

## Ueber die Wirkung einiger Säuren bei ihrer Injection in die Venen.

Von Dr. Paul Guttman.

Docent an der Universität in Berlin.

In einer der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegten Arbeit hat Oré<sup>1)</sup> die bemerkenswerthe Thatsache mitgetheilt, dass verdünnte Säuren, selbst wenn sie in beträchtlicher Menge in die Venen injicirt werden, keine Gerinnung des Blutes erzeugen und ausser einer während der Injection auftretenden, aber nach kurzer Zeit wieder verschwindenden Dyspnoe keine abnormen Erscheinungen hervorrufen. Die Injectionen wurden in die Cruralvenen von Hunden gemacht. Die Verdünnung und Menge der injicirten Flüssigkeit war bei den einzelnen Säuren folgende:

Schwefelsäure 2½ Grm. auf 60 Grm. Wasser, davon 40 Grm. injicirt;

Salpetersäure 5 Grm. auf 145 Grm. Wasser, davon 120 Grm. injicirt;

Salzsäure 5 Grm. auf 145 Grm. Wasser, davon 120 Grm. injicirt;

Phosphorsäure 5 Grm. auf 100 Grm. Wasser; alles injicirt.

Gar keine Wirkung äusserte die Essigsäure in der Mischung von 25 Grm. concentrirtem Essig mit 100 Grm. Wasser.

Diese Versuche schienen mir einer Wiederholung werth. Ich bestimmte zunächst die zur Anwendung kommenden Säuren nach ihrem Procentgehalt an wasserfreier Säure und stellte dann durch Mischung mit Wasser bestimmte Verdünnungsgrade her. In den Versuchen von Oré ist der procentische Säuregehalt der benutzten Säuren nicht angegeben. Falls jedoch die in der französischen Pharmacopoe<sup>2)</sup> bezeichneten Säuren von Oré verwendet worden sind, so waren die injicirten Mischungen von den meinigen im Säureprocentgehalt nicht sehr verschieden. In der folgenden Tabelle sind die Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure der französischen und deutschen Pharmacopoe ihrem Procentgehalt nach zusammengestellt.

### Französische Pharmacopoe.

Acid. sulph. conc. spec. Gewicht 1,845

bei 15° C. = 98,5 pCt. an Säurehydrat.

Acid. nitr. pur. spec. Gewicht 1,422 mit

Säuregehalt von 40 bis 42 pCt.

Acid. hydrochlor. spec. Gewicht 1,192 mit

einem Drittel (0,383) wirklicher Säure.

### Deutsche Pharmacopoe.

Acid. sulph. conc. spec. Gewicht 1,840

= 98,5 pCt. Säurehydrat.

Acid. nitr. purum spec. Gewicht 1,185

mit 30 pCt. Säuregehalt.

Acid. hydrochlor. spec. Gewicht 1,124

mit 25 pCt. Säure.

Zu den Versuchen benutzte ich grosse Kaninchen. Statt in die Cruralvene, die wegen ihres geringen Durchmessers die Einführung einer Canüle schwierig macht, habe ich — mit Ausnahme eines Falles, wo sie bei einem sehr grossen Thiere gelang — alle anderen Injectionen in die Vena jugularis externa gemacht, und zwar nach abwärts gegen das Herz zu, nachdem vor Einführung der Canüle die

<sup>1)</sup> Oré, De l'influence des acides sur la coagulation du sang. Comptes rendus de l'Académie des sciences Novbr. 1875. Tome LXXI. p. 833.

<sup>2)</sup> Dorvault, L'officine du répertoire général de Pharmacie pratique. Paris 1872.

Vene so hoch als möglich, nemlich an der Stelle, wo sie aus dem Zusammenfluss der Vena facialis anterior und posterior gebildet wird, unterbunden worden war. Die Säuremischungen wurden vor der Injection auf Bluttemperatur erwärmt. Die Dauer der Injection varirte je nach der Menge der injicirten Flüssigkeit (6—40 Ccm.) und nach der Gunst äusserer Umstände — Unruhe des Thieres während der Injection erforderte in einzelnen Fällen kurze Unterbrechung derselben — zwischen  $\frac{3}{4}$  und 4 Minuten. Nach beendeter Injection wurde unterhalb der Injectionsstelle die Vene unterbunden.

Die Resultate meiner Versuche bestätigen, wie ich von vornherein bemerken will, im Wesentlichen die Angaben von Oré, d. h. es werden auch von Kaninchen ziemlich grosse Mengen verdünnter Säuren ohne Schaden ertragen. In einzelnen Versuchen jedoch zeigten sich Säuremischungen, die Oré wirkungslos findend, tödtlich; möglich, dass die Injection in die Jugularvenen deletärer wirkt, als die in die Cruralvenen, weil die ersteren dem Herzen näher liegen und demselben daher ein mit Säure stärker imprägnirtes Blut zuführen. — Mehrere meiner Versuchsthiere, die einige Zeit nach der Injection als munter bezeichnet werden konnten, gingen nach 1—2 Tagen zu Grunde. Da die Unterbindung der Jugularvenen als solche den Tod nicht herbeiführt, wie ich mich bei einem Thiere überzeigte, das mit doppelseitig unterbundenen Jugularvenen dauernd munter blieb, so muss ein nachwirkender deletärer Einfluss der Säureinjection wohl angenommen werden. Ich lasse nunmehr eine kurze Beschreibung aller gut gelungenen Versuche folgen.

#### I. Injectionen von Schwefelsäure.

Die zu den Versuchen benutzte Schwefelsäure habe ich in ihrem Procentgehalt nach der allbekannten gewichtsanalytischen Methode als schwefelsauren Baryt bestimmt. Sie enthielt 76,74 pCt. Anhydrit (wasserfreie Säure) = 94 pCt. Schwefelsäurehydrat.

Versuch 1. Grosses Kaninchen. 6 Ccm. von einer Mischung von  $2\frac{1}{2}$  Grm. Schwefelsäure auf 60 Grm. Wasser werden in die rechte Vena cruralis injicirt. Gleich im Beginn der Injection Dyspnoe, die rasch zunimmt, dann Krämpfe, Exophthalmus und  $\frac{1}{2}$  Minute nach Beendigung der Einspritzung Tod.

Obduction: Der Inhalt der Vena cruralis dextra und der Vena cava inferior in ihrem ganzen Verlaufe bis zur Einmündungsstelle in den rechten Vorhof besteht aus einem ganz zusammenhängenden braunschwarzen Gerinnsel, das sich in Wurstform aus der Cava ausdrücken lässt. Im rechten Vorhof und im rechten Ventrikel ebenfalls nur braunschwarzes geronnenes Blut. (Oré hatte nach Injection einer viel grösseren Menge derselben Schwefelsäuremischung — vorausgesetzt dass er eine ebenso viel Procent an Säurehydrat enthaltene Schwefelsäure benutzt hat als ich — das Thier leben bleiben sehen.)

Versuch 2. Grosses Kaninchen. Injection in die linke Vena jugul. von 6 Ccm. einer Lösung, welche 0,729 Grm. der (94procentigen) Schwefelsäure auf 100 Grm. Wasser enthält. Dauer der Injection  $1\frac{1}{2}$  Minuten. Während und nach derselben keine abnormen Erscheinungen.

Versuch 3. Sehr grosses Kaninchen (2970 Grm. schwer). Injection von 24 Ccm. derselben Lösung wie in Versuch 2, in die V. jugul. dextra. Dauer der Injection 4 Minuten. Keine abnormen Erscheinungen.

Versuch 4. Demselben Kaninchen werden am nächsten Tage in die linke Jugularvene 12 Ccm. einer Lösung von  $\frac{1}{2}$  Grm. (der 94procentigen) Schwefelsäure

auf 25 Grm. Wasser injicirt. Dauer der Injection 4 Minuten. Ziemlich heftige Dyspnoe, die auch nach Beendigung der Injection noch einige Zeit anhält. Das Thier erholt sich bis zu vollständiger Munterkeit. Nach 2 Tagen scheinbaren Wohlbefindens — Tod. Die Obduction ergiebt keine bestimmte Todesursache.

#### II. Injectionen von Salpetersäure.

Dieselbe hatte ein spec. Gewicht von 1,190 und enthielt demnach 26,5 pCt. wasserfreier Säure.

Versuch 5. Einem sehr grossen (2950 Grm. schweren) Kaninchen werden 20 Ccm. einer Mischung von 1 Grm. Acid. nitr. auf 50 Grm. Wasser in die rechte Jugularvene injicirt. Dauer der Injection  $3\frac{1}{2}$  Minuten. Während und nach derselben Dyspnoe. Das Thier erholt sich erst einige Stunden darauf bis zu voller Munterkeit.

Versuch 6. Denselben Thiere werden 6 Ccm. einer Lösung von 1 Grm. Salpetersäure auf  $33\frac{1}{3}$  Grm. Wasser in die linke Jugularvene injicirt. Heftige Dyspnoe. Das Thier erholt sich und bleibt leben.

#### III. Injectionen von Salzsäure.

Dieselbe hatte ein spec. Gewicht von 1,130 und enthielt demnach 26,5 pCt. wasserfreier Säure.

Versuch 7. Mittलगrosses Kaninchen. Von einer Mischung, welche 2 Grm. Salzsäure auf  $66\frac{2}{3}$  Grm. Wasser enthält, werden 24 Ccm. in die rechte Jugularvene injicirt. Dauer der Injection fast 4 Minuten. Während derselben Dyspnoe, die nach einiger Zeit verschwindet. Das Thier bleibt dauernd munter.

Versuch 8. Mittलगrosses Kaninchen. In die linke Jugularvene werden 12 Ccm. einer Mischung injicirt, welche 2 Grm. Salzsäure auf 40 Grm. Wasser enthält. Dyspnoe während und nach der Injection. Bald aber ist das Thier wieder munter. Nach 48 Stunden wird es todt gefunden.

#### IV. Injectionen von Phosphorsäure.

Es wurde zu diesen Versuchen Acidum phosphoricum glaciale benutzt, in 10, 5 und 2procentiger Lösung in Wasser.

Versuch 9. 4 Ccm. einer 10procentigen Lösung in die Jugularvene injicirt, tödten fast augenblicklich unter Erstickungskrämpfen.

Versuch 10. 6 Ccm. einer 5procentigen Lösung tödteten ebenfalls fast unmittelbar nach beendeter Injection unter Dyspnoe und Krämpfen.

Versuch 11. 12 Ccm. einer 2procentigen Lösung erzeugten nur geringe Dyspnoe, das Thier blieb dauernd munter. — Bei der Obduction der 2 an Phosphorsäureinjection zu Grunde gegangenen Thiere fand sich das rechte Herz mit Blut überfüllt; letzteres war durchaus flüssig.

Oré sah eine Injection von 5 Grm. Phosphorsäure auf 100 Grm. Wasser bei einem Hunde wirkungslos. Vielleicht hat er nicht Acid. phosph. glaciale, sondern Acide phosphorique der französischen Pharmacopoe benutzt, welche bei einem spec. Gewicht von 1,45 nur 45 pCt. Säure enthält, so dass er also in Wirklichkeit eine nur etwas über 2 pCt. Phosphorsäure haltende Mischung injicirt hat, die, wie auch mein Versuch zeigt, ohne Schaden ertragen wird.

#### V. Injectionen von Essigsäure.

Es wurde eine 30 pCt. Essigsäurehydrat haltige und in einem anderen Versuch eine 100 pCt. haltige wasserfreie Essigsäure benutzt.

**Versuch 12.** Grosses Kaninchen. Injection von 18 Ccm. einer Mischung, welche 3 Grm. 30procentige Essigsäure und 27 Grm. Wasser enthält, in die linke Jugularvene. Nachdem 12 Ccm. langsam injicirt waren, wurde noch keine Dyspnoe bemerkt; als die übrigen 6 Ccm. injicirt wurden, trat plötzlich Dyspnoe auf, der Herzschlag wurde schwächer, dann trat unter Erstickungskrämpfen und Exophthalmus der Tod ein. Obduction: Rechter Vorhof und Ventrikel stark ausgedehnt durch Blut, welches zum grossen Theil geronnen ist.

**Versuch 13.**  $2\frac{1}{2}$  Ccm. wasserfreier (100procentiger) Essigsäure werden mit 100 Ccm. Wasser gemischt und davon 40 Ccm. in die rechte Jugularvene injicirt. Fast keine Dyspnoe, das Thier ist munter. Nach 2 Tagen wird es todt gefunden. Bei der Obduction findet sich Pneumonie der oberen Lappen beider Lungen im Stadium der rothen Hepatisation.

Die Symptome bei der Injection von verdünnten Säuren in das Blut bestehen in einer unmittelbar darauf eintretenden mehr oder weniger bedeutenden Dyspnoe. Ich halte dieselbe für bedingt durch eine vorübergehende paralsirende Wirkung der Säure auf das Herz, die sich auch durch ein Schwächerwerden des Herzschlages kenntlich macht. War die Menge, oder der Procentgehalt der injicirten Flüssigkeit zu hoch, so wird die paralsirende Wirkung auf das Herz tödtlich, und es tritt dann das bekannte Bild dieser Paralyse: sehr bedeutende Dyspnoe, Krämpfe, Exophthalmus auf. Bei der Obduction findet man den rechten Ventrikel mit Blut überfüllt.

Fast von allen Thieren habe ich kurz nach beendigter Injection das aus einem Stich in das Ohr entnommene Blut mikroskopisch untersucht, aber niemals eine Veränderung an den rothen Blutkörperchen wahrnehmen können. Es war dies auch von vornherein nicht zu erwarten, da einige Minuten nach der Injection die Säure bereits mit dem gesammten Körperblut gemischt, also so verdünnt ist, dass sie eine Schrumpfung der Blutkörperchen nicht mehr bewirken kann.

Die vorstehenden Versuche habe ich im pharmakologischen Institute der Universität angestellt. Herrn Prof. Liebreich, der mir die Räumlichkeiten und Apparate desselben bereitwilligst für die Arbeit zur Benutzung gestattet hat, spreche ich hierdurch meinen Dank aus.

### 3.

## Kritisches zu den sog. Adenomen (Küstner) am Nabel der Kinder.

Von Dr. Kolaczek,

erstem Assistenzarzte an der chirurg. Klinik zu Breslau.

Küstner beschreibt S. 286 u. f. dieses Archivs zwei von ihm sogenannte Adenome des Nabels als bis dahin unbekannte Formen unter den sonst nicht so selten zur Beobachtung gelangenden Granulomen am Nabel von Kindern. Zu-