

des Giftes zu ertragen, verlieren aber allmählich die Fähigkeit, ihre Rolle im Körper zu spielen. Dies gilt besonders vom Centralnervensystem. Daher kommt es, dass bei Individuen, die Morphium, Arsenik, Alkohol, Chloralhydrat etc. habituell gebrauchen, nicht nur die von diesen Giften vorzüglich beeinflussten Organe erkranken, sondern allmählich auch andere, mit den afficirten in functionellem Zusammenhange stehende in Mitleidenschaft gezogen werden. Eine absolute Immunität gegen das betreffende Gift wird durch eine derartige Gewöhnung aber nicht erzielt. Es tritt Vergiftung ein, wenn die Dosis plötzlich viel höher gegriffen wird als die letztgenommene. Aber die Wahrscheinlichkeit des Ueberstehens der Giftwirkung ist bei solchen Individuen sehr viel grösser als bei anderen, die an das Gift nicht gewöhnt sind. Die neuere Anschauung, dass sich bei solchen Menschen nach Massgabe des eingeführten Giftes ein Gegengift (Antitoxin) bildet, vermag ich nicht zu theilen, da diese Gegengifte bisher ihrem Wesen nach nicht erkannt sind und schliesslich auch bei anderen Gewöhnungen, z. B. der Haut an hohe Wärmegrade im Bade oder an gewisse chemische Reize die Bildung von „Antikörpern“ wohl nicht gut angenommen werden kann.

#### IV. Die Wirkungsart der Gifte.

Die Erkenntniss der eben beschriebenen vielseitigen Verhältnisse ist gewonnen und wird vermehrt durch das Experiment und durch die Erfahrung. Diese beiden Quellen unseres Wissens müssen sich gerade hier ergänzen, um zu Resultaten zu führen. Sehr weit freilich sind wir bis jetzt in dem Begreifen der endlichen Ursache vieler Giftwirkungen noch nicht gekommen. Das Räthsel des Entstehens einer Ganglienzelle ist nicht grösser als das des Untergangs ihrer Functionen durch Morphiumeinwirkung. Alle Erklärungen, die in diesen Beziehungen gegeben worden sind, sind nothdürftige Behelfe. Es fehlen uns eben für alle jene Gifte, die keine anatomischen Läsionen im Thierkörper erzeugen, die Hilfsmittel der Untersuchung. Es ist freilich unseren heutigen Anschauungen nach ein nothwendiges Postulat, dass die durch diese Gifte erzeugten Functionsstörungen mit chemischen, in der Zelle oder in den Säften ablaufenden Veränderungen einhergehen. Aber diese entziehen sich durch ihre Complexität, respective ihre Feinheit, unserem Beobachten. Immerhin haben die Experimente an Thieren und die zahllosen Vergiftungen von Menschen ein bedeutendes Thatfachenmaterial zu Tage gefördert, das gewisse theoretische Schlüsse auf die Ursache des Zustandekommens einiger Giftwirkungen ziehen lässt (z. B. chemische Alteration von Gehirn und Nerven durch Inhalations-Anästhetica, die das Gleiche auch ausserhalb des Körpers erzeugen) und auch nach der praktischen Seite hin besonders für die curative und prophylaktische Seite von Nutzen gewesen ist. Die Uebertragung der beim Thierexperiment beobachteten Erscheinungen auf den Menschen sind mit Vorsicht vorzunehmen. So wissen wir, dass Hühner Strychnin, Kaninchen und Schnecken Belladonna

und Igel Canthariden ohne Nachtheil in Dosen vertragen, die für einen Menschen tödtlich sein würden, und dass auch für den Menschen unschädliche Substanzen, wie Mohrrüben, für Thiere (weisse Mäuse) ein Gift darstellen können. Andererseits lehren Vergiftungsfälle am Menschen Symptome kennen, wie z. B. die an den Sinnesorganen ablaufenden, welche bei Thieren schwer oder gar nicht wahrnehmbar sind.

Wie auch immer die Giftwirkung sich gestaltet, in letzter Instanz findet sie ihre Erklärung durch örtliche Einwirkung des Giftes auf die Organe, deren Function gestört ist. Dies gilt sowohl für die Gifte, die wesentlich örtlich (Säuren, Laugen etc.), als auch diejenigen, die resorptiv, entfernt wirken (Morphin, Physostigmin etc.). Reflectorische Giftwirkungen kommen nur in einem Umfange vor, der toxikologisch nicht schwer in's Gewicht fällt.

Die Gifte kann man ihren Wirkungen nach einteilen in:

1. Entzündungsgifte, d. h. solche, die lebendes Eiweiss zerstören, oder es biologisch reizen, ohne es nachweisbar zu verändern. Sie rufen in verschiedener Combination hervor: Würgen und Erbrechen auch von Blut und Schleimhautfetzen, Schmerzen im Munde, Schwellung der Zunge, grauweisse Aetzplaques oder die Zeichen corrosiver Erweichung (Aetzalkalien), weit irradiirende Magenschmerzen, Koliken, Durchfälle, Störungen in der Harnentleerung (Albuminurie, Hämaturie, Hämatinurie etc.), der Herzarbeit, der Athmung, Ohnmachtsanfälle und eventuell den Tod unter Lähmungen oder Convulsionen.

2. Nervengifte. Je nach ihren specifischen Eigenschaften kann die Wirkung derselben sich an nervösen Gebilden (Herzganglien, Gefässnerven, Gehirn, Rückenmark, periphere Nerven) als Lähmung oder Erregung kundgeben. Dadurch entstehen: Verlangsamung oder Beschleunigung, Unregelmässigkeit oder Schwächung der Herzarbeit, respective Benommensein, Schwindel, vasomotorische Störungen, Pupillenveränderungen, Störungen in den Sinnesorganen (Lähmung der Augenlider, Amblyopie, Amaurose, Farbsehen), Bewusstseinsstörungen, Schlaflosigkeit, Koma oder Delirien, Katalepsie, Wahnsinn oder Athemstörungen (Dyspnoe, Cheyne-Stokes'sche Athmung, Asphyxie), Krämpfe, respective Lähmungen an Skelet- oder Schliessmuskeln, an sensiblen und motorischen Nerven. Da es auch Muskelgifte gibt, so können Herz- und Athemmuskulatur, sowie Skeletmuskeln als solche primär gelähmt werden. Fast immer geschieht dies jedoch in realer Concurrenz mit nervöser Beeinflussung.

3. Blutgifte. Als solche bezeichne ich Stoffe, die während des Lebens mikroskopisch die rothen Blutkörperchen (Stroma mit wenig oder gar keinem Blutfarbstoff, Gestaltsveränderungen etc.) oder spectroscopisch erkennbar den Blutfarbstoff verändern. In letzterer Beziehung (v. Spectraltafel) kommen als Derivate des Oxyhämoglobins in Frage: Hämoglobin, Sulfhämoglobin, Methämoglobin, Hämatin, Hämatoporphyrin und andere, bisher nicht genauer untersuchte Producte. Die Störungen, welche durch Blutveränderungen in der

Athmung, durch mangelhaften Gasaustausch in der Lunge (Dyspnoe, Asphyxie), im Centralnervensystem (Bewusstlosigkeit, Koma oder Erregung), an der Haut (Icterus, Hellrothfärbung, Grünfärbung, Grauviolettärbung), in den Nieren (Anurie in Folge von Verlegung der Harnkanälchen durch Zerfallsproducte der rothen Blutkörperchen, Methämoglobinurie, Hämatinurie, Hämatoporphyrinurie) auftreten, lassen sich ungezwungen aus den spectrokopischen Befunden erklären. Sie sind theilweise sehr charakteristisch, theils aber auch den nach anderen Giften auftretenden ähnlich.

Mehrfach wurde der Versuch einer anderen Gruppierung der Gifte gemacht und neuerdings als Grundlage wesentlich die Labilität des lebenden, activen Protoplasmas und seine Ueberführung in todtes durch Gifte gewählt — eigentlich nichts Anderes als eine Benennung dessen, was sinnfällig genug, z. B. bei Aetzgiften, sich abspielt. Die allgemeinen, alles Lebende tödtenden, durch Veränderung des activen Proteins wirkenden Gifte zerfallen<sup>1)</sup>: in oxydirende, katalytische, durch Salzbildung wirkende und substituierende (Diamid, Hydroxylamin). Die speciellen Gifte, welche gewissen Klassen von Organismen nicht schaden, schied man *a*) in solche, welche nur in Plasmaeiweiss von bestimmter Configuration eingreifen (toxische Proteinstoffe), *b*) solche, welche structurstörend in den Zellen durch Anlagerung an das active Plasmaeiweiss wirken (organische Basen), *c*) solche, welche indirect wirken durch Behinderung der Athmung oder durch ihre Zersetzung oder durch Aenderung des Quellungszustandes organischer Gebilde.

Mancherlei Veränderungen können aber auch Gifte selbst im menschlichen Organismus erleiden. Sie können ihren Giftcharakter wenigstens theilweise durch Oxydation, Reduction, Paarung und Zerlegung verlieren. Praktisch haben diese Vorkommnisse keine Bedeutung, da z. B. selbst die vielgerühmte Paarung der Carbonsäure mit Schwefelsäure den Ablauf einer Carbonsäurevergiftung nicht ändert.

## V. Die Entstehungsursachen und die Statistik der Vergiftungen.

Vergiftungen entstehen acut und chronisch. Unter den Ursachen der acuten Vergiftungen sind Mord und Selbstmord zu erwähnen. Der Giftmord ist wahrscheinlich viel häufiger, als er bekannt wird. Besonders soll er mit Arsen zu Cholerazeiten und mit Calomel, Sublimat und Crotonöl an Kindern im Sommer vorkommen, da die hierdurch hervorgerufenen Symptome schwer von Brechdurchfällen zu unterscheiden sind. Viele acute Vergiftungen kommen ferner zu Stande durch unglückliche Zufälle (Versehen in Apotheken, Drogenläden und Verwechslungen seitens der Laien), durch Unvorsichtigkeit (Einathmen giftiger Gase und Dämpfe), zu Simulationszwecken, z. B. behufs Befreiung vom Militärdienst (Digitalis, Essig), durch medicinale Anwendung zu grosser Giftmengen (Digitalis, Morphinum, Carbonsäure, Bella-

<sup>1)</sup> Loew, Ein natürl. Syst. der Giftwirkungen. München 1893.