

V. Thiergifte.

In mehreren Thierklassen findet man Individuen, die in sich Gifte für andere thierische Lebewesen enthalten. Dieselben können in besonders dazu eingerichteten Behältnissen fertig vorhanden sein (Hydromedusen) oder frisch in Drüsen producirt werden (Schlangen, giftige Stachelfische, Hymenopteren) oder sich in allen oder einzelnen Theilen des Thieres (Canthariden, Tetrodonarten) oder nur zu gewissen Zeiten und Lebenszuständen (Barbe) vorfinden. Sie werden da, wo ein Verbrauch stattfindet (Schlangen, Fische etc.), wieder ersetzt, gewöhnlich durch Drüsenhätigkeit, bei einigen niederen Giftthieren vielleicht auch durch directe Diffusion aus dem Gefäßsystem in die Giftbehältnisse oder giftigen Körpertheile. Bei übermäßigem Verbräuche kann die Reproduction für einige Zeit geschwächt oder ganz aufgehoben sein. Der Verbrauch geschieht zur Erlangung von Nahrung oder zur Vertheidigung. Ausser dem Gifte besitzen viele Thiere noch Apparate, vermöge deren sie das Gift an oder in den Körper des zu Vergiftenden gelangen lassen. Dieselben können sich als Fäden oder eigenartige Borsten, Stacheln oder Zähne darstellen. Bei manchen Thieren sind sie mit Widerhaken oder sägezahnartigen Einrichtungen versehen (Quallen, Wespen etc.), bei anderen sind sie kanalförmig gefurcht oder in ihrer ganzen Länge von einem Kanal durchzogen (Schlangen).

Das Gift ist gewöhnlich für die Individuen derselben Gattung unschädlich. Hiervon giebt es jedoch Ausnahmen, da z. B. das Gift des Wassersalamanders ihn selbst tödtet, wenn es in seine Bauchhöhle gebracht wird. Wie für andere Gifte, so besitzen auch für diese einige Thiere eine verschieden vollständige Immunität. Ueber die Natur der meisten dieser, durch die Individualität der betreffenden Thiere physiologisch entstehenden Gifte ist bisher nichts Sichereres bekannt geworden, zum Theil wegen der schwierigen Erreichbarkeit genügenden Materials, zum Theil wegen der Schwierigkeit der Untersuchung selbst. Soviel scheint festzustehen, dass es sich meistens um eiweissartige Substanzen, selten um Körper aus der Fettreihe, um organische Säuren oder Basen handelt.

Zufall oder Unvorsichtigkeit, sehr selten Selbst- oder Giftmord führen zu solchen Vergiftungen, bei denen alle auch sonst möglichen Ausgänge vorkommen können. Abseits der oben angeführten Gruppen stehen die Gifte, die durch Zersetzung des Thierleibes oder einzelner Theile unter Bildung giftiger Eiweissderivate entstehen. Diese Producte sind nicht constant, sondern wechseln aus inneren oder äusseren Gründen. Sie werden zum Theil in den folgenden Kapiteln, zum Theil bei den Fäulnissgiften besprochen werden.

Protozoa.

Den Uebergang zum Thierreiche bilden, und mit den Infusorien und Amöben verwandt sind die Protozoën, parasitisch lebende Plasmaklumpchen, von denen viele aus ihrem Zelleib Pseudopodien, Geisseln, Wimpern aussenden können. Ueber die pathogene Bedeutung dieser Lebewesen gehen die Ansichten auseinander. Neuerdings werden sie als sichere Krankheitserreger bezeichnet nur für: die Malaria, die Pebrine, jene verheerende Krankheit der Seidenraupen, die durch die Genialität Pasteurs in ihrem Wesen erkannt wurde, das intrakanaliculäre Papillom der Gallengänge, wahrscheinlich auch für das Molluscum contagiosum und die Dysenterie. Für ganz unbewiesen wird ihre Betheiligung an dem Entstehen der Geschwülste angesehen.¹⁾

Rhizopoden.

Amoeba coli Loesch. ist als Ursache der Dysenterie anzusprechen. Dieselbe dringt auch in die Blutgefäße ev. bis zur Leber vor, und veranlasst oft durch die mitgeschleppten Bacterien Abscesse. Auch in der Blase wurden Amöben gefunden, die von dort in die Niere wandern und Nierenkrankungen veranlassen können.

Sporozoën.

Die mehrgliedrigen Gregarinen sind kein für die Zellerkrankungen oder für den Wirth wichtiges Vorkommniss.²⁾

Ueber die an und in Fischen vorkommenden Psorospermien ist bezüglich ihrer Wirkung wenig bekannt.

Die Coccidien sind specifische Epithelschmarotzer und können eine Massenverwüstung von Darm- und Leberepithelien erzeugen. Kaninchen, die mit *C. perforans* inficirt werden, zeigen Darmentzündung und Geschwüre im Dickdarm, und unter dem Rindvieh giebt es eine Coccidienruhr. Coccidien kommen auch bei Menschen vor.

Von den Sarcosporidien ist der Miescher'sche Schlauch, der in Muskeln von Schweinen und auch bei Menschen vorkommt, ein Schädling.

¹⁾ Hauser, Biol. Centralbl., 1895, Nr. 18 und 19, p. 676 und 689, vide auch: Török, Internat. Congress für Hygiene, 1894.

²⁾ L. Pfeiffer, Correspondenzbl. von Thüring., 1893, XXII, p. 132 und die Zellerkrankungen, Jena 1893.

Nach reichlicher Uebertragung auch von Glycerinextracten desselben gehen Kaninchen, ev. unter Steigerung der Körperwärme und Collaps unter Krämpfen zu Grunde.

Microsporidien erzeugen an Seidenraupen die Pebrine-Krankheit.

Haemosporidien finden sich in den rothen Blutkörperchen bei Malaria, und sind als deren Erzeuger anzusehen.

Vielleicht spielen, trotz der oben erwähnten Zweifel, noch andere parasitäre Protozoen bei Krebs- und Sarkomgeschwülsten¹⁾, bei Molluscum contagiosum, der Paget'schen Krankheit, vielleicht auch bei acuten Exanthemen, wie die Pocken, eine Rolle. In der Ascitesflüssigkeit eines Krebskranken wurde eine amöbenähnliche Rhizopode *Leydenia gemmipara* Schaud. gefunden.²⁾ Manche Erkrankungen von Fischen (Barben, Schleien etc.) werden, wahrscheinlich mit Recht, auf eine Infection mit Myxosporidien zurückgeführt.

Infusorien.

Unter den Flagellaten (Geißelthierchen), die u. A. bei Lungenangrän im Sputum gefunden wurden, werden als Gesundheitsschädiger von Menschen angesehen: *Plagiomonas urinaria*, den man bei Blaseneiterung sah, *Trichomonas vaginalis* Donné, in dem sauren Vaginalschleim bei Frauen, aber angeblich auch einmal im blutig-eiterigen Harn eines Mannes nachgewiesen, der ausserdem an schmerzhaftem Harndrang litt³⁾, *Trichomonas hominis* Dav. und *Cercomonas hominis* Dav., ein Diarrhoe-Erzeuger oder Verstärker; *Lambia intestinalis* Lambl. (*Megastoma entericum* Grassi) wurde als ein harmloser Commensale, aber auch als Schädiger für den Darm angesehen. Auch von den Wimperinfusorien (Ciliata) schmarotzen einige bei Menschen. *Balantidium coli* lebt im Schweinedarm und kann durch Uebertragung auf Menschen Dickdarm-erkrankungen erzeugen. *Vorticellen* sind als Schädiger bislang nicht einwandfrei erwiesen worden. Man behauptete, dass *Vorticella ascoidium* in innere Organe einwandern, Cysten bilden und, wo sie in Wunden gelangt, pathogene Wirkungen ausüben könne. Sie soll Bildner der Miescher'schen Schläuche sein.⁴⁾

Coelenterata.

In der Classe der Hydrozoa, Actinozoa und Ctenophora giebt es zahlreiche Lebewesen, die als, bei einzelnen millionenfache, Giftapparate die Nesselorgane besitzen. Diese können verschiedene Gestalt haben, bestehen aber meist aus einer Kapsel, mit einer sie auskleidenden Membran, die sich in eine nach innen gestülpte häutige Röhre und weiter in einen langen, scheinbar hohlen und wie die Röhre mit Widerhaken versehenen Faden fortsetzt. Bei Berührung der Nesselkapseln springen diese auf, als

¹⁾ Clarke, Centralbl. f. Bakterienkunde, 1894, XVI, 20. Auch in Myomen sollen Protozoen als Krankheitserreger und Beförderer nisten: Vedella, Centralbl. f. Bakterienk., 1895, XVII.

²⁾ v. Leyden u. Schaudinn. Ber. d. Akad. d. Wissensch., Bd. XXXIX, 1896.

³⁾ Dock, Medic. News, 22. Dec. 1894.

⁴⁾ Lindner, Deutsche Med.-Ztg., 1896, p. 697.

erste stülpt sich die Röhre hervor, bohrt sich mit den giftgetränkten Widerhaken in den Fremdkörper, und als zweiter stülpt sich der gifttragende Faden aus und geht an oder, was verständlicher ist, in das Opfer. Polypen haben die Nesselorgane meist an bestimmten Stellen, die einer besonders starken, spiraligen Einrollung fähig sind (Nesselbatterien, Nesselköpfe). Nach Berührung von Quallen, Schwimmpolypen, Secanemonen z. B. Physaliaarten, *Anthea cereus* etc. entstehen für viele Stunden an der Haut: Brennen, Röthung, Quaddeln oder Schwellung des betreffenden Gliedes, mitunter auch Störungen des Allgemeinbefindens. An Schleimhäuten, z. B. der Zunge, kann sich Entzündung und Eiterung herausbilden. Das Gift ist nicht sauer und kann trocken noch nach Monaten wirken. Aus faulenden Polypen wurde ein Collidin gewonnen.

Echinodermata.

Toxopneustes lividus Agass. Seeigel. Schon Hippokrates gab von ihnen an, dass sie Diarrhoe erzeugen. Neuere Untersucher¹⁾ fanden, dass die Thiere zur Zeit ihrer Fortpflanzung ein Gift erzeugen, das choleraartige Symptome hervorrufft.

Solaster papposus Forb. Dieser Seestern und andere Arten tödten Muschelthiere durch einen giftigen Saft. Katzen sterben durch *S. papposus* in $\frac{1}{4}$ —2 Stunden. Hunde tödtete man experimentell schon vor mehr als 100 Jahren durch drei kleine Seesterne. Der Laich derselben soll nach Versuchen kaustisch für Säugethiere und Fische wirken.

Vermes.

Discophori.

Aus Ostasien und Nordafrika wird von Blutegeln, *Hirudo ceylanica* etc., berichtet, deren, meiner Ansicht nach giftiger Biss Entzündung und Eiterung an Gliedmassen erzeugte und selbst die Amputation erforderlich machte. Sie sollen auch durch Hineinkriechen in Nase, Schlund, Magen nicht nur Schmerzen, sondern bei Thieren und Menschen den Tod veranlassen. *H. vorax* kriecht in jugendlichem Zustande auch in die Nasenhöhle, die Trachea etc. und kann Blutungen und weiteren Schaden verursachen.

Plathelminthes.

Unter den Trematoden sind es die Distomumarten, und unter den Cestoden *Taenia solium* Rud. *Cysticercus cellulosae* und viele andere, denen ich Giftwirkungen zuschreibe.

Nematodes.

Strongyloides intestinalis Bav., *Filaria sanguinis* Lewis, *Oxyuris vermicularis* L., *Ascaris lumbricoides* L., *Trichina spiralis* Owen, *Ancylostoma duodenale* Dub. sind wie die vorgenannten im

¹⁾ Mourson et Schlagdenhauffen, Compt. rend. de l'Académ., T. XCV, p. 791.

Menschen schmarotzende Lebewesen, die nicht nur durch mechanische Reizung des Organs, in dem sie leben, krank machen, sondern auch durch ihre Stoffwechsel-, resp. Zerfallsproducte vergiften und z. B. wie *Filaria sanguinis* Fieber, Kachexie, Hämaturie, Chylurie, oder wie *Trichina spiralis* Ow. auch Diarrhoe, Fieber, Delirien etc. erzeugen. Die Echinococcenflüssigkeit enthält ein Gift, *Ascaris lumbricoides*, wahrscheinlich ein flüchtiges Aetzgift.

Acanthocephali.

Echinorhynchus gigas Goeze vergiftet das Bohrloch, das er an der Schleimhaut erzeugt.

Mollusca.

Cephalopoda.

Die Tintenfische, z. B. *Octopus vulgaris* Lam. (Polypus der Alten), wurden gegessen; doch sollte danach der Schlaf schlecht werden.

Gastropoda.

Schnecken sollen nach alten Berichten mehrfach Menschen vergiftet oder getödtet haben. Als Ursache wurde die Aufnahme verdorbener oder giftiger Dinge seitens dieser Thiere, und als Schutz die längere Aufbewahrung derselben in reinen Gefässen angegeben.

Aplysia depilans L. (Meerhase). Von dieser Meerschnecke gaben schon Griechen und Römer besondere Giftwirkungen an und im vorigen Jahrhundert wurde als Ergebniss von Versuchen berichtet, dass der Saft des Thieres Entzündung und Schwellung der Haut erzeuge. Dem ist widersprochen worden. Das Thier besitzt einen Anilinfarbstoff, den es auch freiwillig ausströmen lässt.

Murex brandaris L. Die Purpurschnecke, in Suppe genossen, rief gastroenteritische Symptome, Hautjucken, Krämpfe und Tod hervor.

Lamellibranchiata.

Unter den Muschelthieren haben manche Arten häufig Menschen vergiftet, ohne dass bisher sicher die Ursache erwiesen wurde. Dies gilt z. B. von *Cardium edule* L. (Herzmuschel) und von *Arca Noae* L., welche letztere auch unter Krämpfen und Magendarmentzündung tödtete.

Mytilus edulis.

Vergiftungen mit der Miesmuschel sind seit fast 300 Jahren beschrieben, und nicht wenige Experimente schon vor 100 Jahren damit angestellt worden. Neuere Berichter und Untersucher zeigten leider eine nicht immer genügende Kenntniss des bisherigen toxiologischen Materials und haben deshalb längst Bekanntes von Neuem wiedergegeben. Die Bemühungen, die giftigen Miesmuscheln von den ungiftigen an der Verschiedenheit der Schalen zu erkennen, haben kein annehmbares Resultat gezeitigt. Die früher betonte

Möglichkeit, dass das Hineingelangen von menschlichen oder thierischen Dejecten aus dem Wasser in den Muschelkörper diesen giftig mache, kann gelegentlich einmal vorhanden sein, da gesunde Muscheln, in fauliges Wasser gesetzt, giftig werden.¹⁾ Sicher ist, dass vielfach nur ein Stück oder wenig mehr Exemplare der in gutem Wasser gefangenen Miesmuscheln Vergiftung hervorriefen, so dass von einer Tischgesellschaft nur derjenige erkrankt, der die vereinzelt giftigen geniesst. Es ist nicht einzusehen, weswegen aus einer unter äusserlich gleichen Verhältnissen lebenden Schaar von Muscheln, nur eine oder zwei ein an ihrem Aufenthaltsorte befindliches Gift aufgenommen haben sollten. Früher meinte man, dass die Aufnahme von gallertartigen, ätzend wirkenden Pseudoembryonen des Seesternes, oder von giftigen Medusen etc., oder das Haften an fauligem Holz oder der Zustand während der Befruchtung die Muschel krank mache. Ob es sich ferner vielleicht um eine Krankheit mancher Muschelstöcke handelt, liess sich bis jetzt nicht erweisen. Mehrfach wurde angegeben, dass solche Muscheln scharf und brennend geschmeckt haben. Die grösste Wahrscheinlichkeit liegt dafür vor, dass das Gift durch Zersetzung im Thierleibe sich bildet. Aus der Verschiedenheit der Symptome, die sich bei solchen Vergiftungen gezeigt haben, schliesse ich, dass es auch nicht nur eine bestimmte Giftsubstanz, sondern je nach den im Thiere sich abspielenden Zersetzungs Vorgängen verschiedenartige giftige Producte sind, welche die Erkrankung bedingen. Einer der Träger der giftigen Wirkung soll das Mytilotoxin sein. Diese curareartig wirkende Base ist bei der chemischen Verarbeitung von giftigen Miesmuscheln neben anderen Basen gefunden worden. Wenn dieses Alkaloid zu riechen aufhört, verliert es seine Giftigkeit. Schon aus diesem Grunde halte ich dasselbe nicht für ein specifisch bei der Vergiftung mit Muscheln in Frage kommendes Gift und vielleicht sogar für ein Kunstproduct, das sich durch energische chemische Eingriffe in den leicht zersetzlichen Thierleib bildet. Angeblich soll die Leber des Thieres das Gift enthalten.

Die acuten Vergiftungssymptome, die bald nach dem Genusse oder erst nach 3—4 Stunden auftreten, sind entweder:

1. exanthematischer Natur: unter Prickeln, Jucken entsteht Urticaria oder ein andersgearteter Hautausschlag oft mit phlegmonöser Schwellung im Gesicht und Oedem an den Extremitäten, oder die Vergiftung hat

2. cholericum Gepräge und vereinigt sich mit der exanthematischen Form. Ausser dem Ausschlage entstehen Erbrechen, Durchfall, Leibschmerzen, Schüttelfrost, Benommensein, Präcordialangst, Sehstörungen, Mydriasis, Ohnmachten, kalte Schweisse, Delirien, verstärkter Bewegungstrieb und Convulsionen, oder die Vergiftungssymptome stellen sich

¹⁾ Schmidtman, Deutsche med. Wochenschr., 1885, Nr. 53. — Brieger, ibid. — Salkowski, Virch. Archiv, Bd. CII, p. 578. — Virchow, Berl. klin. Wochenschr., 1885. — Werlhof, Opera med., 1776, III, p. 769. — Behrens, ib., II, p. 589. — Griffiths, Chem. News, 1890, p. 17. — Bardet, Soc. de Médec., Sept. 1893.

3. in der, mit einer der vorgenannten Formen verbundenen, prognostisch schlimmsten, meist im Gegensatz zu den vorigen Formen sich langsam entwickelnden paralytischen Gestalt dar: Sensible und motorische Lähmungserscheinungen, Parästhesien in den Gliedern, Constrictionsgefühl im Schlunde, Athemstörungen, Taumeln, Schwindel und Taubsein der Hände. Der Tod kann bei Bewusstsein krampflos in 2—5 Stunden erfolgen. Säuglinge sollen erkranken, wenn die Amme sogar gesunde Muscheln isst. Auch Thiere enden schnell, denen man giftige Muscheln zu fressen giebt. Bei der Section von Menschen fand man u. A. Milzvergrößerung, Schwellung und Röthung der Darmschleimhaut und hämorrhagische Infiltration der Leber.

Zur prophylaktischen Entgiftung sind die Muscheln einige Zeit in reinem, kochsalzhaltigem Wasser zu halten. Die Behandlung mit Essig entgiftet sie nicht, vielleicht aber mit kohlen-sauren Alkalien. Curativ sind energische Entleerungen von Magen und Darm (auch durch hohe Eingiessungen) vorzunehmen und Diuretica, Aether, Coffeininjectionen, Kampher und ev. kleine Mengen von Strychnin-nitrat zu reichen.

Ostrea edulis L.

In alter und neuester Zeit¹⁾ wurden Erkrankungen und Todesfälle durch Genuss von Austern beschrieben, die unter Uebelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen, Kolik, Durchfall, Sehstörungen²⁾, Schlingbeschwerden, Speichelfluss, Schwere im Kopfe acut oder subacut verliefen. Andere, auch epidemisch auftretende Fälle zeigten die Symptome von Abdominaltyphus oder Cholera und man nahm an, dass die von den Händlern vor dem Verbrauch in fließendes Wasser gesetzten Austern dann Typhus-, resp. Cholera-keime aus den Abwässern bewohnter Orte aufgenommen haben. Für die acut auftretenden Vergiftungen ist wohl zersetztes Eiweiss des Thierleibes als Ursache anzuschuldigen, dessen Entstehen vom Mai bis September besonders droht.

Crustacea.

Astacus fluviatilis L. Krebse können gelegentlich schaden, wenn eine Idiosynkrasie dafür vorliegt (Hantausschläge mit oder ohne Jucken, Kopfschmerzen etc.), oder immer, wenn sie durch Krankheit oder postmortale Zersetzung verdorben sind (Erbrechen, Angstgefühl etc.). Aehnlich verhält es sich mit den Hummern, *Homarus marinus*, die besonders als Büchsen-hummer choleraartige Erkrankungen erzeugen können.

Crangon vulgaris Fabr. Die todte Garneele kann unter gewissen, eine eigenthümliche Zersetzung bedingenden inneren oder äusseren Einflüssen eine choleraartige, epidemische Vergiftung, ev. den Tod erzeugen, selbst wenn von dem Einzelnen nur einige wenige Thiere verzehrt wurden. Die Symptome erscheinen 3—4 Stunden nach dem Genusse und bestehen in: Durst, Magenschmerzen, Uebelkeit, Präcordialangst, Kolik, Zittern, Erbrechen, Cyanose, Diarrhoen, Schwäche und Krämpfen. Längeres Auf-

¹⁾ Brit. med. Journ., 1895, 20. April. — Ibid. 1887, II., p. 444. — Deutsche Vierteljahrschr. f. Gesundheitspfl., Bd. XX, Suppl. p. 72.

²⁾ Brosch, Wien. klin. Wochenschr., 1896, Nr. 13.

bewahren der gekochten Thiere in feuchtwarmer Luft bedingt leicht ihr Giftigwerden. Vor dem Kochen abgestorbene Garneelen werden beim Kochen nicht krebsroth, sondern weiss, ihr Fleisch ist matschig und ihr Schwanz nicht gegen den Thorax gekrümmt.¹⁾

Cancrina. Auch Krabben können unter bestimmten Verhältnissen giftig wirken und unter choleraartigen Erscheinungen tödten.

Arachnoidea.

Scorpionidae.

Die tropischen Scorpione: *Buthus afer* L., *Androctonus funestus* Ehr. etc. rufen bei Menschen Veränderungen an der Stichstelle und allgemeine, auch tödtliche Vergiftung, die europäischen, *Euscorpium europaeus* L., nur die örtlichen in geringem Masse hervor. Die Scorpione besitzen ein mehrgliederiges Postabdomen, dessen letztes aufgeblasenes Glied zwei Giftdrüsen enthält, deren klarer, saurer, in Wasser löslicher, z. B. bei *S. Orvitanus* etwa 2 mg. betragender Inhalt durch zwei Oeffnungen des gebogenen hornartigen, scharfen Giftstachels entleert wird. Das Gift, das für eine Isocyanverbindung, vielleicht Amylkarbylamin gehalten wird, meiner Ansicht nach aber ein Eiweissgift ist, löst die rothen Blutkörperchen von Vögeln und Kaltblütern, aber nicht vom Menschen auf. Es wird sehr wahrscheinlich in den Mund, den Magen und Darm ausgeschieden. Buschmänner scheinen durch eine vorgängige Impfung immun gegen dasselbe zu werden.²⁾

Bei Fröschen erzeugt *Scorpio occitanus* gesteigerte Reflexerregbarkeit ev. mit Tetanus, fibrilläre Muskelzuckungen³⁾ und dann Lähmung. Vögel und Hunde unterliegen dem Gifte in wenigen Minuten bis zu 4 Stunden.

Bei Menschen zeigen sich nach dem Stiche tropischer Scorpione: starke örtliche Entzündung, Anschwellung mit Schmerz und Fieber, seltener Abscesse oder Gangrän, Lymphangitis und Drüsenschwellung, und als Allgemeinerscheinungen: ein eigenthümliches Erstarrungsgefühl der Zunge, Erbrechen, Durchfall, anhaltende Erectionen, Collaps, Delirien und Krämpfe selbst tetanischer Natur, die in 24 Stunden, besonders bei Kindern, zum Tode führen können.

Behandlung: Erweiterung der Stichstelle und Auswaschen mit verdünntem Ammoniak, Saugen an einer sauren Citrone, Brechmittel und ev. Opiate. Alt ist die Therapie, zerstoßene Scorpione auf die Wunde zu legen.

Araneae.

Alle wahren Spinnen, z. B. *Avicularia*-, *Theraphosa*-, *Chiracanthium*-, *Dolomedes*-, *Cteniza*-, *Latrodectes*-, *Segestria*-, *Tarantula*- und *Trochosa*arten haben beiderseits in dem dicken Basalglied des Fühlerkiefers ein Giftbläschen, das seinen sauren, ölartigen Inhalt durch das durchbohrte Klauenglied in die geschlagene Wunde gelangen lassen

¹⁾ Lohmeyer, Berl. klin. Wochenschr., 1888, Nr. 11 u. 12.

²⁾ Schinz, Gesellsch. f. Erdkunde, 1887, Juli.

³⁾ Valentin, Zeitschr. f. Biol., Bd. XII, p. 170.

kann. Ueber die Natur des Giftes ist nichts Sicheres bekannt. Ausser dem Gifte der Drüsen sollen die Spinnen noch giftiges Eiweiss in ihrem Körper haben, und um so giftiger wirken, je mehr von dem letzteren sich zu dem ersteren gesellt.¹⁾ Ich halte dies für sehr unwahrscheinlich. Das Drüsengift von *Mygale avicularis*, das ich auf einer Glasplatte mit Kupfersulfat versetzte, ergab ein Kupferalbuminat. Jedes Drüsengift stammt eben aus dem Körper und enthält Eiweiss oder dem Eiweiss verwandte Körper. Daher ist auch das Blut der Giftschlangen giftig.

Die örtlichen Veränderungen bestehen, wenn man das Spinnengift verimpft, in Schwellung und Röthung. Die Spinnen, welche die menschliche Haut durchbohren — *Epeira diadema* L., die Kreuzspinne, vermag dies bei Erwachsenen nicht — rufen, wie z. B. *Chiracanthium nutrix*²⁾, *Lycosa Tarantula* L., *Dolomedes fimbriatus* Clerck u. A. m., auch ausstrahlende Schmerzen, heftige, über ein ganzes Glied sich erstreckende, 1—3 Tage bestehende Geschwulst, seltener Bläschen, Hautemphysem und Gewebszerstörung, z. B. an den Lidern hervor. Eine solche kann aber auch entstehen, wenn zerquetschte Spinnen z. B. auf den Arm aufgelegt werden. Danach sah man ein Anschwellen des Armes um das Dreifache und Phlyktänen von brandigem Aussehen sich entwickeln. Findet der Stich an einer Schleimhaut z. B. der des Mundes statt, so ist die Entzündung heftiger, und schnell erscheinen Blasen³⁾ oder Abscesse.⁴⁾ Unempfindlichkeit kann an den gebissenen Theilen und weiter als diesen⁵⁾, selbst noch nach dem Abheilen der Affection bestehen. Auch die Haare mancher Spinnen verursachen unangenehme Symptome.

Ausser den örtlichen Veränderungen können allgemeine Störungen auftreten:

a) als reflectorische Folgen der örtlichen (Fieber, Durst etc.), oder
 b) als entferntere Wirkungen des Giftes auch ohne örtliche Verletzung und in einzelnen Symptomen, z. B. der Parese, wochenlang anhaltend: Pupillenerweiterung, Zungenschwellung, Constrictionsgefühl im Schlunde, Schlingbeschwerden, Erbrechen, Präcordialangst, kalte Schweisse, kleiner Puls, auch Dyspnoe (nach *Latrodectes tredecim gutt. F.*, Malmignatte), Ohnmacht, besonders constant Dysurie, Lichtblitze vor den Augen, lancinirende Schmerzen, Krämpfe z. B. der Kaumuskeln und Lähmungsgefühl. Nicht nur Thiere sterben durch dieses Gift (Vögel und Eidechsen durch *Mygale avicularis* L., Ratten durch *Phrietis crassipes*, Pferde, Schafe durch *Latrodectes* s. *Theridium lugubris* Koch, die Karakurte), sondern gelegentlich auch Menschen nach 2—6 Tagen. Das Schwinden der Allgemeinerscheinungen nach 9—36 Stunden wird oft durch Schweiss eingeleitet. Icterus erscheint nur nach der Genesung. In alter Zeit behauptete man, dass auch verschluckte Spinnen vergiften könnten. Dem steht nur entgegen, dass Sonderlinge und manche uncivilisirte Völker Spinnen verzehren, was jedoch auf Grund von Gewöhnung möglich wäre.

Behandlung: Scarificationen und Befeuchten mit Liq. Amm. caust., kalte und ölige Umschläge. Brechmittel, Analeptica und ev. heisse Bäder.

¹⁾ Kobert, Lehrb. d. Intoxik., 1893, p. 329.

²⁾ Bertkau, Niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk., 1891, p. 89.

³⁾ Crueger, Ephem. Dec. II, ann. 4, obs. 66.

⁴⁾ Schultz, Ephem. Dec. III, ann. 2, obs. 73.

⁵⁾ Cremer, Schmidt's Jahrb., Bd. CCXXV, p. 239.

Solpugina.

Die Walzenspinnen sind giftig, obschon bisher keine Giftdrüsen nachgewiesen wurden. Sie tödten auch kleinere Wirbelthiere mittels ihrer Kieferfühler. Das erste Tasterpaar hat an der Spitze einen Saugnapf. Bei Menschen erzeugt der Biss von *Solpuga* s. *Galeodes araneoïdes* Koch (Kalmük. Bychorcho) Schmerzen, Geschwulst und ev. unter Allgemeinerscheinungen den Tod.

Acarina.

Die Milben beißen, stechen oder saugen. Sie haben feste, oder zurückziehbare, scheeren-, klauen-, nadel- oder sägeförmige Kieferfühler oder einen durch die Kiefertaster gebildeten Saugrüssel. Mannigfache Symptome sprechen dafür, dass es nicht nur die mechanische Reizung an sich, sondern auch Gifte sein müssen, die das Thier in die von ihm erzeugten Wunden bringt.

Fast allen kommt die Eigenschaft zu, die Haut zu verletzen und entweder wie *Sarcoptes scabiei* L., *Crithoptes monunguiculosis* oder *Dermanyssus avium* Dug. ausgedehntere krätzartige Erkrankungen (Ekzem, Jucken, Pusteln) oder wie die Zecken, z. B. *Ixodes ricinus* L., der Holzbock, *Argas persicus* Fisch., die Mianawanze, *A. reflexus* Fabr., die Taubenzecke wochenlanges Jucken, Entzündung, Knoten, Erytheme, Oedeme und vereinzelt auch unangenehme Allgemeinerscheinungen hervorzurufen. *Ixodes ricinus* und andere Species werden jedoch neuerdings von Mégnin als nur mechanisch wirkende Thiere angesehen. Eine geringe Bedeutung hat u. A. *Demodex folliculorum* Lim., der Akne und Pusteln erzeugt. Linguatulaarten (*Pentastomum*) können die Darmwand durchbohren und in die Leber wandern.

Myriapoda.

Die Tausendfüßler. Das erste Paar der Gliedmassen ist zu einer Art Unterlippe vereinigt, das zweite Paar, dessen Hüftglieder median verwachsen sind, erscheint jederseits als ein mächtiger viergliedriger Haken, der in eine durchbohrte, mit einer Giftdrüse in Verbindung stehende Endklaue ausläuft. Das Gift ist sauer, eiweissartig, durch Fällungsmittel fällbar. Im Winter macht der Stich des Scolopenders eine Quaddel, in warmer Jahreszeit eine Entzündung, die 2—3 Tage anhalten und mit weitgehender Schwellung, Lymphangitis, Brennen, auch Pusteln und Gangrän einhergehen kann. Ein Stich in einen Finger kann eine Amputation erforderlich machen.¹⁾ Tauben, die von tropischen Scolopendern gestochen werden, sterben nach einigen Tagen. An Allgemeinsymptomen fand man nach dem Stich von *Scolopendra morsitans* L. Angstgefühl, unregelmässigen Puls, Schwindel, Kopf- und Gliederschmerzen und Erbrechen.

Die Chilognatha, Schnurrasseln, besitzen am Rücken Oeffnungen (Foramina repugnatoria), die bei Berührung einen angeblich ätzenden, jedenfalls z. B. bei *Fontaria gracilis* blausäurehaltigen Drüsensaft absondern.

¹⁾ Sebastiany, Gazette des hôpit., 1870, Nr. 91.

Insecta.

Unter den Kerfthieren giebt es solche, deren Mundtheile beißen oder stechen und saugen (Diptera, Rhynchota), die Gift in besonderen Behältnissen (Hymenoptera, Rhynchota), oder im ganzen Körper verbreitet (Coleoptera) haben, oder giftige Haare besitzen (Lepidoptera).

1. Rhynchota.

Bei den Schnabelkerfen finden sich vier Stechborsten und stark entwickelte Speicheldrüsen (Giftdrüsen?).

Die Läuse haben einen mit Widerhaken versehenen Rüssel, in welchem der hohle Stachel liegt. Sie verletzen die Haut und veranlassen Jucken und Ekzeme. Auch unter den Aphidina, den Blattläusen, giebt es solche, die durch einen entzündungserregenden Saft bei Menschen und Thieren schaden, bei letzteren unter Krämpfen auch tödten können.

Die Wanzen, z. B. *Cimex lectularius* Merr., saugen Blut und vergiften die Wunde. An der Hinterbrust haben viele eine mit Ausführungsgang und manchmal in einen Hohlstachel verlaufende Stinkdrüse. Manche Wasserwanzen, wie *Naucoris cimicoides* L. und *Notonecta glauca* L., stechen empfindlich.

Huechys sanguinea besitzt einen hautröthenden Stoff.

2. Orthoptera.

Manche Schaben, z. B. *Periplaneta orientalis* L. (*Blatta orientalis*) enthalten Cantharidin.

Decticus verrucivorus L. besitzt einen ätzenden Saft (Warzenbeisser).

3. Diptera.

Die Hausfliege, *Musca domestica* L., kann vergiften, wenn sie aufgenommene zersetzte Substanzen auf resorbirende Flächen am Menschen überträgt.

Die Dasselfliege, *Hypoderma bovis* Deg., legt ihre Eier an die Haare des Rindes und bringt dieses dadurch zu sinnloser Aufregung. Die Larve bohrt sich bis in das Unterhautgewebe und macht die Dasselbeulen. Diese und andere, vielleicht auch an sich nicht ungiftige Fliegen, z. B. *Sarcophaga Wohlfahrti* P. und *Lucilia macellaria* Fabr., können schwere Gewebszerstörung, Allgemeinleiden und auch den Tod¹⁾ erzeugen.

Phora ruficeps Meig., die in den Magen gelangt, veranlasst Gastritis. Giftig sind und haben wohl auch ein Giftbehältniss u. A. *Simulia columbaczensis* Fabr., die Golubatzler oder Kolumbatscher Fliege, und *Glossina morsitans* Tasch. (Tsetse-Fliege), die Vieh tödten und Menschen vergiften. Simuliden und Culiciden liefern hauptsächlich die Vertreter der so quälenden Mosquitos, die örtliche und allgemeine Vergiftung veranlassen, während die gewöhnliche Mücke, *Culex pipiens* L., und von anderen Gattungen z. B. *Hexatoma bimaculata* Fabr. und *Stomoxys calcitrans* L., die Stechfliege, nur juckende Quaddeln erzeugen.

¹⁾ Paltauf, Wien. klin. Wochenschr., 1891, p. 646.

Von den Bremsen werden den Menschen besonders *Haematopota pluvialis* L. und *Chrysops coecutiens* L. gefährlich.

Der Floh, *Pulex irritans* L., lässt in die gestochene Wunde Gift fließen, das Erythem oder Urticaria macht, während die Weibchen des Sandfloh, *Sarcopsylla penetrans*, unter die Haut von Menschen kriechen und hier Entzündung, Anschwellung und ev. Verstümmelung durch Brand von Gliedern erzeugen.

4. Lepidoptera.

Es giebt einige Raupen und Puppen von Schmetterlingen, die, wie die Römer schon wussten, beim Berühren locale und allgemeine Krankheitserscheinungen hervorrufen können, z. B. *Ctenocampa processionea* L., der Processionsspinner, *Gastropacha trifolii* W., *Ct. pinnivora* und *Arctia Caja* L. Die Haare sind besenartig, gespitzt, oder sind feinste Stacheln, die in Grübchen sitzen und vielfach unter sich Drüsen haben, deren scharfes, manchmal saures, aber als Eiweissgift wirkendes Secret in den etwaigen Hohlraum der Haare, und aus diesen entweder durch Abbrechen des Haares oder durch Porenkanäle austritt. Wer solche Raupen anfasst oder den Staub ihrer Nester an seine Schleimhäute dringen lässt, kann geschädigt werden.

Die Symptome bestehen in Jucken, Brennen, Anschwellung, Auftreten von Quaddeln, Bläschen und Pusteln, die sich über die ursprünglich erkrankte Stelle hinaus fortsetzen. So entstand nach Aufbinden des Staubes der Processionsraupe auf den Unterarm am 3. Tage Jucken und Röthung, die sich nach ca. 5 Tagen neben einem papulösen Ausschlag auf Schulter, Brust, Gesicht, Ober- und Unterschenkel fortsetzten und nach 10 Tagen schwanden. Bei anhaltender Einwirkung des Giftes soll sogar der Tod durch Gangrän eintreten können.¹⁾ Häufig schwillt das Gesicht ödematös an, und an den Augen besteht Hitze und Brennen. Bei einem Knaben, der sich mit dem Einsammeln der Kienraupe abgab, kam es nach Hineingelangen des Giftes in ein Auge zum Verlust des Sehvermögens. Die Haare von *Gastropacha rubi*, die in das Auge kamen, erzeugten mit Iridocyclitis und tiefen Cornealinfiltraten verbundene Knötchen in der Conjunctiva sclerae.²⁾ Auch die Raupe des Kohlweisslings, *Pieris brassicae* L., kann Augenentzündung und, von Thieren verschluckt, Gastroenteritis und Lähmung verursachen.

5. Hymenoptera.

Die weiblichen und geschlechtslosen Individuen aus mehreren Familien der Aculeata (Bienen, *Apis mellifica* L., Wespen, *Vespa germanica* Fabr., *Polistes gallica* Fabr., Hornisse, *Vespa crabro* L., Hummeln, *Bombus lapidarius* L., *B. silvarum* Jur.) besitzen einen Giftapparat, der aus zwei Drüsenschläuchen, einem nicht contractilen Giftbläschen und einem Stachel besteht. Letzterer liegt z. B. bei der Honigbiene unter der Afterblase, im Ruhezustande in den Hinterleib eingezogen. Beim Stechen wird der Stachel vorgeschoben, der aus der Rinne, den zwei Scheidenstücken und den beiden spitzen, mit Widerhaken versehenen Stech-

¹⁾ Gmelin, Ueber d. Gift d. Fische, 1833, p. 226.

²⁾ Krueger, Arch. f. Augenheilk., 1891, Bd. XXIV, p. 147.

borsten besteht.¹⁾ Der Inhalt der Giftblase wird durch eine spritzenstempelartige, mit den Stechborsten in Verbindung stehende Vorrichtung aspirirt und in die Wunde injicirt.²⁾ Das Gift enthält neben Ameisensäure³⁾, und bei den Ameisen auch Undecan, noch ein Eiweissgift.

Beim Stiche der Bienen und Wespen bleibt sehr häufig der Stachel in der Wunde zurück. Bei der Waldameise, *Formica rufa* L., ist der Stachel rudimentär und ist nur ein Stützapparat für die Ausmündung der Giftblase, die ihren Inhalt von der aus vielfach verzweigten glashellen Schläuchen bestehenden Giftdrüse erhält.⁴⁾ Die Waldameise und andere, z. B. *Lasius fuliginosus* Latr., suchen mit den Oberkiefern zu beißen, können aber nur bei weichhäutigen Thieren Verwundung hervorrufen. Einige Ameisen, z. B. *Ponera*, besitzen auch einen Stachel. *Atta cephalotes* Fabr. und andere Species verursachen bei Menschen schmerzhaftes Bisse und tödten Schlangen.

Als örtliche Symptome beobachtet man in der Stärke wechselnd: Röthung, Schwellung, Schmerzen, die z. B. nach dem Stiche von *Vespa Fruhstorferi* Stad. den Befallenen fast bewusstlos machen, und erysipelasartige Entzündung an den gestochenen Theilen. Nach einem Bienenstich in das Auge war einige Wochen später die Conjunctiva gewulstet, die Cornea pannusartig bezogen und mit einer den Stachel bergenden Erhöhung versehen. Nach 4 Wochen war die Cornea durchsichtig und ein Exsudat in der vorderen Kammer. Es trat Genesung ein, doch bestand nach drei Jahren noch eine reactionslose Pupille. Das Auge wurde myopisch. Nach Stichen in die Zunge und den Gaumen kann durch Schwellung Glottisödem und Erstickungsgefahr, und, ebenso wie durch Ueberfallenwerden von Bienen-schwärmen oder den Stich mehrerer Wespen, dagegen sehr selten durch den Stich einer, dann wahrscheinlich inficirten Biene, der Tod eintreten. Es ist auch möglich, dass beim Hineingelangen des Giftes in ein Gefäß Thrombose und dadurch der Tod entsteht. Uebelkeit, Erbrechen, Neigung zu Trismus, selten Aphonie, Fieber und Ohnmachten erscheinen oft als entferntere Wirkungen.

An Kindesleichen und an lebenden Schleimhäuten können Ameisen Substanzverluste und Schwarzfärbung erzeugen, die letztere durch Bildung von saurem Hämatin als Wirkung der Ameisensäure.

Behandlung: Ausziehen des Stachels, Waschen der Wunde mit Ammoniakflüssigkeit oder einer Lösung von Ammonium carbonicum und Beseitigung der Entzündung (Eis, geschabte Kartoffeln, Bleiwasserumschläge, Oeleinreibungen), ev. Scarificationen der Wunde oder die Tracheotomie bei Erstickungsgefahr.

Giftig wird der Honig, wenn die Bienen von Kalmiaarten, z. B. *Kalmia angustifolia*, *K. latifolia* L., *K. hirsuta* Walt., oder von *Andromeda mariana*, *Rhododendron*arten, *Aconit*, *Datura Stramonium*, *Gelsemium sempervirens*, *Magonia pubescens*, *Azalea nudiflora*, *Serjania lethalis* etc. einsammeln.

Ichneumonidae. Die Schlupfwespen sind toxikologisch bedeutungslos, obschon sie schmerzhaft stechen können.

¹⁾ Dewitz, Vergl. Unters. über d. Stachel d. Honigbiene. Königsberg 1874, p. 14.

²⁾ Vogel, Entomologische Nachrichten, 1884, p. 195.

³⁾ Carlet, Compt. rend. de l'Acad. des sciences, 1884, T. XCIX, p. 206.

⁴⁾ Dewitz, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. XXVIII, p. 527.

6. Coleoptera.

Wenig durchforscht ist die Giftwirkung dieser Thiergruppe. Ich bin überzeugt, dass in vielen Gattungen derselben eigenthümliche, meist entzündungserregende Gifte, auch eiweissartiger Natur, noch in reicher Zahl vorhanden sind und nur der entdeckenden Hand harren.

Chrysomelinae (Blattkäfer). *Diamphidia simplex* Per. Die Kalahari-Buschmänner bestreichen mit dem Eingeweidesaft dieses 7—10 mm. langen Käfers oder dessen Larve ihre Pfeile. Meine Untersuchungen dieses Käfers ergaben neben unwirksamen Fettsäuren die Anwesenheit eines Eiweissgiftes, das bei Kaninchen und Tauben Bewegungslähmung, Durchfälle und den Tod erzeugt. Niere und Darm waren entzündet.¹⁾

Vesicantia. Viele Gattungen dieser Familie besitzen ein blasenziehendes Princip, meistens Cantharidin, z. B. *Cerocoma*, *Henous*, *Lydus*, *Meloë* (Maiwurm), *Mylabris*, *Nemognatha* etc. und können deswegen Vergiftung erzeugen, die mit der durch *Lytta vesicatoria* hervorgerufenen übereinstimmt. *Epicometis hirsutella* wirkt ähnlich, ohne Cantharidin zu enthalten.

Lytta vesicatoria L.

Das krystallinische, stark lichtbrechende, in Fetten lösliche Cantharidin ($C_{10}H_{12}O_4$), das Lacton einer Ketonsäure, findet sich in den spanischen Fliegen, *Cantharis vesicatoria* L. und in *C. adspersa*, *C. vittata*, *C. eucera* Chev. und anderen Species zu 0.4 bis 0.6 p. C. zum Theil frei, zum Theil an Basen gebunden. Ausser dem Cantharidin soll ein noch nicht näher gekanntes, flüchtiges, unangenehm riechendes, reizendes Princip in den spanischen Fliegen enthalten sein. Vergiftungen mit Canthariden kommen zu Stande: durch den Gebrauch derselben als Reizmittel für geschlechtliche Erregung, zu Abtreibungszwecken, oder in Folge von Verwechslung²⁾, ferner zu Mordzwecken³⁾, aus Muthwillen, sowie in Folge unzuweckmässiger, medicinaler Anwendung.⁴⁾ Eine Massenvergiftung von Menschen wurde nach Genuss von Fröschen beobachtet, die cantharidinhaltige Käfer geschluckt hatten. Auch nach Verzehren anderer Thiere, die mit Canthariden besetzte Strauchblätter gefressen haben, kann Vergiftung entstehen. Der Tod kam auch nach äusserlicher Anwendung von Blasenpflastern zu Stande.⁵⁾ Schleimhauterkrankungen können beim Pulvern der Canthariden vorkommen. Chronische Vergiftungen entstehen, wenn Individuen zu erotischen Zwecken heimlich das Gift beigebracht wird.

Die gepulverten Canthariden können zu 0.6 g. vergiftet und zu 1.5 g. nach 3—4 Tagen tödten. Wiederherstellung ist nach 3—4 g., ja selbst nach 2 Theelöffeln voll⁶⁾ beobachtet worden. Von

¹⁾ L. Lewin, Die Pfeilgifte, Berlin 1894, p. 65 u. Virchow's Arch., Bd. CXXXVI, p. 423. Dort findet sich auch die Beschreibung des Käfers durch Herrn Kolbe.

²⁾ Lasègue, Gaz. des hôpit., 1880, p. 698.

³⁾ Taylor, Die Gifte, übers. von Seydeler, Bd. II, p. 553.

⁴⁾ Lewin, Die Nebenwirk. d. Arzneim., 1893, p. 767.

⁵⁾ Buhl, Zeitschr. für rationelle Medic., Bd. VIII, p. 32.

⁶⁾ Material. f. die Staatsarzneiwissenschaft, 9. Samml. 1819, p. 257.

der Tinctur wirken 30 g. und vom Pflaster 15 g. tödtlich. Das Collodium cantharidatum vergiftete zu 15 Tropfen. Das Cantharidin wirkt zu 0·01 g. bald nach dem Einnehmen giftig und in 24 Stunden bis 10 Tagen tödtlich. Im Blute kreist das für Igel angeblich wirkungslose, nach meinen Versuchen aber bei ihnen örtlich und allgemein wirkende Mittel unverändert, und wird nach 1—1½ Stunden in kleinen Mengen in den Darm, sonst durch den Harn ausgeschieden. An der Ausscheidung betheiligen sich die Epithelien der Harnkanälchen und vermuthlich auch die Glomeruli.¹⁾ Auf mit Blutgefässen versehenen Geweben (Haut, Schleimhaut, Muskeln²⁾ ruft Cantharidin Röthung, Schmerzen, Anschwellung, Blasen und bei sehr langer Einwirkung ev. Gangrän hervor.³⁾ Häufige Cantharidindosen veranlassen Erweiterung und nutritive Störungen der Capillarwand, erhöhte Durchgängigkeit für Blut und dadurch bedingte Infiltrationsherde.

Als Symptome erscheinen in wechselnder Combination: Brennen im Munde, Durst, Schlingbeschwerden, Schmerzen, Schwellung und Blasenbildung an der Zunge und anderen Theilen des Mundes, Salivation und Schwellung der Speicheldrüsen, Uebelkeit, Brennen im Magen, Erbrechen auch wohl von Schleimhautfetzen, Auftriebensein des Unterleibes, und bisweilen blutiger Durchfall mit Tenesmus. Diese gastrischen Symptome können fehlen, wenn nach grossen Giftmengen der Tod schnell eintrat. Häufig erscheinen ferner. Schmerzen in der Nierengegend, Brennen in der Urethra und vermehrter Drang zum Harnlassen, Albuminurie, Cylindrurie, Hämaturie und schmerzhafte Erectionen. Schwangere Frauen können unter Selbsterkrankung abortiren. Im weiteren Verlaufe sinken Pulszahl und Pulsstärke, es erscheinen Kältegefühl, Schüttelfrost, Schwindel, Ohnmacht und Collaps und in sehr schweren Fällen, mitunter erst nach mehreren Tagen Dyspnoe und Convulsionen. Mit Suffocation und tetanischen Krämpfen beginnt die Vergiftung bisweilen.⁴⁾ Nimmt sie eine günstige Wendung, so kann unter Normalwerden des Harnes in 5 Tagen Wiederherstellung erfolgen.

Section: Im Munde und Pharynx sind häufig Bläschen oder Ulcerationen vorhanden, und auch im Magen und Darm finden sich Entzündung, Geschwüre, Ecchymosen oder Suffusionen. Die Niere ist meistens entzündet (Glomerulonephritis). Makroskopisch ist sie geschwollen⁵⁾, mikroskopisch erkennbar ist eine Erweiterung der Harnkanälchen, deren Epithel von der zerfallenden Zelle abgelöst ist. Das Kapselepithel ist geschwollen. Das Epithel der Blase kann sich abstossen und ihre Schleimhaut, sowie die der Urethra entzündet sein.

Chemischer Nachweis: Verarbeitet werden Nieren, Blase, Leber, Muskeln und Blut. Das Cantharidin widersteht lange der Fäulniss. Man stellt durch Kochen mit Kalilauge Kaliumcantharidat dar, zersetzt es durch Schwefelsäure und schüttelt das Cantharidin mit Chloroform aus. Der nach

¹⁾ Eliaschoff, Virch. Arch., Bd. XLIV, p. 323.

²⁾ Wernher, Einfl. d. Cantharid. auf thier Gewebe, Giessen 1860.

³⁾ Hoppe, Canstatt's Jahrb., 1852, V, 138.

⁴⁾ Bonfanti, Canstatt's Jahrb., 1864, V, p. 136.

⁵⁾ Browicz, Centralbl. für d. medic. Wissensch., 1879, p. 145.

dem Verdampfen des Chloroforms bleibende Rückstand wird in Mandelöl gelöst und auf der Haut oder Schleimhäuten seine blasenziehende Eigenschaft erprobt. Mit dem Rückstande kann man nach dem Umkrystallisiren aus Ameisensäure auch die Prüfung unter polarisirtem Lichte vornehmen. Besonders ist auf Fragmente des Käfers im Erbrochenen, sowie in Magen und Darm zu fahnden, da die metallglänzenden Schüppchen der Flügeldecken, sowie Glieder von Beinen etc. die Diagnose ermöglichen.

Behandlung: Fette und Oele sind ganz zu meiden, Brechmittel, Magen- und Darmwaschungen vorzunehmen, schleimige Getränke und Opiate zu verabfolgen und die Harnsecretion durch warme Thees zu befördern. Senfteige und Blutegel in die Magen- und Nierengegend applicirt, sowie warme Bäder mindern die Schmerzen und die Entzündung.

Melolontha vulgaris Fab. Der Maikäfer scheint Cantharidin oder einen ähnlichen reizenden Körper, vielleicht auch einen schwefelhaltigen Eiweisskörper (*Melolonthin*) zu enthalten, ebenso *Cetonia aurata*, der Rosenkäfer, der wie die Canthariden in Abyssinien gegen Hundswuth benutzt wird.

Pisces.

Schon die Alten kannten einige wesentliche Bedingungen für das Giftigsein von Fischen, z. B. den Giftapparat und das Giftigwerden durch Aufnahme thierischer Dejecte, oder die Erkrankung derselben durch „morbo pestilentiali“. Wir wissen jetzt hierüber das Folgende:

Fischvergiftungen erzeugen:

1. Fische, welche einen oder mehrere drüsige Giftapparate besitzen und das in den Drüsen producirt Gift durch in Stacheln mündende, bedeckbare oder unbedeckte Ausführungsgänge entleeren können.

a) Unter den Scorpaenoidei haben Giftstacheln: *Scorpaena porcus* L. an der Rücken- und Afterflosse, *S. scropha* L., *Pterois volitans* C. V., *Pelor didactylum*, dessen Gift auf Malaka als Zusatz zu Pfeilgiften benutzt wird¹⁾, *P. filamentosum* C. V., *Synanceia verrucosa* Bloch, *S. brachio* Lac. Todesfälle nach dem Stich der *Synanceia* sind oft beobachtet worden. Im Meeressande liegend, stechen sie den auf sie Tretenden mit ihren zahlreichen gerinnten Rückenflossenstacheln, die mit Giftsäcken in Verbindung stehen. Schmerzen, Schwellungen und sogar Gangrän der Stichstelle und anderer Körpertheile, Lymphangitis, Collaps, Präcordialangst, Durchfälle und ev. der Tod unter tetanischen Symptomen können die Folgen sein.

Unter den *Teuthyes* findet sich ebenfalls eine giftige mit Stacheln versehene Art: *Amphacanthus lineatus* Cuv. et Val.

¹⁾ Folgende Fische, die ich aus dem Königl. Museum für Völkerkunde durch Vermittelung von Herrn Prof. Grünwedel aus den Sendungen von Herrn V. Stevens erhielt, und mit deren Untersuchung ich beschäftigt bin, werden auf Malaka zur Darstellung von Pfeilgiften benutzt: *Plotosus canius* (Keli), *Clarias batrachus* (Sumbilan), *Pelor didactylum* (Lipu), *Trygon walga* und *Tr. Kuhlii* (Tatooker), *Scatophagus argus* (Kitang) und *Tetrodon stellatus* (Bantai).

b) *Trachinoidei*, z. B. *Trachinus draco* Cuv. et Val., das Petermännchen, und *T. radiatus* Cuv. et Val., deren Kiemendeckel einen 1—3 cm. langen, mit Rinnen versehenen, nach rückwärts gerichteten, an seiner Wurzel von einer schlaffen Hauttasche bedeckten Stachel besitzen. Das Innere dieser mit Epithel ausgekleideten Tasche secernirt Gift, das sich über den Stachel ergießt. Auch die vordere Rückenflosse hat scharfe Stacheln, die wahrscheinlich durch eine Einrichtung vergiftet werden können. Bei Fröschen entsteht durch das Gift Herzlähmung, bei Tauben Krämpfe.¹⁾ Bei Menschen schwillt das gestochene Glied unter Schmerzen an, und wenn dasselbe nicht alsbald umschnürt wird, breitet sich die Entzündung auf den Rumpf aus, und Mattigkeit, Fieber und Herzklopfen gesellen sich hinzu. Bisweilen entsteht an der Stichstelle Gewebs- und ev. Knochennekrose.

Uranoscopus scaber L. und *U. Duvalii* Bott. besitzen einen, mit einer Scheide bedeckbaren Stachel, der von dem Gifte eines in die Scheide mündenden Sackes umspült werden kann.

c) *Batrachoidi*. *Thalassophryne reticulata* Günth. und *Th. maculosa* Günth. haben ein längsdurchbohrtes, in der Ruhe von Haut bedecktes, und mit einer Giftdrüse communicirendes Os operculare, sowie zwei ähnlich gebaute Rückenstacheln. Der Stich macht neben örtlichen Erscheinungen bei Menschen Fieber.

d) *Cataphracti*. *Cottus scorpius* Bl. besitzt am Kieferdeckel drei doppelteanalirte Stacheln, die aus Giftdrüsen gespeist werden können, welche aber nur zur Laichzeit Gift absondern.

e) *Gobioidei*. *Callionymus lyra* L. hat am Vordeckel einen Giftapparat.

f) *Siluroidei*. *Clarias batrachus* wird von den Eingeborenen Malakas für giftig gehalten, und ebenso besitzen *Plotosus canius* und *Pl. lineatus* blind endende Stacheln mit Widerhaken und Giftdrüsen. Der Stachel bricht in der Wunde ab und erzeugt schwere örtliche und reflectorische Allgemeinsymptome.

g) *Muraenoidei*. *Muraena helena* L. und andere Species besitzen Gaumenzähne, die durch eine giftabsondernde Gaumentasche vergiftet werden können. Der Biss wird von den Fischern sehr gefürchtet.

h) *Trigonidae*. Die Stechrochen haben gleich den Adlerrochen gewöhnlich einen langen und zwei kürzere, starke, gezähnte Schwanzstacheln, mit denen schlimme Verletzungen, und durch ein gleichzeitig eindringendes Gift allgemeine Vergiftungssymptome erzeugt werden können. Dies gilt z. B. von *Trygon walga* und *Tr. Kuhlii*. Sie erzeugen von der Stichstelle an den Füßen aus: in den Oberkörper irradiirende Schmerzen, Krämpfe, die zum Tode führen, oder auch lange bestehen bleibende Lähmungen.

2. Fische, deren Genuss meist Vergiftung erzeugt.

Hierher gehören u. A. aus den *Clupeioidi*: *Clupea thrissa* Bl., dessen Rogen in Japan oft den Tod in $\frac{1}{4}$ —3 Stunden veranlasst,

¹⁾ Bottard, Les poissons venimeux, Paris 1889. — Pohl, Prag. med. Wochenschr. 1893, p. 31.

Sardinellaarten, *Petromyzon fluviatilis* L. (Neunauge), das, roh oder gekocht gegessen, ruhrartige Durchfälle erzeugen kann, aber durch Bestreuen mit Salz und Abwischen des Schleimes (Secret der Hautdrüsen) giftfrei wird, vielleicht auch *Scatophagus argus* Cuv. et Val., der sich besonders von menschlichen Dejecten nährt. Die Meinung, dass es immer nur die Art der Nahrung ist, die diese Thiere zu giftigen macht, ist nicht zu halten, da ja sonst auch das kothfressende Schwein ein Giftobject wäre.

3. Fische, bei denen einzelne Organe oder Körpersäfte immer giftig sind:

a) **Gymnodontes.** Schon 1668 wurde von Kaempfer über den giftigen japanischen Fisch **Furube** berichtet, der auch zu Selbstmorden diene, und vor 100 Jahren erkrankten Cook und die beiden Förster nach dem Genusse der Leber eines **Tetrodon**, während ein Ferkel, das die Fischeingeweide desselben verschluckt hatte, verendete. Hauptsächlich sind es **Tetrodonarten**, die sogenannten Fugufische, die giftig wirken, z. B. **T. chrysops**, **T. inermis** Schleg., **T. pardalis** Schleg., **T. rubripes** Schleg., **T. Honkenyi** Bloch, **T. stellatus** Günth. Ungiftig ist **T. cutaneus**.

Die meisten Species dieser Gattung sind schädlich, gleichviel ob sie in China, im Rothen Meere oder am Cap vorkommen. Die grösste Giftigkeit haben sie während der Laichzeit. Der Eierstock ist am giftigsten. Schwere Vergiftung, gerade durch deren Rogen, berichtete man schon im vorigen Jahrhundert. Bei einigen Arten ist die Leber gar nicht, bei anderen weniger, nur vereinzelt das Blut, sehr leicht die übrigen Eingeweide und die Muskeln nie gifthaltig.¹⁾ Langes Kochen (3—8 Stunden) soll die Ovarien entgiften. Das Gift ist kein Alkaloid, sondern wahrscheinlich ein Eiweissderivat.

Auch **Diodon**-Species sind giftig, wie **Diodon orbicularis**, dessen Fleisch nicht gegessen wird.

b) **Scorpaenoidei.** **Sebastes marmoratus** Cuv. et Val. (jap. Kasago). Der Rogen ist immer giftig.

c) **Muraenoidei.** Die Gattungen **Anguilla**, **Muraena** und **Conger** haben ein blau fluorescirendes, örtlich im Munde reizendes Blutserum, das Thiere durch Athem-, resp. Herzlähmung auch unter Krämpfen tödtet²⁾ und durch Erhitzen auf 100° diese Wirkung verliert. Auch das Serum des **Flussaaales** wirkt ähnlich.³⁾ Vergiftungen von Menschen mit Muraenaarten sind früher berichtet worden. Ein Mann, der Aalblut mit Wein trank, erkrankte unter Brechdurchfall, stertoröser Athmung und Cyanose.

d) Einige Species anderer Gattungen sollen ebenfalls immer giftige Körpertheile haben: z. B. **Schistothorax** (Fleisch), **Engraulis** (Fleisch), **Scarus** (Galle), **Scomber** (Leber), **Balistes** (Fleisch), **Tetragonurus** (Fleisch) u. A. m.

4. Fische, die an und für sich ungiftig sind und als Nahrungsmittel viel gebraucht, nur in einzelnen ihrer Theile, z. B. den Eiern, zu gewissen Zeiten, wie im Früh-

¹⁾ Takahashi u. Inoko, Mitth. d. Japan. Univers., Bd. I, Nr. 5.

²⁾ Mosso, Arch. f. exp. Path. u. Pharmak., Bd. XXV, p. 111.

³⁾ Springfeld, Dissert., Greifsw. 1889.

jahr, eine Schädlichkeit besitzen, während der übrige Fisch geniessbar ist.

Hierher gehören z. B. *Scomber Kanagurta*, einige *Labrus*- und *Scarus*arten, *Barbus fluviatilis* Agass., *Esox lucius* L., *Meletta venenosa* Cuv.

5. Fische, die an und für sich ungiftig sind und als Nahrungsmittel gebraucht werden, aber in unbehandeltem oder conservirtem Zustande ohne erkennbare Veränderung in Aussehen, Geruch oder Geschmack, oder auch wo solche Veränderungen bemerkbar sind, in allen ihren Theilen giftig und selbst tödtlich wirken.

Meistens wird es sich hierbei um die zerstörende Thätigkeit von Mikroorganismen handeln, aber das Thiereiweiss kann auch unter anderen Einflüssen zerfallen. Meiner Ueberzeugung nach stellt keines der durch Fischfäulniss bisher erhaltenen und analysirten basischen Producte, wie Hydrocollidin¹⁾, Aethylendiamin, Gadinin oder eine muscarinartige Substanz²⁾, das „Fischgift“ dar. Dies sind Stoffe von mehr theoretischem Werthe; denn die aus vielen Kilo gefaulten Materials erhältlichen Mengen sind so klein, dass mit Rücksicht auf die geringen Quantitäten von Fischfleisch, die der Einzelne überhaupt verzehrt, eine Vergiftung durch diese „Fischgifte“ in praxi auszuschliessen ist. Dies gilt auch für anderweitige aus giftigen Fischen gewonnene Ptomaine, z. B. dem krystallinischen Sardinin³⁾. Einen Fortschritt erblicke ich in dieser Frage nur darin, dass es gelang, in solchen giftigen Fischen eine bacterielle Infection nachzuweisen. Eine solche erkannte man z. B. in giftigem Stör- und Lachsfleisch⁴⁾, in Karpfen, bei denen eine giftige, durch Kochen entgiftbare Albumose⁵⁾ gefunden wurde, und in Sardinien. Der hier nachgewiesene Mikroorganismus erzeugt bei den mit Sardinienverpacken beschäftigten Arbeitern Eiterungen⁶⁾.

Als Ursache des Sterbens von Bassin-Fischen wies man einen *Bacillus piscidius agilis* nach, der für Kalt- und Warmblüter virulent ist⁷⁾, und als Ursache der Giftwirkung von „rothem“ Stockfische das Vorhandensein von *Clathrocystis roseopersicina* Cohn (*Lamprocystis roseopers.* Schroet.), oder *Coniothecium Bertherandi* Megn., oder *Penicillium roseum* Link, oder einer Sarcinaform. So wäre es auch möglich, dass auf Eis conservirte Fische giftig würden, wenn in sie aus dem Schmelzwasser pathogene Organismen gelangten. Bei solcherart und anderswie zersetzten Fischen kann es sich immer nur um Eiweissderivate handeln, die sich in grosser Mannigfaltigkeit in jedem Stadium des Zerfalls dieses labilen Körpers bilden, und deswegen giebt es nicht ein, sondern wahrscheinlich sehr viele Fischgifte.

a) Von conservirten Fischen wirken u. A. zum Theile in weiter epidemischer Verbreitung giftig, resp. tödtlich: *Accipenser Sturio* L., *A. huso* L. (Hausen), *A. Ruthenus* L. (Sterlet), besonders in rohem,

¹⁾ Gautier et Etard, Compt. rend. de l'Acad., T. XCIV, p. 1601.

²⁾ Brieger, Ptomaine, Berl. 1885, p. 14.

³⁾ Griffiths, Chemic. News, 1893, p. 45.

⁴⁾ Arustamoff, Centralbl. f. Bakteriol., 1891, p. 113.

⁵⁾ Fischel u. Enoch, Fortschr. d. Med., 1892, p. 277.

⁶⁾ Dubois Saint-Sevrin, Ann. de l'Inst. Pasteur, 1894, Nr. 3.

⁷⁾ Sieber-Schoumow, Arch. des Sciences biol., 1895, T. III, p. 226.

gesalzenem Zustande, *Clupea harengus* L. (Häring), der in Büchsen, oder gesalzen, oder dessen Rogen schwere gastrische, resp. paralytische Symptome erzeugte¹⁾, *Clupea pilchardus* Art., Sardinen, welche mehrere Tage offen in der Büchse standen, oder deren Behältniss nicht dicht ist, *Salmo salar* Val., der in Zinnbüchsen conservirt ist, *Pleuronectes flesus* L. (Flunder), der Bückling, und von Fischproducten der Caviar.

b) Unter nicht conservirten Fischen, die nur culinarisch behandelt wurden, gaben, oft ohne erkennbaren Grund, aber sicherlich immer in Folge von Zersetzung zu Vergiftung und Tod Anlass: *Osmerus eperlanus* L. (Stint), Lachsrogen, Hechtrogen, *Tinca Chrysis* Agass. (Schleie, die ca. 5 Tage in Essig gelegen hatten, nach 20 Stunden vergifteten und unter Atropinsymptomen, Cyanose und Dyspnoe tödteten), *Cyprinus Carpio* L. (Karpfen), *Barbus fluviatilis*, die Barbe, deren Rogen giftig sein kann, *Silurus bagre* und *S. militaris*, die cholericforme Symptome erzeugten, *Gadus morrhua* L. (Kablian), der, scheinbar frisch, Brechdurchfall und Ausschläge veranlasste — die Alkaloide des Leberthranes Asellin, Morrhuin etc. kommen hierbei nicht in Betracht —, *Scomber Thynnus* L. (Thunfisch), *S. Pelamys* L. (Bonite), *S. scombrus* L. (Makrele), *S. regalis* Bl., *S. carrangus* Bl. u. A., durch deren Genuss alle Formen der Fischvergiftung veranlasst werden können, *Sparus Maena* Cuv. (Laxirfisch), *Pagrus vulgaris* Cuv. et Val. und *Coracinus*arten.

Die Vergiftungssymptome bei allen Fischvergiftungen können wie nach *Tetrodon inermis* nach wenigen Minuten bis nach 20 Stunden, und der Tod in 8—10 Minuten bis nach mehreren Tagen erfolgen. Sie lassen sich in drei Gruppen: den cholericformen, exanthematischen und paralytischen Ichthysmus scheiden, die in verschiedenartiger Combination auftreten.

1. Cholericformer Ichthysmus. Als Beispiel mag die Barbencholera dienen: Anhaltendes Erbrechen, Koliken, Diarrhoen, Präcordialangst, Schwindel, Zittern, Trockenheit im Munde, Durst, bleiches eingefallenes Gesicht, kleiner, kaum fühlbarer Puls, Anurie, Pupillenerweiterung, Wadenkrämpfe und Ohnmachten. Schwangere können die Vergiftung ohne Abort überstehen. In schwereren Formen dieses Ichthysmus können auch blutiges Erbrechen und blutige Durchfälle vorhanden sein.

2. Exanthematischer Ichthysmus. Derselbe begleitet häufig die cholericforme und paralytische Form. Nach Genuss der Leber von *Squalus Catulus* oder Verzehren von Thunfisch, Schellfischen u. A. m. entstehen bisweilen urticaria- und masern- oder scharlachartige Ausschläge. Sie erscheinen häufig mit Jucken. Das Gesicht ist in einzelnen Fällen erysipelasartig geröthet und geschwollen. Dem Erscheinen des Ausschlages geht mitunter Fieber voraus, während die Affection selbst von gastrischen und Athmungsstörungen begleitet sein kann. Der Ausschlag schwindet gewöhnlich unter Abschuppung, die bis zu 20 Tagen anhalten und auch am Kopfe vor sich gehen kann, ohne dass die Haare ausfallen.

3. Paralytischer Ichthysmus: Nach Verzehren von *Gymnodonten*, schlechten Häringen, Schleien, Hausen etc.: Trockenheit

¹⁾ Alexander, Schles. Ges. f. vaterl. Cult., 1888. — Mead. Practit., 1886, Nr. 4.

im Halse, Schlingbeschwerden, Constrictionsgefühl, ev. Aufgehoben-
sein des Schluckvermögens, Durst, Schwindel, Gesichtsverdunkelung,
Pupillenerweiterung, Doppeltsehen, Gelb- oder Rothsehen, Lähmung
im Gebiete der M. oculomotorii, Ptosis, Parese des weichen Gaumens,
allgemeine Muskelschwäche, Kleinheit und Verlangsamung des Pulses.
Unregelmässigkeit der Athmung, Athemnoth, Kältegefühl und sensible
und motorische Lähmung der Extremitäten. Bisweilen gesellt sich
dazu: Heiserkeit oder Stimmlosigkeit, Verstopfung, Magenschmerzen,
Aufreibung des Leibes, auch wohl Erbrechen oder Blutbrechen
und blutige Diarrhoen, schneidende Magenschmerzen, Beklemmung,
Dyspnoe, tiefes Koma, und abwechselnd mit diesem Krampferschei-
nungen und selten Delirium. Meistens erfolgt der Tod bei Be-
wusstsein.

Die Section ergiebt nur vereinzelt Magen-, Darm- und
Nierenentzündung mit oder ohne Blutaustritte. Behandlung: Reini-
gung von Magen und Darm, des letzteren durch öfter wiederholte
hohe Eingiessungen, Diuretica (Tart. borax. Kal. acet.) und subcutane
Strychninjectionen.

Amphibia.

Bufo.

Die in alter Zeit vielbefabelten Kröten, *Bufo viridis* Laur.,
B. cinereus L. und andere Species besitzen in ihren warzenförmigen, am
Rücken des Körpers und der Gliedmassen befindlichen Giftdrüsen ein gelb-
liches, klebriges, auch für Tritonen giftiges, und trocken sehr lange giftig
bleibendes Secret. Die Möglichkeit des Wegspritzens desselben ist jetzt
mehrfach auch von tropischen Arten bestätigt. Die Schleimdrüsen liefern
kein giftiges Secret.¹⁾ Ein wirksames Princip, das alkalische Phrynin
oder Bufidin, ist für Warm- und Kaltblüter bei subcutaner Anwendung
stark, vom Magen aus in gleicher Dosis weniger giftig. Die subcutane
Injection erzeugt an der Einstichstelle Abscesse und selbst Gangrän. Grosse
Dosen wirken wie Digitalin und lähmen schnell die willkürlichen Muskeln.²⁾
Die Vermehrung des Harns wie nach Digitalis ist durch die alten Kröten-
kuren beglaubigt. Ausserdem sollen im Krötengift wirken: Methylkarbyl-
amin neben Methylkarbylamincarbonsäure (Isocyanessigsäure).³⁾

Hunde sterben nach Einbringung des Krötengiftes in eine
Wunde nach einer Stunde. Sie bekommen Erbrechen, schwankenden Gang
und Convulsionen. Eidechsen enden ebenfalls unter Krämpfen. Doch ist
hervorzuheben, dass Einbringen des Giftes in Wunden von Ziegen und
Hühnern keinerlei Wirkung hervorrief. Die örtlichen Wirkungen des
Krötengiftes sollen sich auch an der unverletzten Haut bemerkbar machen.
Ein Knabe, der Kröten mit einem Stein warf und den Stein immer wieder
anfasste, bekam angeblich Anschwellung der Hände und weiterer Körper-
theile. Auch Blasen können sich bilden. An den Augen erzeugt Krötengift
unter Schmerzen Conjunctivitis, Keratitis und örtliche Unempfindlichkeit⁴⁾,
im Magen: Brennen und Erbrechen.

¹⁾ Schultze, Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXXIV. p. 11.

²⁾ Fornara, Journ. de Thérap., 1877, p. 882 u. 929.

³⁾ Calmels, Compt. rend. de l'Acad., 1884, T. XCVIII, p. 536.

⁴⁾ Staderini, Bollet. n. Acad. dei Fisiocr. di Siena, IV, fasc. VII, 1888.

Bombinator igneus Merr., die Unke, soll ein krötenartiges, giftiges Secret absondern.

Hyla venulosa Daud. Dieser brüllende Laubfrosch secernirt an der Haut einen unangenehm riechenden Schleim und aus den Ohren einen weisslichen Saft, der an der Haut Schmerzen und Dunkelfärbung erzeugt.

Phyllobates melanorhinus Berth. Diese Kröte soll von den Chocodiacianern zur Bereitung von Pfeilgift benutzt werden, und ihr Gift die peripherischen Nervenenden lähmen.

Salamandra maculata Laur.

Der schwarze, mit gelben Flecken versehene Erdmolch oder Feuersalamander wirkt giftig. Das Gift ist in dem milch- oder rahmartigen, mit Wasser eine Emulsion liefernden, moschusartig riechenden, sauren Secret der Giftdrüsen (nicht Schleimdrüsen) enthalten. Der giftige Bestandtheil dieses Secretes ist das alkaloidische Salamandrin¹⁾, dessen wässrige Lösungen sich beim allmählichen Trocknen an der Luft zersetzen, das sich aber trocken mehrere Monate wirkungsvoll erhält. Es ist die Vermuthung ausgesprochen worden, dass dieses Gift Amylcarbylamin sei, welches Krämpfe erzeugt. Zu Mord ist das Secret des Erdmolches einmal erfolglos gebraucht worden.²⁾ Thiere sterben nach Einbringen desselben, ja schon nach Auflegen auf die Zunge in 3—29 Minuten. Bei Fröschen tritt seine Wirkung schneller vom Magen als vom Unterhautzellgewebe aus ein. Auf Schleimhäuten erzeugt es Röthung und Entzündung. Die tödtliche Dosis des salzsauren Salamandrins beträgt für den Hund ca. 2 mg. subcutan und 8—10 mg. vom Magen aus angewandt. Häufige Präventiveinspritzungen schaffen eine gewisse Gewöhnung. Doch tödten 5—10 mg. (subcutan) den Salamander selbst.³⁾

Die resorptiven Symptome stimmen bei Warm- und Kaltblütern überein.⁴⁾ Es zeigen sich Unruhe, Zittern und epileptiforme, anfangs nur an einzelnen Gliedern, später allgemein auftretende und mit kurzen Ruhestadien, 1—2 Minuten anhaltende, auch tetanische Krämpfe mit Erhöhung der Körperwärme (bis 43° C.).⁵⁾ Bei Hunden werden die Krämpfe mit dem jedesmaligen Eintritt von Erbrechen stärker. Dabei besteht Speichelfluss, Pupillenerweiterung, unregelmässige Herzarbeit, schwache, keuchende Athmung, die während der Krämpfe sistirt und vor dem definitiven Herzstillstand aufhört, und Herabsetzung oder Aufhören der Reflexempfindlichkeit.

Bei Thieren findet man viscerale und meningeale Congestionen und Ecchymosen.

Triton cristatus.

Der Giftdrüsenapparat des Wassersalamanders setzt sich aus einzelnen Acinis zusammen, von denen jeder einen kurzen, an der Oberfläche

¹⁾ Zalesky, Medic.-chem. Unters., 1866, Heft I, p. 85.

²⁾ J. N. Laurentius, Specimen medic. exhib. synopsis reptilium etc, Wien 1768, p. 156.

³⁾ Phisalix, Acad. des Sciences. Séance 2. Sept. 1889.

⁴⁾ Gratiolet et Cloëz, Compt. rend. de l'Acad., 1851, T. XXXII, Nr. 16 und T. XXXIV, Nr. 19. — Vulpian, Mém. de la Soc. de Biol., 1856, p. 122. — Dutartre, Semaine médic., 1889, p. 109.

⁵⁾ Phisalix et Langlois, Acad. des Sciences, 1889, 16. Sept.

der Haut mündenden Ausführungsgang besitzt.¹⁾ Das Gift ist besonders stark am oberen Schwanztheile und am Nacken entwickelt, wird durch Streichen der Rückenhaut gewonnen und stellt eine milchartige, saure, durchdringend riechende Flüssigkeit dar. Von 300 Tritonen erhält man ca. 40 g. Saft. Derselbe enthält das Gift in mikroskopischen, mit einer Eiweiss-hülle umgebenen Kügelchen. Sie platzen bei Zusatz von Wasser und enthalten angeblich eine gemischte Glycerinverbindung (Pseudolecithin), die sich in Diolen und eine neue Säure spaltet. Das Pseudolecithin soll Aethyl-carbylamincarbonsäure (α -Isocyanpropionsäure) enthalten. Durch Behandeln des Secrets nach dem Stas-Otto'schen Verfahren erhält man ein saures, stickstoffreies, giftiges Aetherextract.

Das Secret ist für Warm- und Kaltblüter giftig. Hunde sterben dadurch in 3—18 Stunden und angeblich selbst der Triton, wenn ihm das Gift in die Bauchhöhle gebracht wird. Auf der Conjunctiva erzeugt es Röthung und Augenthränen, auf der Nasenschleimhaut vermehrte Absonderung und Niesen. Die allgemeinen Vergiftungssymptome bei Thieren bestehen in: Abnahme der Herzarbeit bis zum systolischen Stillstand, Verminderung der Athmung und Lähmung motorischer Nerven. Der Tod erfolgt ohne Krämpfe.²⁾ Das Gift zerstört die rothen Blutkörperchen.

Reptilia.

Sauria.

Heloderma norridum Wieg. Der Biss dieser Eidechse, die vorgefurchte Giftzähne hat, ist, wie man seit lange weiss, giftig.

Chelonia. Das Fleisch der Lederschildkröte, *Dermatochelys coriacea* Str., und der Karettschildkröte, *Chelone imbricata* D. B., gelten für zeitweilig oder auch überhaupt giftig.

Ophidia. Schlangen.

Man theilt die Schlangen ein in: *a)* *Serpentes innocui*, die nur derbe, furchenlose und undurchbohrte Zähne besitzen (Ringelnatter u. A.), *b)* *S. suspecti*, mit Furchenzähnen neben soliden, *c)* *S. venenosi* s. *Thanatophidii*.

Die *Thanatophidii* scheidet man in:

I. Proteroglyphen.

Hinter den vorgefurchten Giftzähnen finden sich solide Zähne.

1. *Hydrophidae* (Seeschlangen).
Die Gattungen: *Platurus*, *Hydrophis*, *Pelamis*.

2. *Elapidae* (Prunkottern).
Die Gattungen: *Elaps*, *Naja*, *Pseudechis*, *Bungarus*, *Dinophis*, *Causus*, *Callophis*, *Acantho-
phis* u. A.

¹⁾ Caparelli, Arch. ital. de Biologie, 1883, T. IV, p. 72.

²⁾ Laurentius, l. c., p. 147.

II. Solenoglyphen.

Der Oberkiefer besitzt nur hohle Giftzähne.

1. Crotalidae.

Die Gattungen: *Crotalus*, *Lachesis*, *Trigonocephalus*, *Bothrops*, *Trimesurus*, *Tropidolaemus* u. A.

2. Viperidae.

Die Gattungen: *Cerastes*, *Vipera*, *Pelias*, *Clotho*, *Echis*, *Daboia*.

Die Zahl der „verdächtigen Giftschlangen“ (*Opisthoglyphen*) verringert sich allmählich. So ist z. B. jetzt bei *Coelopeltis insignitus* eine kleine Drüse entdeckt worden. Die gebogenen, spitz endigenden, von einigen Millimetern bis zu 1—3·4 cm. langen Giftzähne¹⁾ sind entweder nur mit einer Rinne an der convexen Seite versehen oder von einem Canal durchzogen, der für die Herausbeförderung des Giftes bestimmt ist. Es sind deren gewöhnlich je einer an jeder Seite des Oberkiefers vorhanden. Dieselben können, wenn sie functionsunfähig werden oder verloren gehen, durch zwei und mehr Reservezähne ersetzt werden, die sich hinter den Giftzähnen befinden. Die Giftzähne liegen, so lange sie nicht gebraucht werden, mit der Spitze nach hinten gerichtet, in einer scheidenartigen Zahnfleischduplicatur. Beim Beissen richten sie sich durch eine geeignete Muskel-, resp. Gelenkvorrichtung unter Heben des Oberkiefers auf und ermöglichen so ein Einfließen des Secretes der Giftdrüse in die Wurzelöffnung des Zahnes. Die acinösen Giftdrüsen liegen jederseits zwischen Oberkiefer und Quadratbein unter und hinter dem Auge. Bei einigen reichen sie bis weit auf den Rücken und bei *Callophis intestinalis* Gth. und *C. bivirgatus* (Doliophis *bivirgatus* Boie) liegen sie in der Bauchhöhle.

Durch Contraction der Schläfenmuskeln, resp. des Leibes (bei *Callophis*) werden die bei manchen Arten (*Trigonocephalus*) der menschlichen Parotis fast an Grösse gleichkommenden Drüsen comprimirt und zur Giftentleerung veranlasst. Bei einigen Schlangen, wie *Naja tripudians* Merr. und *Bungarus fasciatus* Cantor sind die Giftzähne nicht erectil. Eine grosse *Vipera ammodytes* Dum. et Bibr. liefert ca. 0·06 g., *Vipera Berus* Daud. 0·022 g. und eine Klapperschlange 0·5 g. Gift bei jedem Bisse. Bei einer *Cobra* fand Calmette in den Drüsen 1·136 g. Gift. An der Bissstelle beobachtet man je nach der Zahl der eingedrungenen Zähne zwei oder mehrere nadelstichartige Punkte oder feine Striche ohne merkliche Blutung. Von unverletzten Schleimhäuten aus scheint, bis auf das Gift der Brillenschlange, Schlangengift nicht resorbirt zu werden, obschon die Aufnahme vom leeren Magen aus auch behauptet wurde. Die Ausscheidung erfolgt theilweise in den Magen²⁾, so dass Thiere, die das Erbrochene von Menschen fressen, dadurch verenden.

Die Zahl und die Mortalität der Vergiftungen durch Schlangenbiss ist in Europa gegenüber den Tropen klein. Von 8 durch Kreuzotterbiss Vergifteten starb einer³⁾ und von 316 durch Vipern Verletzten 44, d. h.

¹⁾ Zahnmessungen, sowie alles sonst über Schlangengift Wissenswerthe findet sich in einem Werk aus meinem Laboratorium: M. Brenning, Die Vergiftungen durch Schlangen, Stuttgart 1895.

²⁾ Alt, Münch. med. Wochenschr., 1892, Nr. 41.

³⁾ Prager Vierteljahrschr., 1856, IV, p. 15.

14 p. C. Die durchschnittliche Mortalität beträgt etwa 8 p. C.¹⁾ Dagegen starben in Britisch-Indien 1869: 11.416, 1886: 22.134, 1888: 22.480, 1889: 21.412, 1892: 19.025, 1893: 21.213 Menschen. Unter 63 Schlangengebissen in der Schweiz waren 88 p. Ct. durch *Vipera aspis* Merr. und 12 p. C. durch die Kreuzotter zu Stande gekommen.²⁾

Die Farbe des meist klebrigen, sauren, nur vereinzelt neutralen Schlangengiftes variirt von strohgelb bis grün. Es kann in eingetrocknetem Zustande bis 22 Jahre wirksam sein und verliert diese Eigenschaft auch in wässerigen, ja sogar fauligen Lösungen nur theilweise oder gar nicht (Brillenschlange).

Alle Schlangengifte wirken nur durch giftige Eiweissstoffe (Globulin, Syntonin, Serumalbumin, Protalbumose, Heteroalbumose etc.), die sich auch mit den Bezeichnungen: Crotalin, Viperin, Echidnin, Giftpepton, Echidnotoxin, Echidnase etc. decken.³⁾ Erhitzen des Giftes bedingt starke Verminderung, resp. Aufhebung der Giftigkeit. Cobragift wird erst durch zwei-stündiges Erhitzen auf 107°, nach neueren Angaben aber schon durch 20 Minuten langes Erhitzen auf 98°⁴⁾, das Kreuzottergift durch Erhitzen auf 95—97° unwirksam. Erhitztes Vipern- oder Cobragift (90°C.) scheinen keine örtliche Entzündung mehr zu veranlassen. Vielleicht wird hierdurch der diese Wirkung erzeugende Antheil zerstört.⁵⁾ Die Resistenz der einzelnen Schlangengifte gegen Hitze ist im Allgemeinen verschieden gross. Ebenso verhalten sich chemische Agentien, da z. B. Cobragift durch eine 10%ige Kalilauge, aber hierdurch nicht das Klapperschlangengift unwirksam wird.

Das Blut durch Vipernbiss Gestorbener soll für Menschen und Thiere, Hunde und Kaninchen ungiftig sein.⁶⁾

Eine angeborene Immunität der Menschen gegen Schlangengift giebt es nicht, wohl aber eine durch Impfung damit erworbene.⁷⁾ Die Giftwirkung nach dem Schlangengebisse bleibt mitunter aus. So soll die *Vipera Redii* im April gar nicht und in den folgenden Monaten in anwachsender Stärke giftig sein.⁸⁾ Häufiges Beissen führt zur Wirkungslosigkeit des Bisses.

Eine vollkommene Immunität von Giftschlangen gegen ihr eigenes Gift besteht nicht, da Klapperschlangen durch ihre eigenen Bisse, *Bothrops lanceolatus* Wagl., die Lanzenschlange, durch Einspritzung ihres eigenen Giftes⁹⁾ und *Vipera Berus* nach mehrfachen Selbstbissen oder Bissen ihrer eigenen Art, wie ich beobachtete, eine auffallende Muskelschwäche darbieten.⁹⁾ Gift-

¹⁾ Viaud-Grand Marais, Gaz. des hôp., 1868, Nr. 62, 65 und 1869, Nr. 48.

²⁾ Kaufmann, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte, 1892, Nr. 22 u. ff.

³⁾ Weyr-Mitchell and Reichert, Researches up. the venom of pois. serpents, Wash. 1886. — Kanthak, Journ. of Phys., 1892, p. 272. — Martin, Journ. of Phys., 1893, p. 380. — Kaufmann, Du venin de la vipère, Paris 1889.

⁴⁾ Calmette, Ann. de l'Inst. Pasteur, 1892, p. 160, 1894, p. 275. — Calmette, Le venin des serpents, Paris 1896, p. 27.

⁵⁾ Phisalix et Bertrand, Comptes rend. de l'Acad., T. CXVIII, 1894, p. 288.

⁶⁾ Albertoni, Lo Speriment., Agost. 1879; Buffalini, Rivist. di chim. med. e farm., Vol. I, Fasc. XII.

⁷⁾ Brenning, l. c. — Calmette, l. c., p. 59.

⁸⁾ Tricard, Arch. de med. nav., T. LXI, 1894, p. 357.

⁹⁾ L. Lewin, cit. bei Brenning, l. c.

schlangen verschiedener Art können sich tödtlich vergiften. Angeblich sollen Ringelnattern, *Tropidonotus natrix*, u. A. gegen Viperngift immun sein¹⁾, weil sie selbst aus ihren Oberlippendrüsen Gift absondern²⁾ und giftiges Blut haben. Das letztere erhält weder bei giftigen noch ungiftigen Schlangen durch „innere Secretion“, sondern durch Resorption des Giftes nach dem Verschlucken der Beute diese Eigenschaft.³⁾ Immun gegen Schlangengift sollen Bluteigel, Schnecken, Wasserschildkröten⁴⁾, und Kaltblüter weniger empfindlich als Warmblüter sein. Der Igel ist, wie meine Versuche erwiesen, nicht gegen Schlangengift immun.⁵⁾ Die Empfindlichkeit der Thiere gegen dieses Gift ist nicht proportional ihrem Gewichte. Um 500 g. Kaninchen zu tödten, braucht man fast das Doppelte wie für 500 g. Meerschweinchen.

Das Gift der *Vipera Redii* tödtet zu $\frac{1}{3}$ —1 mg. einen Frosch und zu 0.18 g. einen Menschen, und das der *Naja tripudians* zu 1 mg. Vögel, zu 3 mg. Kaninchen. Gelangt das Gift in eine Vene, so ist der Tod sicher. Die Symptome können unmittelbar nach dem Bisse, oder nach 3—4 Stunden auftreten. Der Tod erfolgt je nach den Umständen nach einer Stunde bis nach mehreren Tagen. Ein Mann, dem angeblich im Schlafe eine Kreuzotter in den Magen gekrochen war, kam ohne Schaden davon. Die Schlange wurde todt durch ein Abführmittel ausgetrieben. Die Gefährlichkeit des Bisses hängt ab: von der Grösse der Giftdrüse, der Länge des Giftzahnes, der Kraft der Expulsion, der Oertlichkeit des Bisses und dem Zustand der Schlange, insofern eine solche, die lange nicht gebissen hat, besonders gefährlich ist.

Quergestreifte Muskeln und Nerven verlieren durch Viperngift ihre Erregbarkeit; das Flimmerepithel und die amöboiden Bewegungen der weissen Blutkörperchen werden gelähmt. Warmblütige Thiere zeigen nach dem Biss der Klapper- oder Brillenschlange verstärkte Athmung, Lähmung, Krämpfe, Sinken des Blutdruckes, Störungen der Herzthätigkeit, Erbrechen und Diarrhoe. Die Blutungen sind nicht auf eine Blutveränderung, sondern auf einen Erweichungsprocess an den Gefässwandungen zurückzuführen, wodurch viele rothe Blutkörperchen per diapedesin aus den Gefässen auswandern. Die angenommenen intravitalen Thrombosierungen der Lunge halte ich nicht für genügend erwiesen. Der Tod erfolgt durch Athemlähmung. Durch *Naja tripud.* erfolgt diese schneller als durch *Crotalus*.⁶⁾ Schon während des Lebens soll in dem fast neutralen, schwärzlichen Blute der durch *Bothrops lanceolatus* gebissenen Thiere Methämoglobin enthalten sein.

Die Vergiftungssymptome stellen sich bei Menschen durch getrennt oder mannigfach combinirt auftretende, örtliche und resorptive Symptome dar. Die örtlichen Veränderungen an der Bissstelle, die bisweilen dann meiner Ansicht nach ganz fehlen, wenn kein Gift in die Cutis gelangt ist, gehen einher mit:

¹⁾ Phisalix et Bertrand, Arch. de Physiol., 1894, T. VI. p. 423.

²⁾ Blanchard, Compt. rend. de la Soc. de biol., 1894, p. 35.

³⁾ L. Lewin, Deutsche Medic. Zeit., 1895, p. 1045, und bei Brenning, l. c.

⁴⁾ Fontana, Abh. üb. d. Viperngift., Berlin 1787, p. 20.

⁵⁾ Vollmer, Arch. f. exp. Path. u. Pharmak., Bd. XXXI, H. 1.

Strahlenden Schmerzen, aber Gefühllosigkeit an der Bissstelle, weit sich verbreitender Anschwellung, Lymphangitis, Lymphadenitis, blaurother Hautfärbung, Entzündung der Weichtheile, die centralwärts fortschreitet, ev. eiteriger Phlegmone, mit Oeffnungen, Fistelgängen, Brandblasen, Gangrän. Hineingelangen von Gift in das Auge veranlasst heftige Entzündung.

Die resorptiven Wirkungen erscheinen bisweilen schon nach einigen Minuten, selten sofort als Ohnmacht.¹⁾ Meist werden zuerst Beängstigung, Unruhe, Präcordialangst und Kopfschmerzen wahrgenommen. Dann folgen: Kälte und Schweiß an der Haut, selten das Gegentheil, kaltes Schauern, Verlangsamung und Schwäche des Herzens, Durst, Erbrechen, Schluckbeschwerden, Schlundkrampf, Schwellung des Leibes, Durchfall, Icterus, Tenesmus, Strangurie, meistens Verminderung der Harnmenge, auch wohl Albuminurie und Glykosurie, Kopfschmerzen, Benommensein, Schwindel, Amblyopie, resp. bleibende Blindheit, Mydriasis, Ptosis (nach Biss der *Naja tripudians*), Accommodationslähmung, Schmerzen in den Stirnhöhlen und Augen, Abort bei Schwangeren, Verfallen der Gesichtszüge, Ohnmachten mit kleinem, flattrigem Puls, gesunkener Körperwärme und Athembeschwerden, so dass der Kranke bisweilen nur aufrecht sitzend athmen kann, Aphasie, Schluchzen und mimischer Krampf. Dabei besteht bald eine starke Empfindlichkeit am ganzen Körper, bald auch eine vollständige Anästhesie. Selten und von böser Vorbedeutung sind Blutungen aus Mund, Nase, Ohren, Augen, Nieren, resp. Blase, Darm, sowie Petechien an der Haut. In schweren Fällen erscheint Koma mit Delirien und Convulsionen. Nach längerem Bestehen können die Krämpfe in Lähmung (Zunge, Kehlkopf, Schliessmuskeln etc.) übergehen. Der Tod erfolgt unter Erstickungskrämpfen häufig bei vollem Bewusstsein.

Als Nachwirkung des Schlangenbisses beobachtet man: Icterus, der monatelang bestehen kann, Gelenksteifigkeit, Lähmung von Gliedern oder Schliessmuskeln, Schwäche, Oedeme, Hämorrhagieen, auch periodisches Erscheinen von Beklemmungen, Neuralgieen, Kopfschmerzen und krampfhaften Flexionen, Wiederaufbrechen der Bissstelle und langwierige Eiterungen selbst noch nach vielen Jahren.

Der Leichenbefund ist nicht charakteristisch. Bei Menschen kann das Zellgewebe um die Bissstelle, sowie die darunter liegenden Muskeln mit sanguinolenter Flüssigkeit infiltrirt²⁾, oder in eine schleimartige, unangenehm riechende Masse umgewandelt, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes herabgesetzt sein und die rothen Blutkörperchen Formveränderungen aufweisen. Lungen, Darmschleimhaut, die untere Fläche der Leber unter der Glisson'schen Kapsel, sowie das Peritoneum und die Nieren weisen häufig punktförmige oder grössere Blutungen auf. Auch eine interstitielle Nephritis wurde gefunden.

Behandlung³⁾: Die Giftresorption kann durch schnelles Abbinden des gebissenen Theiles oberhalb der Bissstelle, oder durch Schröpfköpfe, weniger durch Aussaugen, verhindert werden. Die Absperrung der Giftaufnahme darf nie plötzlich aufgehoben werden,

¹⁾ Romiti, Arch. it. de Biol., 1884, Tome V, p. 37.

²⁾ Romiti, l. c.

³⁾ Brenning, l. c., enthält die bisher erschöpfendste Darstellung der Behandlung.

weil sonst die acute Vergiftung nicht ausbleibt. Lüftung von Zeit zu Zeit lässt immer nur soviel in den Kreislauf eintreten, dass der Organismus diese kleinen Mengen bewältigen kann. Nimmt man Scarificationen vor, oder schneidet man die Bissstelle heraus, so sind sofort, bei gleichzeitiger Abbindung, Spülungen der Wunde mit Wasser oder Alkohol anzuwenden. Als Zerstörungsmittel für das Gift gelten: Die Injection von übermangansaurem Kali (2—5 p. C.) in die Wunde oder in die Vene¹⁾, oder von unterchlorigsaurem Salz (2 p. C. filtrirte Lösung von Chlorkalk) rings um die Wunde²⁾ oder einer 1 p. C. Chromsäurelösung, oder von Jodjodkalium, Natronlauge, Goldchloridlösung (1 p. C.), Sublimat, Natriumsalicylat u. A. m. Alle diese Mittel sollen günstig wirken, setzen aber voraus, dass sie mit dem Gifte in Berührung kommen, was nicht immer zu erzielen ist. Sie sind deshalb in ihrem Erfolge sehr zweifelhaft.

Innerlich verabfolgt, können einen Nutzen stiften: Alkohol, bis zur Berausung gereicht, Liquor Ammonii causticus subcutan oder innerlich (Croft's drops), Liq. Ammonii succinici (Eau de Luce), Ammonium carbonicum, Schweiß erzeugende Thees, das Bibron'sche Antidot (Kal. jod. 0.24, Hydrarg. bichl. 0.12, Bromi 20.0, hiervon 10 Tropfen in 1 Esslöffel Cognac oder Wein stündlich), Aqua chlori, Injectionen von Natr. bicarbon., vor allen Dingen aber von Strychnin. nitric. (10 mg.). Wenig zu erwarten ist von Atropin, Coffein oder Cocain. Dagegen haben sich oft forcirte Bewegungen als nützlich erwiesen. Die als Gegengifte gerühmten Pflanzen sind sehr zahlreich und bisher nur wenig untersucht. Viele wie Mikania Guaco und Dorstenia brasiliensis spielen in ihrer Heimat für diesen Zweck eine grosse und vielleicht nicht unberechtigte Rolle. Excitantien, wie Aether, Moschus u. A. sind erforderlichen Falles unerlässlich.

Seit langer Zeit weiss man ferner, dass in verschiedenen Erdtheilen, theils von Schlangenbeschwörern, theils anderen der Gefahr der Schlangenbisse ausgesetzten Menschen prophylaktisch und curativ Impfungen mit Schlangengift mit gutem Erfolge vorgenommen werden. Neuere Versuche haben die Möglichkeit des Gelingens erhärtet. Durch allmähliches Gewöhnen an steigende Dosen können Thiere schliesslich sonst tödtliche Dosen vertragen und giftfest werden, wenn sie durch chemische Zusätze (Chlorkalk) oder Erhitzen abgeschwächtes Gift, oder das Blutserum von immunisirten Thieren oder von Giftschlangen (*Naja haje*) intraperitoneal und subcutan erhalten.³⁾ Sogar die Schutzkraft des Serums von Kaninchen, welche gegen Abrin immunisirt sind, wurde behauptet.⁴⁾ Ich halte dies in der Prämisse und den Folgerungen für unrichtig.⁵⁾ Sehr gerühmt wurde das Einnehmen von Schlangengift bei Schlangenbissen.

¹⁾ Lacerda, Gaz. des hôpit., 1881, p. 112.

²⁾ Aron, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. VI, H. 4. — Calmette, Compt. rend. de la Soc. de Biol., T. VI, 1894, p. 120.

³⁾ Kaufmann, Comptes. rend. de la Soc. de Biol., VI, 1894, p. 113. — Calmette, ibid., 1894, p. 120, 204. — Phisalix et Bertrand, ibid., 1894, p. 111, 124. — Calmette, Le venin des serpents, Paris 1896, p. 59 u. ff. — Fraser, Brit. med. Journ., 1895, 15 June.

⁴⁾ Roux, Ann. de l'Institut Pasteur, 1894, p. 722.

⁵⁾ L. Lewin, Deutsche med. Wochenschr., 1895, Nr. 47.