

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Wien.
Vorstand: Prof. Dr. *Fritz Reuter*.)

Über die Ausscheidungsgeschwindigkeit des Kohlenoxyds aus dem Blute Überlebender.

Von
L. Breitenecker, Wien.

Nach kurzen geschichtlichen Vorbemerkungen wird auf die verschiedenen Untersuchungsverfahren zur quantitativen Bestimmung des Kohlenoxyds im Blute eingegangen, von denen sich das *spektrophotometrische* Verfahren als das rascheste und als hinreichend genau erwiesen hat. Bezüglich der angewendeten Technik wird auf das einschlägige Schrifttum, vor allem auf *Heilmeyer* und *Luszczak* verwiesen. Nach einem Überblick über die im Schrifttum vertretenen, oft gegenteiligen Ansichten über die Ausscheidungsgeschwindigkeit des CO aus dem Blute Überlebender und im Tierversuche wird an Hand von 12 graphischen Kurven die Abnahme des Prozentgehaltes an CO-Hb im Blute vergifteter Menschen und der zeitliche Zusammenhang gezeigt. Die Untersuchungen wurden so durchgeführt, daß den in das Krankenhaus eingelieferten vergifteten Personen halbstündlich, später stündlich und mehrstündlich aus der Fingerbeere Blut abgenommen und auf seinen Gehalt an CO-Hb untersucht wurde. Die gewonnenen Werte liegen innerhalb der mathematischen Streuung auf Kurven, die Exponentialfunktionen folgen dürften und deren mathematische Formulierung versucht werden wird. Werden die Kurven über den Anfang hinaus zurückverlängert (extrapoliert), so lassen sich jene Mengen CO-Hb ablesen, die im Blute der Vergifteten bei deren Auffindung vorhanden gewesen sein dürften, denn die 1. Abnahme erfolgte meist $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde nach der Auffindung, also zu einer Zeit, in der bereits, wie aus den Kurven hervorgeht, große Mengen von CO-Hb wieder ausgeschieden worden waren, während die Ausscheidung später immer langsamer erfolgte. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch einen Fall (23) bewiesen, in dem sich eine Frau mit ihrem Enkelkind vergiften wollte. Bei der Auffindung war das Kind bereits tot, während die Frau noch lebend ins Krankenhaus eingeliefert worden war. Der durch theoretische Rückverlängerung der Kurve (Extrapolation) ermittelte Wert des maximalen CO-Hb-Gehaltes im Blute der Frau bei deren Auffindung stimmte mit dem im Blute der Kindesleiche festgestellten Wert innerhalb der Fehlergrenzen von $\pm 4\%$ überein.

Die gezeigten Kurven sind nur eine Auswahl von bisher 29 untersuchten Fällen, die sich in 2 Gruppen einteilen lassen. In der einen

kleineren Gruppe sind jene Fälle zusammengefaßt (6, 9, 11), bei denen die Ausscheidung rascher vor sich ging und schon ungefähr 10 Stunden nach der Auffindung und Entfernung aus der Giftatmosphäre beendet war. Die zweite größere Gruppe wird durch jene Fälle gebildet, bei denen die Ausscheidung bis zu 24 Stunden dauerte. Nach dieser Zeit konnte durch das angewendete Verfahren, das eine Bestimmung des CO-Gehaltes bis zur unteren Grenze von 3% noch gestattet, CO-Hb nicht mehr nachgewiesen werden. Aus allen Beobachtungen ergibt sich eine Kurve der Mittelwerte, nach der die Ausscheidung des CO bei einem Gehalt von 50% CO-Hb bei der Auffindung nach durchschnittlich 17 Stunden beendet ist.

Es wird bei den einzelnen Fällen die Vorgeschichte kurz erwähnt und gezeigt, daß man auf Grund der bisherigen Erfahrungen die Angaben der betreffenden Personen in bezug auf zeitlichen Ablauf der Geschehnisse überprüfen kann, was vom Standpunkt der gerichtlichen Medizin von besonderer Bedeutung ist. So wird auf Grund der Untersuchungsergebnisse ein nur vorgetäuschter Selbstmordversuch einer Frau aufgedeckt.

Weiter wird gezeigt, daß trotz vollkommener Ausscheidung des CO aus dem Blute der Tod an den Folgen der durch die Vergiftung gesetzten Veränderungen noch nach Tagen eintreten kann (Fall 9, 11, 23, 24). Unter diesen Veränderungen sind vor allem die symmetrischen Erweichungen im Globus pallidus des Gehirns zu erwähnen, die schon nach 12 stündigem Überleben gefunden werden können. Es kommt hier offenbar nicht nur auf die Zeit des Überlebens, sondern vielmehr auf die Geschwindigkeit der Konzentrationszunahme des CO in der Atmungsluft und damit auf die Dauer der Giftwirkung im Körper an. In dieser Richtung werden die Untersuchungen noch weiter fortgesetzt und es wird an anderer Stelle darüber ausführlich berichtet werden.

Im Laufe der am Leichenmaterial des Wiener Institutes durchgeführten Vorversuche wurde bei einem in der Badewanne ertrunkenen Manne ein CO-Hb-Gehalt im Blute von 50% festgestellt. Daraus konnte der Schluß gezogen werden, daß der Mann bei diesem Gehalte an CO-Hb bewußtlos geworden ist, in diesem Zustand unter den Wasserspiegel sank und nunmehr den Tod durch Ertrinken fand, ohne weiter CO aufnehmen zu können. Diese Annahme wird durch die am Krankenbett gemachten Beobachtungen gestützt, nach denen es ungefähr bei 50% CO-Hb im Blute, raschen Vergiftungsverlauf vorausgesetzt, wieder zum Erwachen aus der Bewußtlosigkeit kommt. Aber auch hier zeigt sich, daß die Schwere der Krankheitserscheinungen weitgehend unabhängig von der Schnelligkeit der Ausscheidung des CO ist und daß die Erscheinungen (Bewußtlosigkeit, Krämpfe u. dgl.) weiter bestehen können, auch wenn CO im Blute nicht mehr nachweisbar ist. Es wird auf einen

gewissen Zusammenhang zwischen Ausscheidungsgeschwindigkeit und Atem- und Herztätigkeit hingewiesen, die Ausscheidung aber in erster Linie als physikalischer Vorgang aufgefaßt, der vom Partialdruck der Gase abhängig ist. Die Maximalwerte bei Überlebenden übersteigen kaum jemals den Wert von 60%, da ein höherer Gehalt meist schon zum Tode führt. Über diesbezügliche Untersuchungen an fast 100 Leichen und über die Verteilung des CO im Blute derselben erscheint ebenfalls eine ausführliche Mitteilung. Die aus Krankheitserscheinungen und dem festgestellten CO-Gehalt gezogenen Rückschlüsse über die Geschwindigkeit der Giftaufnahme ermöglichen eine Stellungnahme zu der Frage, ob Selbstmord oder Unglücksfall vorliegt. So geben aus Unvorsichtigkeit schlecht geschlossene Gashähne weniger Gas in der Zeiteinheit ab, als vollgeöffnete, oder es wird ein rasches Ansteigen der Konzentration durch ein halboffenes Fenster u. dgl. verhindert. Das Gift kann also länger einwirken, ehe die tödliche Menge erreicht ist. Die Krankheitserscheinungen sind dann bei vorzeitiger Auffindung wesentlich schwerere als in den Fällen rascher Vergiftung mit ebenso rascher Erholung, wie sie durch volles Öffnen eines oder mehrerer Gashähne, z. B. bei Selbsttötung, entstehen. Schließlich weisen schwere Krankheitserscheinungen bei geringem CO-Hb-Gehalt im Blut bei der Auffindung auf gleichzeitige Einnahme eines anderen Giftes, vor allem eines Schlafmittels, hin, was einerseits für Selbsttötung spricht, andererseits wegen Aufbewahrung von Erbrochenem und Harn zur anderweitigen chemischen Untersuchung und wegen der anzuwendenden Heilbehandlung von Bedeutung ist.

Selbstbericht.

Aussprache zum Vortrag Breitenecker: Herr *Meizner*-Innsbruck berichtet über die Beobachtung von blassen Erweichungsherden im Pallidum, wo zwischen CO-Vergiftung und Tod nur etwa 10 Stunden verstrichen waren. Die Erweichungsherde hoben sich durch eine gelblich-grüne Farbe scharf von der Umgebung ab, was die frühe Erkennbarkeit erleichtert haben dürfte. Für diese Färbung wird die vorausgegangene therapeutische Einspritzung von Chromoson verantwortlich gemacht, die auch in der Blasen Schleimhaut, am Damm und in den Nieren eine deutliche Blaufärbung besonders unter der Lufteinwirkung hervorrief.

Herr *Werkgartner*-Wien beobachtete ebenfalls Linsenkernerweichungen nach auffallend kurzer Zeit, wo die Einatmung des CO nicht mehr als 15 Stunden vor dem Tode begonnen haben konnte.

Herr *K. Reuter*-Breslau betont die Seltenheit der Linsenkernerweichungen bei einem Leichengut, das sich vorwiegend aus Verwaltungssektionen zusammensetzt. Solche Erweichungsherde begegnen eher dem Pathologen, wenn die CO-Vergiftung nicht sofort tödlich ausging und klinische Behandlung noch einsetzen konnte.

Herr *Breitenecker* (Schlußwort): Die beobachtete Linsenkernerweichung unterschied sich von anderen dadurch, daß diese Herde nicht blaßgelb, sondern infolge von Durchsetzung mit kleinen Blutungen dunkelrot aussahen.