch oder chemische Reaktion erkennen lässt. Man thut gut, die Spülwässer sowie das freiwillig Erbrochene für den Fall einer etwaigen späteren gerichtlichen Untersuchung aufzuheben. Die Frage, ob Auswaschen des Magens auch bei Mitteln, welche subkutan einverleibt worden sind, in Betracht zu kommen hat, galt früher für eine müssige; jetzt wissen wir, dass z. B. das Morphin nach der Subkutaninjektion zum Teil durch den Magen wieder ausgeschieden wird und zwar sehr schnell. Die Magenauswaschung wird in diesem Falle daher doch nützen. Von vielen anderen Alkaloiden darf man ein ähnliches Verhalten voraussetzen; ebenso auch von Metallsalzen. Man wird daher in Fällen, wo man nicht weiss, welches Gift angewendet wurde, und ob es subkutan gegeben wurde oder nicht, den Magen doch auswaschen. Bei Komatösen wirkt ferner das Auswaschen, namentlich wenn es mit kühlem Wasser gemacht wird, nicht selten analeptisch und diuretisch und nützt also auch noch indirekt. Gerade letztere Wirkung, die sogen. Auswaschung der Blutgefässe durch reichliche Einläufe in den Magen, wird jetzt mit Recht in den Vordergrund gestellt. — Von den Brechmitteln kommt, wenn man nichts anderes zur Hand hat, zunächst Kitzeln des Schlundes und Einflössen von lauwarmem Wasser in Betracht. Von den eigentlichen Emetica ist Apomorphinum hydrochloricum in 1%iger Lösung, eine halbe bis eine ganze Pravazsche Spritze auf einmal subkutan injiziert, das

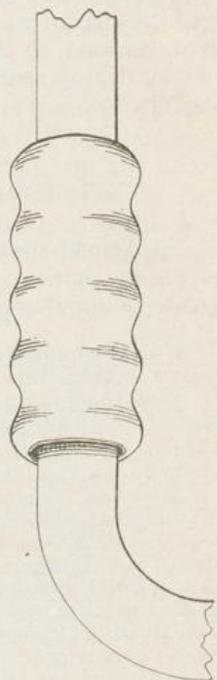
ungefährlichste, da es keine Magenentzündung bedingt, und zugleich das sicherste. Alte grün gewordene Lösungen sind zur Not auch noch brauchbar, wenn auch weniger wirksam als frische farblose. Das Brechzentrum reagiert meist noch, auch wenn der Mensch schon bewusstlos ist; man lasse sich daher durch Sopor und Koma nicht am Injizieren hindern. Ist noch keine Bewusstlosigkeit vorhanden,

Fig. 13.



Magenspülapparat nach Kussmaul.

Fig. 14.



Beissring des Magenspülapparates.

so kann man auch Brechweinstein mit Ipecacuanha (0,1 Tartar. stibiat. + 1,0 Pulv. Rad. Ipecac.) oder Kupfersulfatlösung (1:60) theelöffelweis geben, wobei man durch Darreichung warmer Getränke und durch zeitweises Zusammendrücken des Bauches durch einen Riemen (Lorum vomitorium) die Wirkung erheblich verstärken kann. Bei Anätzung des Magens durch das Gift sind diese Mittel natürlich verboten. Hat man gar kein Brechmittel zur Hand, so kann man das in Haushaltungen oft vorrätige Senfpulver (1 Theelöffel auf 1 Glas warmes Wasser) statt dessen benutzen. Im Notfall thut es auch lauwarmes Wasser an sich.

3. **Entfernung des Giftes aus dem Darm** durch Abführmittel und Eingiessungen. Diese Behandlung muss so lange fortgesetzt werden, bis in den Dejektionen kein Gift mehr nachweisbar ist. Freilich wirken die Abführmittel oft sehr schwächend auf den Patienten und sind dann kaum anwendbar.

4. **Verlangsamung der Resorption** durch Abbinden des Gliedes¹⁾ kommt bei Bissen giftiger Schlangen und Spinnen, sowie bei Subkutaninjektionen von Giften (Morphium bei Selbstmördern) in Betracht und kann lebensrettend wirken. Bei ungeschickter Anwendung der Ligatur kann jedoch auch Gangrän des Gliedes eintreten. Die Wirkung des Abbindens wird durch Immobilisation und starke Abkühlung des Gliedes wesentlich unterstützt.

¹⁾ E. v. Czyhlarz und J. Donath, Inn. Cbl. 1900, p. 321. — Mar. Carrara, ibid. 1901, p. 479. — F. E. Kleine, Z. f. Hyg. u. Inf. Bd. 36, 1901, H. 1.

5. **Künstliche Respiration**, wo Atemlähmung droht. Dieselbe kann am Menschen nach mehreren Methoden ausgeübt werden.

a) Die Methode von Marshall Hall besteht darin, dass man den Patienten etwa 15mal pro Minute abwechselnd in die Seitenlage und in die Bauchlage wälzt, indem man während der letzteren zwischen den Schulterblättern einen Druck auf den Thorax ausübt und den Kopf mit dem Gesichte auf dem rechten Arme des Patienten ruhen lässt.

b) Nach der Methode von Sylvester ergreift man am Kopfende des in Rückenlage liegenden Patienten stehend dessen Arme dicht über den Ellenbogen, zieht sie zunächst über den Kopf, hält sie dann 2—3 Sekunden aufwärts, d. h. senkrecht zum Körper des Patienten und drückt sie dann wieder dicht an die Seitenflächen des Truncus an. Dies wiederholt man 10—12mal pro Minute. Auf die von Pacini und von Bain angegebenen Modifikationen dieser Methode können wir hier nicht eingehen.

c) Nach der Methode von Howards komprimiert man bei erhöhter Rückenlage des Patienten rhythmisch die unteren Rippen und das Zwerchfell durch Druck von der Seite und von vorn auf den Bauch in der Gegend des Processus xiphoideus. Falls Lungenödem besteht, muss der Mund tief liegen, damit der ausgepresste Schaum ausfließen kann. Vor der Kompression des Thorax in der Rückenlage kann auch eine ebensolche in der Bauchlage vorhergehen, wobei unter den Bauch eine Rolle oder ein Kissen untergeschoben sein muss.

d) Bei der Methode von Laborde¹⁾ wird die Zunge mit den Fingern rhythmisch etwa 15—20mal pro Minute herausgezogen, dann folgt eine mehrminütliche Pause, dann wird wieder herausgezogen, und so fort. Die belebenden Wirkungen dieser Manipulation sind vorzüglich. Hierbei sei erwähnt, dass auch die vorher besprochenen drei Methoden nur wirken können, falls der Luftzutritt zum Kehlkopf frei ist. Bei Bewusstlosen sinkt aber ganz ebenso wie in tiefer Chloroformnarkose die Zunge leicht zurück und verhindert den Lufteintritt. Man ziehe daher auch bei jenen Methoden die Zunge nach vorn, wie man dies ja auch bei der Chloroformnarkose thut.

e) Falls der Kehlkopfengang ödematös geschwollen ist, kann man versuchen, mit den Fingern das Oedem zu beseitigen. Falls dies nicht möglich ist, muss sofort zur Intubation oder zur Tracheotomie geschritten werden. Das Einblasen von Luft durch die Trachealkanüle mittels Blasebalg, wie es bei der künstlichen Atmung an Tieren üblich ist, kann beim Menschen nach der Tracheotomie leicht vorgenommen werden, wird aber jetzt meist durch Einströmenlassen von komprimiertem Sauerstoff ersetzt.

Jede Art der richtig ausgeführten künstlichen Atmung wirkt nicht nur auf den Gaswechsel der Lungenluft, sondern auch auf die Zirkulation anregend ein, so dass schon aus diesem Grunde dieselbe bei Asphyktischen indiziert ist.

6. **Anwendung von Elektrizität** ist bei Intoxikationen in verschiedener Weise möglich; besonders wichtig ist die Anregung der Respiration durch elektrische Reizung der Atemnerven. Die Idee, bei Atemlähmung künstliche Respiration durch Elektrisierung der Phrenici zu unterhalten, hat zuerst Hufeland (1783) ausgesprochen und Marshall Hall (1842) zuerst an Patienten ausgeführt. Die künstliche Respiration mittels rhythmischer Faradisation der Nervi phrenici hat dann, einer weiteren Anregung Duchennes (1853) folgend, zuerst v. Ziemssen in systematischer Weise mit Erfolg angewendet. Sie geschieht nach W. Erb²⁾ am besten von der Fossa supraclavicularis aus mit breiten, flachen Schwammelektroden, während die andere Elektrode auf dem Sternum oder Epigastrium sitzt. Man thut dies, teils um den Phrenicus selbst sicher zu treffen, teils um durch gleichzeitige Reizung der Zweige des Plexus brachialis die auxiliären Respirationsmuskeln, namentlich die Pectorales, Scalenii, Serrati, Rhomboidei etc., in Mitaktion zu versetzen. Dabei müssen durch Gehilfen der Kopf, die Schultern und Oberarme fixiert werden. Der sehr kräftige faradische Strom wird dann für je 1—2 Sekunden geschlossen, dann ebensolange geöffnet und während dessen die Expiration durch kräftigen Druck auf den Bauch unterstützt. In dieser Weise kann die künstliche Respiration viele Stunden lang unterhalten werden. Eventuell könnte man sich auch des galvanischen Stroms zu dieser

¹⁾ Bull. de l'Acad. de Méd. 1894, 8 mai. Vergl. Bthld. Beer, Wiener med. Bl. 5. Juli 1894. — Laborde, La Tribune médicale 1900, Nr. 7.

²⁾ Handbuch der Elektrotherapie (Leipzig 1882), p. 283 u. 475.

Reizung bedienen. H. v. Ziemssen¹⁾ kommt bei einer Zusammenstellung aller einschlägigen Fälle zu dem Ergebnis, dass die Methode der künstlichen Respiration durch Phrenicus-Elektrisierung bei Vergiftungen durch Leuchtgas, Kohlendunst, Opium, Morphinum, Chloroform, Schwefelwasserstoff etc. eine hervorragende Stellung unter den Methoden der künstlichen Atmung einnimmt und überall angewendet zu werden verdient, wo die künstliche Atmung überhaupt indiziert ist. — Reizung der Fusssohlen mit dem elektrischen Pinsel wirkt anregend auf die Reflexthätigkeit und dadurch belebend. — Weiter ist die Elektrizität als therapeutisches Agens verwendbar bei toxischen Formen von Tremor und bei allen Formen von toxischen Paresen und Paralysen, namentlich bei der Bleilähmung.

7. **Anwendung von Kälte** in Form kalter Kompressen, kalter Uebergiessungen oder der Eisblase, von Zeit zu Zeit auf die Stirn und den behaarten Teil des Kopfes aufgelegt, kann bei akuter Vergiftung mit narkotischen Giften zur Verminderung von Sopor und Koma beitragen. Eisauflagen auf die Bissstelle verlangsamt bei Schlangen- und Skorpionenbiss die Resorption des Giftes.

8. **Anwendung von Wärme** ist, falls das Gift, wie z. B. alle Schlafmittel es thun, die Temperatur des Patienten bei kalter Umgebung stark herabgesetzt hat, zur Wiederbelebung unbedingtes Erfordernis. Hat man kein Thermometer zur Hand, um die Analtemperatur zu messen, so kann man aus dem Kaltsein der Extremitäten und der Nasenspitze doch ungefähr ersehen, ob Wärme zugeführt werden muss. Man wende dieselbe jedoch nicht zu plötzlich an, namentlich nicht in Form eines heissen Bades, in welches man den eiskalten Körper eintaucht, da in diesem Falle fast augenblicklich, wie bei Erfrorenen, eine starke Erweiterung aller Hautgefässe und damit ein Absinken des so wie so schon niedrigen Blutdruckes fast auf Null eintreten würde. Man lege daher den Vergifteten einfach in ein Bett und decke ihn gut zu. Höchstens darf man in der Nähe der Fusssohlen einen Wärmstein anbringen. Hat sich bei dieser Behandlung der Körper erwärmt und der Puls an Frequenz und Intensität gehoben, fehlt aber noch die Besinnung, so kann man jetzt im lauwarmen Bade eine kalte Dusche auf Kopf und Rücken wirken lassen. — Bei chronischer Vergiftung durch Metalle (Quecksilber, Blei) und Arsenik ist Wärme in Form von heissen schweisserregenden Bädern oft von vorzüglicher Wirkung.

9. **Passive Bewegungen der Glieder** sind zur Anregung der Zirkulation bei gesunkener Herzthätigkeit von grösstem Einfluss. Sie sind am besten so auszuführen, dass man beide untere Extremitäten gleichzeitig rhythmisch aus der Strecklage in die stärkste Flexion bringt und dabei gegen das Abdomen drückt. Ein Assistent kann gleichzeitig die Arme entsprechend bewegen. Falls Patient nicht bewusstlos ist, kann man ihn, von beiden Seiten unterstützt, umherführen, was die Engländer ambulatory treatment nennen.

10. **Massage** der Extremitäten und des Abdomens, ausgeführt in Form von Streichungen, welche den Venenabfluss begünstigen, ist bei blutdruckerniedrigenden Giften oft von bestem Erfolg. Bei subkutaner Einspritzung eines Antidotes erhöht dies die Wirkung desselben, indem es die Resorption beschleunigt.

11. **Bürsten oder Kitzeln**, namentlich der Fusssohlen, ist bei Schwund aller Reflexe manchmal im Stande, die Reflexthätigkeit wieder anzuregen und das Bewusstsein wieder hervorzurufen. Das Bürsten der Glieder ist aber auch zur Wiederbelebung des Gefässtonus von grossem Werte.

12. **Tieflagerung des Kopfes** ist ja eigentlich der Gegensatz zum ambulatory treatment; nichtsdestoweniger haben beide Verfahren ihr Richtiges. Bei Komatösen mit schwachem, langsamem Pulse ist eine Tieflagerung des Kopfes nötig, da sonst die Blutzufuhr zum Gehirn zu gering wird. Meist liegt ja nun der Vergiftete schon von vornherein mit dem Kopfe tief; man hüte sich aber dann, den Körper rasch aufzurichten.

13. **Eingeben von Eispillen**, d. h. von kleinen Stückchen Eis bei Vergiftung durch ätzende Stoffe, um das Auftreten der Entzündung und Schwellung im Rachen und auf der Zunge zu verlangsamen oder ganz zu unterdrücken und den Schmerz zu lindern, ist ein sehr viel benutztes Mittel.

¹⁾ Die Elektrizität in der Medizin. Fünfte Aufl. (Berlin 1887), p. 434–437. An dieser Stelle ist auch die Litteratur der gesamten einschlägigen Kasuistik aufgeführt.

14. **Katheterisieren der Harnblase** ist bei Giften, welche Retentio urinae infolge von Lähmung des Detrusor oder Krampf des Sphincter vesicae bedingen, oft von Nutzen. Bei Morphinvergiftungen gilt es als Regel, die Blase, falls sie gefüllt ist, zu entleeren.

15. **Aderlass mit nachfolgender Transfusion** von defibriniertem Menschenblut oder Infusion von alkalischer Kochsalzlösung. v. Ziemssen¹⁾ unterscheidet eine intravenöse und eine subkutane Bluttransfusion. Bei der intravenösen leitet man natives Blut mittels Spritze aus der Armvene des Spenders direkt in die des Empfängers. Bei der subkutanen spritzt man das Blut unter die Haut des Oberschenkels. Ein Defibrinieren, wie es früher üblich war, kann dabei unterlassen werden. Das Einspritzen von Kochsalzlösung unter die Haut nennt man Hypodermaklyse. Alle genannten Prozeduren sind bei Giften, welche im Blute in besonders grosser Menge sich anhäufen oder besonders das Blut pathologisch verändern, unter Umständen von lebensrettender Wirkung. Die ersten Versuche, Vergiftungen methodisch in dieser Weise zu behandeln, scheinen 1883 Sidney Ringer und Murell gemacht zu haben. Der Nutzen der Blutentziehung besteht hier in der Beseitigung einer grossen Menge von Gift oder von zersetztem, unwiederbringlich verlorenem Blute. Bei Hunden kann man nach H. Schramm²⁾ 4,6% des Körpergewichtes an Blut entziehen; die Hälfte dieser Menge kann man auf alle Fälle dem Menschen mindestens auch ohne Schaden entziehen. Mit einem Kilogramm Blut entziehen wir aber schon recht beträchtliche Mengen von Giften, wie Blausäure, Mirbanöl, Kohlenoxyd, von Methämoglobin etc. Ein Ersatz des entzogenen Blutes durch die doppelte Menge von physiologischer (7,5‰) Kochsalzlösung, nach Murell unter Zusatz von 0,25‰ Chlorkalium, dürfte nicht nur unschädlich sein, sondern hat noch den Vorteil, den Blutdruck erheblich zu erhöhen und die Abscheidung des Giftes und der Blutschlacken wesentlich zu beschleunigen. Carlo Sanquirico³⁾ nennt daher diese Methode geradezu Organismuswaschung; es gelang ihm stets, in dem bei dieser Waschung erzielten Harn das Gift nachzuweisen. Das Verdienst, die Kochsalzinfusion in ärztlichen Kreisen (bei akuter Anämie) allgemein eingeführt zu haben, gebührt Emil Schwarz⁴⁾. Es kommt nach einem ausgiebigen Aderlass unbrauchbar gewordenen Blutes ebenso wie nach einem starken Blutverluste weniger auf den Ersatz der roten Blutkörperchen als auf die Aufhebung des mechanischen Missverhältnisses zwischen Weite und Inhalt des Gefässsystems an. Um der injizierten Flüssigkeit etwas mehr den rein wässrigen Charakter zu nehmen, welchen eine 7,5‰ige Kochsalzlösung immer hat, gleichgültig ob man ihr 1‰ Natr. carbonic. zugesetzt hat oder nicht, empfahl Landerer⁵⁾ einen weiteren Zusatz von 30–40‰ Rohrzucker. Mit diesem Gemisch hat er erfolgreiche Tierversuche bei Nitrobenzol-, Chloralhydrat- und Kohlenoxydvergiftungen angestellt, sowie in einem Falle von Verblutung beim Menschen lebensrettend gewirkt. Schücking⁶⁾ hat als Blutersatz bei Froschherzversuchen besonders brauchbar eine Lösung gefunden, welche im Liter 8,0 g Natriumchloratum + 0,33 g Natriumsaccharat ($C_{12}H_{21}NaO_{11}$) + 0,03–0,15 g Calciummonosaccharat enthält. Das Froschherz lässt sich damit 140 Stunden am Leben erhalten. Ob diese Lösung bei vergifteten Menschen auf das Herz besonders günstig wirkt, wie Schücking hofft, ist noch nicht festgestellt worden. Falls das Gift ein die Blutalkaleszenz herabsetzendes war (Säuren, Kleesalz, Kali chloricum, Amylnitrit), so empfiehlt es sich, wie beim Coma diabeticum in Portionen von je 100 cem eine Lösung zu infundieren, welche im Liter ausser 7,5 Kochsalz noch 71,5 Natr. carbonic. und 46,5 Natr. bicarbonic. enthält und man wird schon allein durch dieses Alkali wesentlichen Nutzen schaffen. Die Transfusion von Blut statt von Kochsalz ist von Männern wie v. Bergmann völlig verworfen worden; man bedenke jedoch, dass man nach den übereinstimmenden Versuchen von Panum, Ponfick, Landois, Schramm u. a. durch successive Aderlässe und Transfusion defibrinierten Blutes

¹⁾ D. Arch. f. klin. Med. Bd. 50, 1893.

²⁾ Wiener med. Jb. 1885, p. 490.

³⁾ Med. Cbl. 1886, Nr. 51, p. 929; Arch. per le scienze med. vol. 11, 1887, p. 275.

⁴⁾ Berliner klin. W. 1882, Nr. 35, p. 536 und Habilitationsschrift, Halle 1883. Vergl. Lenhartz, D. Arch. f. kl. Med. Bd. 64.

⁵⁾ Verhdl. d. D. Gesellsch. f. Chir. 1886, Bd. 15, p. 280; Virch. Arch. Bd. 105, 1886, p. 351; Ther. Mon. Jg. 16, 1902, p. 8. Landerer übt diese Methode seit 1881.

⁶⁾ D. m. W. 1899, Nr. 19, p. 307.

an Hunden 95% der überhaupt vorhandenen Blutmenge erneuern kann, ohne dass bedenkliche Erscheinungen eintreten. Irgend ein stichhaltiger Beweis dafür, dass der Mensch sich wesentlich anders verhält, liegt bis jetzt nicht vor. Der von Al. Schmidt mir gegenüber mündlich häufig vorgebrachte Einwand, es könne bei jeder Transfusion zu einer plötzlichen excessiven Fibringerinnung kommen, scheint mir durch die Versuche der genannten Autoren am Hund sehr abgeschwächt zu sein. Natürlich muss man peinlich sauber verfahren und muss ferner, wenn möglich, das Blut von einem im gleichen Lebensalter stehenden Menschen nehmen. Bei Tieren wenigstens sah ich das Blut alter Individuen bei jungen derselben Spezies schwere Störungen verursachen.

16. Das Glüheisen, der galvanokaustische Brenner und der Paquelinische Apparat kommen bei Bissen und Stichen giftiger Tiere in Betracht, nützen aber nur, wenn sie schnell zur Stelle sind.

2. Antidotarische Behandlung.

Das Suchen der Menschheit nach einem Alexipharmakon, d. h. nach einem Universalantidot, hat nach mehr als 1000jährigen vergeblichen Bemühungen für immer aufgehört. Als solche galten zeitweise die Bezoarsteine, das Einhorn, der Theriak, der Mithridat, gewisse Edelsteine, der Bolus, die Skorzonera, der Lachenknoblauch und andere. Wer sich über die allmähliche Entwicklung und Umwandlung des Begriffes Gegengift orientieren will, sei auf L. Lewin¹⁾ und Gg. Heilmann²⁾ verwiesen. Wir unterscheiden hier drei Gruppen von Antidoten, nämlich grob chemisch wirkende, pharmakologisch wirkende und immunisierende Gegenmittel.

1. Chemisch wirkende Gegenmittel. Sie sind weder von den physikalisch-mechanischen noch von den pharmakologischen scharf zu trennen, sondern nach beiden Richtungen hin finden Uebergänge statt.

a) Oxydationsmittel. Das mildeste derselben ist freier inaktiver Sauerstoff, welcher unverdünnt (aber angefeuchtet) unter geringem Ueberdruck in die Lunge geleitet wird. Wir wissen, dass auf diese Weise namentlich die Kohlenoxydvergiftung³⁾ eine recht günstige Prognose giebt. Der Sauerstoff soll dabei durch Massenwirkung das CO aus dem COHb austreiben und gleichzeitig das Blutplasma sättigen. Die Wirkung ist also eine den Uebergang zur physikalisch-mechanischen Behandlung bildende. Sie kommt bei sämtlichen Blutgiften⁴⁾, bei sämtlichen Narkotica und bei allen das Atemcentrum frühzeitig lähmenden Giften in Betracht. Zu letzteren ist z. B. auch das Strychnin⁵⁾ zu rechnen. In Bergwerken wird der Sauerstoff nach G. Gärtner in Form des Rettungsapparates Pneumatophor vorrätig gehalten; in Krankenhäusern wendet man die gewöhnlichen grossen Stahlylinder mit verflüssigtem Sauerstoff an. Bei Benutzung eines Reduzierventiles besteht keinerlei Gefahr. Die Sauerstoffspannung im Blutplasma des lebenden Menschen beträgt nach Pflüger und Külz 0,5—0,6%; bei Atmung von reinem Sauerstoff steigt sie auf das Vierfache. Im Gesamtblute muss mindestens 6% Sauerstoff sein, falls das Leben fortbestehen soll. Bei der Wirkung von Blutgiften kann diese untere Grenze wohl erreicht werden; hier kann dann nur Sauerstoffatmung das Leben noch retten. — An den Sauerstoff reiht sich das

¹⁾ D. m. W. 1888, Nr. 16, p. 317. Siehe auch meine Zusammenstellung in Schm. Jb. Bd. 183, 1879, p. 18; Bd. 188, 1880, p. 124; Bd. 193, 1882, p. 233.

²⁾ Die geschichtliche Entwicklung des Begriffes „Gegengift“. Diss. Berlin 1888.

³⁾ Michaelis, XVIII. Kongress f. inn. Med. 1900, p. 503. — Foss, D. m. W. 1900, Ver.-Bl., p. 211. — Ang. Mosso, La Respirazione nelle Gallerie e l'azione dell' ossido di carbonio. Milano 1900. Mit zahlreichen Abb.

⁴⁾ Brat, M. m. W. 1901, p. 438.

⁵⁾ Osterwald, D. m. W. 1900, Nr. 9.

Wasserstoffsperoxyd, Hydrogenium peroxydatum purissimum, welches seit kurzem in sehr konzentrierter Form mit 30 Gewichtsprozent (entsprechend 100 Volumprozent) H_2O_2 von E. Merck in den Handel gebracht wird. Es entwickelt in Berührung mit Blut oder tierischen Geweben inaktiven Sauerstoff. Falls im Magen z. B. Phosphor oder Blausäure vorhanden ist, wirkt es auf diese oxydierend ein. Die Blausäure wird dabei zu Oxamid. Um die im Blute zirkulierende Blausäure ebenfalls umzuwandeln, spritzt man 3%ige Lösung unseres Antidot kubikcentimeterweis unter die Haut, wobei ein Teil des H_2O_2 sofort in Wasser und inaktiven Sauerstoff zerfällt und das Blut mit O_2 sättigt, ein anderer aber auf die Blausäure entgiftend einwirkt. Beide Wirkungen sind von grossem Nutzen. — Von starken Oxydationsmitteln kommt namentlich Kalium permanganicum zur Verwendung, und zwar in Pulverform zum Einreiben in von giftigen Tieren verursachte Wunden, sowie in höchstens 1%iger Lösung als Waschwasser für den Magen, falls sich in demselben Morphin, Strychnin und andere oxydierbare Alkaloide, ferner Phosphor, Blausäure, Natrium nitrosus, Nitroglycerin und sonstige Stoffe finden, deren Oxydationsprodukte relativ wenig giftig sind. — Chromsäure kommt als giftzerstörendes Oxydationsmittel nur für vergiftete kleine Wunden in Betracht, da sie selbst nicht unerhebliche Giftwirkungen besitzt. — Freies Chlor und freies Jod werden zur oxydativen Zerstörung von Giften im Organismus kaum noch gegeben.

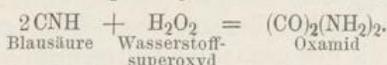
b) Neutralisierungsmittel. Sie zerfallen naturgemäss in Säuren und in Basen. Milde Alkalien, wie Natrium carbonicum, Natrium bicarbonicum, Lithium carbonicum, Magnesia usta, Magnesium carbonicum, Zuckerkalk, Kreide, im Notfall selbst Seife und Holzäsche werden angewandt, wo Säuren oder sehr saure Salze in starker Konzentration oder beträchtlicher Menge getrunken worden sind. Wo die Säuren in Dampfform eingeatmet worden sind, empfiehlt sich auch die vorsichtige Einatmung einer Base und zwar des Ammoniaks in Form des Liqueur Ammonii caustici. Falls die Säuren im Magen durch das Antidot neutralisiert worden sind, ist die Giftigkeit derselben meist fast vorüber, da die Salze der Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Weinsäure etc. viel weniger giftig sind, als die freien Säuren es selbst sind. Nur bei der Oxalsäure wird durch die Neutralisation lediglich die Aetzwirkung, aber nicht die starke entfernte Giftwirkung aufgehoben. Darum empfiehlt sich gerade bei dieser Säure sowie beim sauren oxalsäuren Kalium und bei der Karbolsäure der Zuckerkalk, d. h. eine lockere Verbindung von Aetzkalk und Rohrzucker, als Gegenmittel, denn in Wechselersetzung mit diesem bildet sich oxalsaures Calcium, welches völlig unlöslich und daher aus den ersten Wegen unresorbierbar und ungiftig ist. Zur Darstellung desselben löst man 15,0 Calcaria usta + 25,0 Saccharum zum Liter. Wir haben oben (S. 71) des Zuckerkalkes schon einmal, nämlich zur Veneninfusion Erwähnung gethan. Auch gegen die nicht eigentlich zu den Säuren gehörige, aber doch säureartige Karbolsäure hat man den Zuckerkalk empfohlen, da Phenolcalcium schwer löslich ist; bei der Flüchtigkeit der Karbolsäure und ihrer rapid eintretenden Giftwirkung wird man jedoch mit diesem Antidot meist zu spät kommen. Nach der Resorption der Säuren können die Alkalien im Magen natürlich nichts mehr ausrichten; sie sind aber auch jetzt noch als Gegengifte nicht überflüssig, da es sich meist um eine infolge der Säureresorption stark gesunkene Gewebsalkaleszenz handelt, welche samt ihren schädlichen Folgen durch den Uebertritt der Alkalien ins Blut und in die Gewebssäfte beseitigt wird. Vornehmlich kommen hier kohlenstoffsaures und doppelkohlenstoffsaures Natrium und Lithium in Betracht. Der Einführung der Säuren als Gifte von aussen ist ziemlich gleichwertig die Entstehung von Säuren im Organismus. In praxi kommt dies namentlich bei derjenigen Form des Diabetes mellitus in Betracht, wo ein Teil der eingeführten Nahrung sowie des Organeiweisses in β -Oxybuttersäure, Milchsäure, Acetessigsäure etc. umgewandelt wird und wo, falls nicht reichlich Alkalien zugeführt werden, die auf Herabsetzung der Blutalkaleszenz beruhende Form des Coma diabeticum eintritt. Ist dieses Coma schon eingetreten, so kommt man mit der innerlichen Darreichung von Alkalien natürlich zu spät; es empfiehlt sich dann intravenös das sogen. Natrium sesquicarbonat, d. h. das schon S. 71 erwähnte Gemisch von Natrium carbonicum und bicarbonicum zu injizieren. Auch bei schwerer Vergiftung durch Narkotica kommt es zu pathologischer Anhäufung von Milchsäure und muss daher auf Erhöhung der Blutalkaleszenz hingewirkt werden. In gewissem Sinne kann man endlich auch die Gicht als Vergiftung durch eine im Organismus entstandene Säure, nämlich durch Harnsäure, auffassen

und demgemäss mittels eines alkalischen Regimes behandeln. Ebenso kommen die Alkalien bei akuter Vergiftung durch Jod, Chlor, Phosphor, chlorsaures Kalium, Arsenwasserstoff und allen Giften, welche entweder rote Blutkörperchen aufgelöst oder den Farbstoff derselben in Methämoglobin umgewandelt haben, in Betracht. Die Alkalien müssen dabei durchaus zur Resorption kommen, wenn sie antidotarisch wirken sollen. Die Auflösung der Blutkörperchen, sowie die Umwandlung in Methämoglobin ist mit einer Abnahme der Blutalkaleszenz verbunden, die eben durch das resorbierte Alkali ausgeglichen werden muss. Gleichzeitig führt der jetzt eintretende Alkaliüberschuss das braune Methämoglobin in rot aussehendes sogen. alkalisches Methämoglobin und dann wieder in Hämoglobin über. Bei Jod und Chlor sowie bei Brom und Fluor bedingt das zugeführte Alkali eine Umwandlung in Jodnatrium und in Chlornatrium, bezw. in Bromnatrium und Fluornatrium. Bei Phosphor wird durch das Alkali eine Neutralisierung der sich unter dem Einflusse dieses Stoffwechselgiftes bildenden Säuren, speziell der Milchsäure, herbeigeführt. So viel über die Entgiftung mittels Alkalien. — Verdünnte Säuren, namentlich unorganische, wie Schwefel-, Salz-, Phosphorsäure, kommen bei akuten Vergiftungen durch Kalilauge, Natronlauge, freies und kohlensaures Ammoniak, Pottasche, d. h. Kalium carbonicum, Soda, d. h. Natrium carbonicum, und durch organische Basen in Betracht, namentlich solange diese Gifte noch im Magen sind. Entstehung von grösseren Mengen starker Basen im Organismus kommt fast nur bei der Ammoniamie in Betracht, wo der infolge von Nierenkrankheiten im Blute zurückgehaltene Harnstoff in kohlensaures Ammon übergeht. Kann man auch die starke Alkaleszenz dieses Salzes durch die dargereichten Säuren mindern, so kann man doch, falls die Nieren verlegt sind, die schädlichen Wirkungen, welche auch den neutralen Salzen des Ammoniums auf entfernte Organe zukommen, durch diese Medikation leider nicht beseitigen. Streng genommen gehört daher die Behandlung der Ammoniamie nicht unter die echten Antidote.

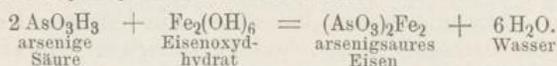
c) Die Löslichkeit und Resorbierbarkeit vermindernde Mittel. Als einhüllende Mittel oder Demulcentien kommt ein Teil derselben auch bei Anätzung der ersten Wege in Betracht. Wir betrachten daher diese zuerst. Hier ist z. B. das Hühnereiweiss zu nennen, welches ja glücklicherweise in fast allen Haushaltungen leicht zu beschaffen ist und mit einer grossen Anzahl unorganischer und mit einzelnen organischen Giften sich zu weniger ätzenden und weniger löslichen Verbindungen umsetzt. Eine Schüttelmixtur aus 2—3 Eiereiweiss und einem Liter Wasser (Aqua albuminata) ist leicht hergestellt und wird tassenweise eingefösst. Wird sie zum Teil wieder erbrochen, so ist dies um so besser, da es einen Teil des Giftes mit nach aussen befördert. Kontraindiziert ist dies Mittel bei keiner Vergiftung; bei allen aber ist die nachträgliche Entleerung des Magens durch das Mittel nicht etwa unnötig geworden. Ganz besonders angebracht ist es bei allen eiweissfällenden Giften, also namentlich bei ätzenden Metallsalzen. Aehnlich wirkt die Milch; sie wird daher mit gleicher Indikation wie das Eiweisswasser angewandt; ihr Gebrauch ist kontraindiziert bei Vergiftungen, wo man an Phosphor oder Kantharidin denken könnte, denn diese beiden Substanzen lösen sich im Milchfett und werden dadurch viel leichter resorbierbar. Infolge ihres Gehaltes an Alkali bildet die Milch ferner bei Arsenikvergiftungen sehr lösliches Alkaliarseniat und muss daher bei dieser Intoxikation gleichfalls als kontraindiziert bezeichnet werden. Von anderen einhüllenden Substanzen ist Leim, Gelatine, Kleber, Gummi arabicum, Traganthgummi, Leinsamen, Radix Althaeae, Flores Malvae, Semen Papaveris, Amylum etc. zu nennen, die aber alle erst in Form einer schleimigen Lösung gebracht werden müssen. — Die Kohle (Carbo animalis und in geringem Grade die 1849 von Howard Rand zuerst empfohlene Carbo vegetabilis) wurde besonders von Husemann¹⁾ als Antidot gelobt. Sie wirkt weniger chemisch als physikalisch, indem sie in frisch geglühtem Zustande nicht nur Gase, sondern auch gelöste vegetabilische und mineralische Gifte, ja selbst ungelöste, aber fein verteilte, an sich zieht und deren Resorption wesentlich verlangsamt. Sie ist niemals kontraindiziert, wo der Magen noch ganz ist. Allerdings muss man bedenken, dass sie auch die Antidote an sich reisst und dadurch deren Wirkung sehr abschwächt. Die Möglichkeit, Vergiftungen durch Sublimat und Arsen durch vorheriges Eingeben von Kohle zu verhindern, ist experimentell erwiesen. Auch bei nachträglicher Darreichung hat man mit

¹⁾ Realencyklopädie d. Pharm. Bd. 1, 1886, p. 412.

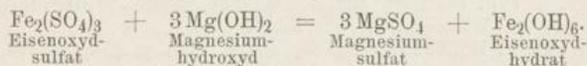
Arsenikalien vergiftete Tiere durch Kohle zu retten vermocht. In Frankreich ist es üblich, diejenigen Krankheiten, bei welchen die Möglichkeit der Entstehung giftiger bakterieller Stoffwechselprodukte im Darne vorhanden ist, mit Eingeben von Kohle zu behandeln. Man bedenkt dabei jedoch nicht, dass die Kohle die Giftsubstanzen keineswegs dauernd festhält. Man hat daher nur da Aussicht, mit ihr wirklich antidotisch wirken zu können, wo das Gift noch im Magen ist, und wo man binnen der nächsten Stunde es durch Brechmittel oder Magenausspülungen samt der Kohle wieder entfernt. — Die Kohle muss, wenn sie ihre Wirksamkeit nicht rasch verlieren soll, in Apotheken und Krankenhäusern luftdicht verschlossen aufbewahrt und eventuell von Zeit zu Zeit wieder von neuem erhitzt werden. — Die Gerbstoffe, d. h. die pflanzlichen Adstringentien, speziell die als Tannin oder Acidum tannicum in allen Apotheken und Drogenhandlungen vorrätige Galläpfelgerbsäure, wurde von van Hasselt zum allgemeinen Antidot vegetabilischer Gifte erhoben. Sie bildet mit Alkaloiden wie Atropin, Hyoscyamin, Scopolamin, Coniin, Colchicin, Morphin, Strychnin, Akonitin etc., mit Glykosiden wie Digitalin, Konvallamarin, Scillain, Gratiolin, Helleborein etc., mit Metallsalzen wie Brechweinstein, Zincum sulfuricum etc. Niederschläge, welche aber keineswegs ganz unlöslich sind. Von anderen im gleichen Sinne wirkenden Gerbmitteln nenne ich Abkochungen von chinesischem Thee, von Kaffee, von Eichenrinde, von Walnussblättern etc. — In ähnlicher Weise wie die Gerbsäuren wirkt auch Jod auf Alkaloide und Glykoside fälegend; Bonné und Jolly haben daher für solche Gifte auch Jodjodkalium, d. h. die sogen. Lugolsche Lösung, als Antidot empfohlen. — Weiter gehört auch hierher die schon erwähnte Bildung von oxalsaurem Kalk aus Zuckerkalk und Oxalsäure, die von Karbolkalk aus Zuckerkalk und Karbolsäure, sowie endlich auch die bereits oben erwähnte von Oxamid aus Blausäure und Wasserstoffsuperoxyd nach der Formel



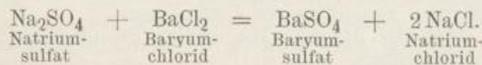
Weiter ist hier zu nennen die Bildung von fast unlöslichem und daher kaum giftigem arsenigsaurem Eisenoxyd im Magen aus arseniger Säure und frisch gefälltem Eisenoxydhydrat nach der Formel



Dieses unter dem Namen Antidotum Arsenici bekannte wichtige, mit Unrecht neuerdings etwas diskreditierte Mittel wird hergestellt, indem man ex tempore 100 Teile Liquor Ferri sulfurici oxydati mit 250 Teilen Wasser mischt und dann dieser Lösung unter Umschütteln und unter möglichstem Ausschluss alles Erwärms in kleinen Portionen einen durch Anreiben von 15 Teilen Magnesia usta mit 250 Teilen Wasser hergestellten Brei von Magnesiumhydroxyd und Wasser hinzufügt, wobei folgende Umsetzung vor sich geht:



Das Magnesiumsulfat wirkt als Abführmittel und hilft das arsenigsaure Eisenoxyd baldigst per anum auszustossen. — Weiter gehört hierher die im Magendarmkanal leicht vor sich gehende Bildung von unlöslichem und daher ungiftigem Baryumsulfat aus Natrium sulfuricum und irgend einem löslichen Barytsalz, wie Aetzbaryt, essigsaurem Baryt oder Chlorbaryum nach der Formel



Eben hierher gehört auch die Verwendung des gelben Blutlaugensalzes, d. h. des Ferrocyankalium, Kalium ferrocyanatum, um ätzende Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Eisen- und Zinksalze in wenigstens im Magen ganz unlösliches Ferrocyankupfer-, -nickel-, -kobalt-, -eisen-, -zink umzuwandeln, welches dann durch ein Brechmittel nach aussen zu entleeren ist.

2. Physiologisch oder richtiger gesagt pharmakologisch wirkende Gegenmittel, deren Wirkungen sich wechselseitig in jeder Be-

ziehung quantitativ aufheben, giebt es leider nicht. Wohl aber giebt es eine Anzahl pharmakologischer Agentien, welche wenigstens teilweise sich in ihren Wirkungen paralisieren. In praxi ist man ja schon zufrieden, wenn die antagonistische Beeinflussung sich wenigstens an dem gerade am meisten gefährdeten Organe zeigt. Es ist selbstverständlich, dass man leichter gereizte Organe lähmen als gelähmte reizen kann. Ich muss mich hier beschränken, ein einziges Beispiel antagonistischer Wirkung anzuführen, nämlich das zwischen Muskarin und Atropin bestehende, welches sich nicht nur auf ein Organ, sondern auf viele bezieht. Im übrigen verweise ich auf Fröhlich¹⁾, Husemann²⁾, Hans Baum³⁾ und Stokvis⁴⁾.

3. Immunisierend wirkende Gegenmittel. Dieselben können nur verstanden werden, wenn man von der Bakteriologie ausgeht. Alle Toxine der Mikroben, mögen sie nun mit den Mikroben oder ohne diese Tieren oder Menschen eingespritzt werden, regen im dadurch gefährdeten Organismus infolge einer Naturselbsthilfe die Produktion von Antitoxinen an, und zwar in um so stärkerem Grade, je öfter und je mehr Toxin eingespritzt wird. So kommt es, dass der Organismus schliesslich enorme Mengen von Gift verträgt, und dass das Blutserum dieses Organismus als Heilmittel gegen die Toxinvergiftung verwendet werden kann. Analog den Toxinen wirken auch Enzyme (Chymosin z. B. erzeugt Antichymosin), Toxalbumine (Schlangengift, Spinnengift, Skorpionengift) und die den genannten Giften nicht unähnlich wirkenden Pflanzengifte Ricin, Abrin, Krotin etc. Manche Tierarten besitzen gegen gewisse Gifte eine natürliche Immunität, die man durch Anwesenheit eines Alexins, d. h. eines nicht erst auf künstlichem Wege erzeugten Antitoxins zu erklären versucht hat. Anf die heftigen Konflikte über die Theorie der Immunisierung, welche zwischen Metschnikoff⁵⁾, Buchner⁶⁾, Ehrlich⁷⁾ Gruber⁸⁾ etc. bestehen, können wir hier nicht eingehen. Praktische Bedeutung für die Toxikologie hat bis jetzt nur die Behandlung des Tetanus mit Tetanusheilserum⁹⁾ und die des Schlangenbisses mit Schlangenheilserum erlangt¹⁰⁾. Uebrigens sind auch über diese beiden Mittel die Akten noch nicht geschlossen. An

¹⁾ Histor. u. exp. Beiträge zur Lehre vom physiol. Antagonismus. Verhdl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg [N. F.] Bd. 6.

²⁾ Arch. exp. P. Bd. 6, 1877, p. 335; Bd. 9, 1878, p. 414; Bd. 10, 1879, p. 101.

³⁾ Zur Lehre vom Antagonismus. Diss. Rostock (unter Nasse) 1892. Interessante Versuche an Invertin.

⁴⁾ Ueber den gegenseitigen Antagonismus von Giften und Heilmitteln und die kombinierte Wirkung gegenseitig antagonistischer Mittel; nach Versuchen an isolierten Froschherzen. Festschrift zum 70. Geburtstag Virchows Bd. 3, 1891, p. 353.

⁵⁾ Ann. Pasteur 8, 1894, p. 706. Die Immunität ist das Produkt der Thätigkeit von Zellen und zwar besonders der Leukocyten.

⁶⁾ M. m. W. 1893, Nr. 24—25. Die direkte Beeinflussung der Toxine durch die Antitoxine wird bestritten.

⁷⁾ M. m. W. 1901, Nr. 42, p. 1669. Toxine und Antitoxine wirken direkt auf einander.

⁸⁾ Wiener med. Presse 1901, Nr. 43, p. 1994.

⁹⁾ Eine eingehende Besprechung des Tetanustoxins und -antitoxins mit Aufzählung aller bis jetzt so behandelten Fälle siehe in Eulenburger, Realenc., dritte Aufl. Bd. 24, 1900, p. 218.

¹⁰⁾ A. Calmette, Ann. de l'Inst. Pasteur 1894, Nr. 5; Compt. rend. T. 118, 1894, p. 720; Le venin des serpents, physiologie de l'envénimation, traitement des morsures vénéneuses par le sérum des animaux vaccinés. Paris 1896.

die immunisierende Behandlung der Vergiftung reiht sich als Anhang die Behandlung durch Organersatz. Sie hat aber bis jetzt nur bei *Kachexia strumipriva* und damit verwandten Zuständen Erfolge aufzuweisen.

3. Symptomatische Behandlung.

Diese kommt da in Frage, wo wir mit den bisher besprochenen Methoden nicht zum Ziel gelangen können. Besonders häufig kommt sie bei den chronischen Vergiftungen (z. B. bei Blei- und Arsenlähmung) und bei den Nachkrankheiten (z. B. Sanduhrmagen nach Säurevergiftung) in Betracht. Allgemein gültige Regeln lassen sich über dieselbe nicht geben.

4. Prophylaxe der Vergiftungen.

Aufgabe jedes gewissenhaften Arztes ist es, im Bereich seiner Patienten mit sorgendem Auge alles vorher zu erkennen, was eventuell zu einer Vergiftung führen könnte, und, falls doch eine solche vorgekommen ist, Vorkehrungen zu treffen, dass etwas Derartiges fernhin nicht wieder sich ereignen kann. Die wichtigsten allgemeinen Gesichtspunkte, welche er dabei, sei es als Glied der Sanitätspolizei, sei es als Schularzt, sei es als Berater und Hausfreund, zu berücksichtigen hat, sind folgende:

1. **Giftige Pflanzen und giftige Tiere** sind entweder, wenn nicht im ganzen Bezirke, so doch wenigstens in der Nähe menschlicher Wohnungen auszurotten oder, wo sie zu technischen Zwecken nötig sind, Kindern unzugänglich zu machen. Unter allen Umständen sollen die Kinder aller Schulen alle für sie in Betracht kommenden Giftpflanzen in der Schule als giftig kennen lernen. Obwohl ich ein grosser Freund des Botanisierens bin, halte ich doch das Wohl meiner Mitmenschen für wichtiger als das Gedeihen interessanter Pflanzen, und empfehle daher, was Giftpflanzen anlangt, die grösste Vorsicht in Bezug auf *Primula obconica*, *Oleander*, *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Scopolia*, *Digitalis*, *Ricinus*, *Cytisus*, *Helleborus*, *Colchicum*, *Cicuta*, *Aconitum*, Giftschwämme. Eltern, welche derartige Pflanzen in ihrem Garten dulden, ohne den Kindern von der Giftigkeit derselben immer wieder Mitteilung zu machen, müssten bestraft werden. Bei *Ricinus* z. B. ist die Gefahr, dass die Kinder die schönen Bohnen zunächst zum Spielen benutzen und dann in den Mund stecken, ausserordentlich gross. Von giftigen Unkräutern, welche in zivilisierten Ländern im Brote nicht mehr vorkommen dürften, nenne ich namentlich Mutterkorn, Kornrade und den Taumelolch. Hinsichtlich der giftigen Tiere kommt für Deutschland nur die Kreuzotter, für Russland, Italien und Frankreich aber kommen mehrere Giftschlangen, Skorpione und Giftspinnen in Betracht, welche im speziellen Teil aufgezählt werden sollen. Die in vielen Gegenden Deutschlands und in den baltischen Provinzen herrschende Gleichgültigkeit gegenüber der Kreuzotter ist ganz unverzeihlich. Als mustergültig möchte ich dem gegenüber das Vorgehen der Behörden im sächsischen Voigtlande anführen, wo ein Preis für jede erlegte Kreuzotter gezahlt wird und 1889 nicht weniger als 2140 Stück und 1890 sogar 3335 Stück auf diese Weise vertilgt wurden. In Ostindien giebt die englische Regierung alljährlich zur Vertilgung von giftigen Schlangen grosse Summen aus.

2. **Verdorbene Nahrungsmittel**, wie der Arzt sie auf seiner Armenpraxis fast täglich sieht, und deren Bezugsquelle er hier leicht feststellen kann, sollen behördlicherseits konfisziert werden. Wie gut wäre es, wenn das offene Auge der Aerzte die Marktpolizei in dieser Beziehung regelmässig unterstützen wollte! In Russland erkranken allein während der sogen. Butterwoche alljährlich viele Menschen an verdorbenem Stör. Auch **giftige Genussmittel** kann der Arzt leichter er-

kennen als der Laie. Giftigwerden der Speisen und Getränke in Geschirren (z. B. aus bleihaltigen Metallgemischen, seltener aus Kupfer etc.) kommt ebenfalls vor (Konserven).

3. Mit **Giftfarben** gefärbte Kleider, Tapeten, Spielwaren, Nahrungsmittel und Genussmittel könnte der Arzt so manches Mal bei seinen Patienten diagnostizieren, ehe es zu spät ist. Selbst das Trinkwasser kann gifthaltig sein. Der Arzt bedenke, dass er die Pflicht hat, sobald er auch nur begründeten Verdacht hat, dass eine Farbe giftig ist, stets sofort davon Anzeige zu machen, wofern er nicht selbst auf eigene Hand den Verdacht durch Analyse als berechtigt erweisen kann. Die Schädlichkeit der Giftfarben beruht gewöhnlich auf einem Gehalte an Arsen, Chrom, Kupfer, Blei, Uran, Wolfram, eventuell auch an Antimon; jedoch kommen auch organische Giftsubstanzen als Farben vor (Martiusgelb).

4. **Unhygienische Wohnungen**, in welchen giftige Gase aus darunter oder daneben liegenden Fabrikräumen, Latrinen, Abzugskanälen etc. sich bemerkbar machen, oder welche durch unbrauchbare Oefen oder durch Ofenklappen kohlenoxydhaltig werden, oder welche durch früher darin arbeitende Thermometermacher mit Quecksilber imprägnierte Fussböden haben, oder deren Wände unter einer ungefährlichen Tapete Reste einer arsenikhaltigen besitzen, soll der Arzt sofort polizeilich räumen, ändern resp. umbauen lassen.

5. **Mangelhafte Fabrikanlagen und industrielle Etablissements** (Druckereien, chemische Fabriken etc.), in welchen der Arzt Gelegenheit hat, die Arbeiter fahl, ja krank werden (Kiefernekrose der Zündhölzchenmacher) zu sehen und an gewerblichen Vergiftungen zu behandeln bekommt, sollen von ihm sofort, selbst wenn er dabei fürchten muss, seine gewinnbringende Stellung zu verlieren, der Behörde gemeldet und einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Nicht selten treffen die Schädlichkeiten einer Fabrik nicht nur die Insassen derselben, sondern auch die Anwohner, indem diese durch giftige Dämpfe, Rauchwolken oder Staub krank gemacht werden; oder es erkrankt zunächst das Vieh, welches Gras fressen muss, an dem giftige Niederschläge (sogen. Hüttenrauch) haften. Auch hier ist der Arzt viel eher als die Polizei im stande, die Schädlichkeit zu erkennen. Die hier in Betracht kommende „Gewerbehygiene“ wurde zuerst von Bernardino Ramazzini (1633—1714) bearbeitet.

Von grosser Wichtigkeit für die prophylaktische Thätigkeit der Aerzte ist das Gesetz¹⁾ vom 16. September 1899 betr. die Dienststellung des Kreisarztes und die Bildung von Gesundheitskommissionen. Dieses Gesetz schuf in Preussen die sogen. Gesundheitskommissionen. In Orten über 5000 Einwohnern müssen solche bestehen, in kleineren können sie wenigstens bestehen. Sie haben die drei durchweg auch auf die Prophylaxe von Vergiftungen sich beziehenden Aufgaben:

1. von den gesundheitlichen Verhältnissen des Ortes durch gemeinsame Besichtigungen sich Kenntnis zu verschaffen und die Massnahmen der Polizeibehörde zu unterstützen;
2. über alle ihnen vom Landrat, von der Polizeibehörde und dem Gemeindevorstande vorgelegten Fragen des Gesundheitswesens sich gutachtlich zu äussern;
3. diesen Behörden Vorschläge auf dem Gebiete des Gesundheitswesens zu machen.

Der Kreisarzt kann an allen Sitzungen der Kommission teilnehmen und darf jederzeit die Zusammenberufung derselben verlangen. Eine seiner ersten Aufgaben in diesen Sitzungen muss sein, darauf hinzuwirken, dass jedes Krankenhaus, jedes Polizeiamt und jede auch noch so kleine Gemeinde einen ihren Mitteln entsprechenden Ent-

¹⁾ Reichsanzeiger vom 26. September 1899; Gesetzsammlung der Kgl. Preuss. Staaten Nr. 30.

giftungskasten sich anschafft und den Inhalt desselben von Zeit zu Zeit revidieren bezw. erneuern lässt. Ueber die in einen solchen gehörenden Bestandteile verweise ich auf meine früheren Ausführungen¹⁾.

XIV. Verlauf und Ausgang der Intoxikationen.

Dem Verlaufe nach unterscheidet man gewöhnlich akute und chronische Vergiftungen. Akute Vergiftungen setzen plötzlich ein, chronische fangen allmählich an. Dem Ausgange nach sind sowohl bei akut einsetzenden als bei chronischen Vergiftungen drei Fälle möglich: Ausgang in Tod, entweder sehr bald oder relativ spät; Ausgang in fast völlige Genesung; Ausgang in Genesung quoad vitam, aber nicht quoad valetudinem.

1. Falls der **Tod** erfolgt, kann die letzte Ursache des Exitus letalis eine verschiedene sein. Die häufigsten Ursachen sind folgende:

a) Allgemeine Erschöpfung durch zu heftige Schmerzen, zu starke Krämpfe, fortwährendes Erbrechen etc. Sie äussert sich meist in der sub b oder c beschriebenen Form.

b) Gehirn lähmung, welche durch Lähmung des Atemcentrums schnell zum Tode führt, aber bei rechtzeitig eingeleiteter künstlicher Respiration einige Zeit ertragen werden kann. Falls keine künstliche Respiration eingeleitet ist, erlischt die Spontanatmung meist nicht plötzlich, sondern es kommt zunächst zu der S. 53 beschriebenen Cheyne-Stokesschen Atmung und dann zu Lungenödem. Noch ehe dasselbe aber vollständig ausgebildet ist, erfolgt der Tod, d. h. der Herzstillstand durch Erstickung.

c) Primäre Herzlähmung kommt oft bei noch vorhandenem oder schon wieder eingetretenem, aber nur scheinbarem relativen Wohlbefinden des Patienten, bei irgend einer kräftigen Muskelbewegung, wie Aufstehen aus dem Bette, Defäkation, Treppensteigen, zu stande und tötet binnen wenigen Minuten. Sekundäre Herzlähmung kommt ebenfalls vor, z. B. bei Herzmuskelgiften.

d) Primäres Lungenödem bei normaler Herzthätigkeit kommt sowohl bei Giften, welche das Atemcentrum lähmen, als bei solchen, welche wässrige Transsudation in das Lungenparenchym veranlassen, zu stande, und führt durch Behinderung des Gaswechsels in der Lunge unter Erstickung zum Tode. Sekundäres Lungenödem tritt als Folge von Herzschwäche sehr oft ein.

e) Primäre innere Erstickung bei unbehindertem Zutritt der Luft zur Lunge und normaler Thätigkeit des Herzens und der Atmung kommt bei denjenigen Blutgiften zu stande, welche die respiratorischen Funktionen des Hämoglobins aufheben, wie CO, CNH etc.

f) Tödliche Abkühlung kommt bei solchen Giften zu stande, welche die peripheren Gefässe lähmen oder die Thätigkeit des Wärmebildungscentrums aufheben.

Dies sind die gewöhnlichsten letzten Todesursachen. Seltener ist Oedema glottidis, Verblutung in den angeätzten Magen, Verlegung aller Harnkanälchen, reflektorische Abschwächung der Herzthätigkeit etc. am tödlichen Ausgange schuld.

2. Die beim Ausgang in fast völlige Genesung in Betracht kommenden chemischen Umwandlungen der Gifte, vermittelt welcher der Organismus sich entgiftet, sind bereits S. 34 besprochen. Hier ist nur

¹⁾ Internat. klin. Rundschau 1894, Nr. 37. Vergl. Pharm. Centralhalle 1895, Nr. 2, p. 19.