

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Innsbruck.
Vorstand: Prof. Dr. *Karl Meixner*.)

Die Pyrogallolprobe zum Nachweis von Kohlenoxyd im Blute und über das Bereiten von Kohlenoxydblut.

Von

Walter Krauland,

Assistent am Institut.

Mit 1 Textabbildung.

Bei Untersuchungen über die Empfindlichkeit der verschiedenen chemischen Farbreaktionen zum Nachweis des Kohlenoxyds im Blute fiel der schöne Farbunterschied bei der Verwendung einer wäßrigen Pyrogallollösung auf, die übrigens, wie wir dann fanden, zum Kohlenoxydnachweis im Blute schon empfohlen worden war.

Weyl und *Anrep*, die das spektrale Verhalten des CO-Hämoglobins im Verhältnis zum O₂-Hämoglobin gegenüber verschiedenen Oxydations- und Reduktionsmitteln prüften, sahen bei Zusatz einer 0,5proz. Pyrogallollösung zu einer Blutlösung gleicher Konzentration beim CO-Blut einen roten, beim Normalblut einen gelblichen Niederschlag sich bilden, Bei diesem blieb das Spektrum unverändert, bei jenem trat das des Methämoglobins auf. Kurz darauf beschrieb *Landois* eine Probe mit Pyrogallol. Er verwendete eine 3proz. Blutlösung, fügte einige Tropfen Kalilauge und dann einige Tropfen einer wäßrigen Pyrogallollösung zu. Kohlenoxydblut behält seine Farbe, das normale Blut färbt sich braun. Doch ist die Probe, so ausgeführt, wie kürzlich auch *Haver* erwähnt, nicht empfindlich. Ausgezeichnet aber bewährt sie sich ob ihrer Einfachheit, wenn man das unverdünnte oder zweifach verdünnte Blut mit der gleichen Menge einer 10proz. wäßrigen Pyrogallollösung vermischt. Schon nach wenigen Sekunden entsteht im CO-Blut ein leuchtend hellroter, im Kontrollblut ein schokoladebrauner Niederschlag, der sich bei längerem Stehen absetzt und dessen Menge von der gewählten Blutkonzentration abhängt. Die Niederschläge halten sich wochenlang fast unverändert. Die Farben werden dabei noch kräftiger. Mitunter setzten sich an der Wand des Probeglasses kleine Kryställchen ab, die beim Kontrollblut blaßrot bis rubinrot, beim CO-Blut hellrot gefärbt sind. Wie die spektroskopische Untersuchung zeigte, handelte es sich um Hämoglobin bzw. CO-Hämoglobinkrystalle. Die Probe ist viel einfacher als die Tanninprobe. Bei gleicher Ausgangsmenge ist der Niederschlag beim CO-Blut um ein Drittel reichlicher als beim Normalblut. Auch mit 5fach verdünntem Blut ist das Ergebnis noch gut. Man soll aber die Pyrogallollösung nicht schwächer und nicht

so wenig davon nehmen, wie *Landois* es empfahl. Nimmt man mehr als 10% Pyrogallol oder setzt man Kalilauge zu, so dunkeln die entstandenen Niederschläge sehr rasch nach, was nicht zweckmäßig ist. Die Niederschläge der Tannin- und Pyrogallolprobe lösen sich in verdünnter Lauge und verdünnter Essigsäure leicht. In Lauge bleiben Farbunterschiede zwischen CO- und Normalblut erhalten, während in Essigsäure sich die Niederschläge braun lösen. Schwerer lösen sie sich

in gelben Schwefelammonium, und zwar mit roter bzw. rotbrauner Farbe.

Die Empfindlichkeit der Probe liegt ebenso wie bei der Tanninprobe bei einem Gehalt um 10% CO-Hb. Sogar unter 10% CO-Hb-Gehalt sind noch Farbunterschiede gegenüber dem Ausgangsblut zu erkennen, doch lassen sich so niedere Werte nicht sicher bestimmen. Bei Normalbluten verschiedenen Alters ergab die Pyrogallolprobe trotz gleicher Blutkörperchenmenge ähnlich wie andere Proben Farbunterschiede, die jenen zwischen 10% Co-Hb und Normalblut gleichkämen. Ja sogar bei verschiedenem Sauerstoffgehalt ein und desselben Normalblutes fanden sich geringe Unterschiede. Wo photometrische und das von *Schmidt* empfohlene gasanalytische Verfahren zur Bestimmung kleinster CO-Mengen nicht zu Gebote stehen, kann in Zweifelsfällen noch die einfache spektroskopische Probe weiterhelfen. Uns hat sich dabei das von *Schmidt* angegebene Natriumstannit als Reduktionsmittel besser bewährt als Schwefelammonium. So empfindlich, wie *Schmidt* angab, fanden wir die Probe zwar nicht, doch sind auch für wenig Geübte CO-Hb-Gehalte um 15% noch sicher zu erkennen.

Man muß nur die zu untersuchenden Blut-

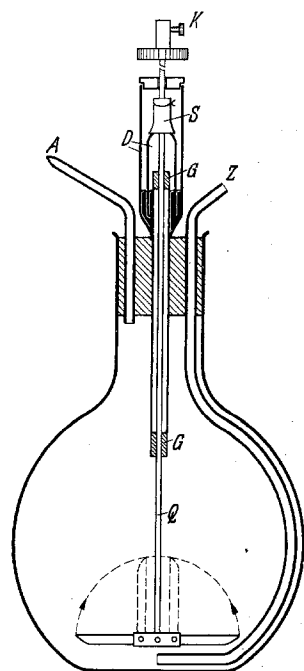


Abb. 1. Weithalsiger Glaskolben für das Blut. Z = Zuleitungsrohr; A = Ableitungsrohr für das Leuchtgas; Q = Metallquirl mit zusammenklappbaren Armen; D = Dichtungsvorrichtung aus Glas mit Quecksilber gefüllt; S = Schlauchstück zur Befestigung der Dichtungsglocke am Quirl; G = Lager; K = Klemmschraube für den Antrieb. ($\frac{1}{3}$ d. n. Gr.)

lösungen konzentriert genug wählen, worauf schon *Schmidt* hinwies.

Über die Herstellung von CO-Blut zum Vergleich noch folgendes:

Auch wenn man viele Stunden lang Leuchtgas durch Blut hindurchleitet, wird dieses, wie *Mueller* und *Bebiolka* erwähnten, meist nicht voll mit Kohlenoxyd gesättigt. Mit einem Rührwerk aber (Abb. 1), das wir jüngst in Gebrauch nahmen, geht es sehr rasch. Ein anderer Übelstand ist der, daß frische Tier- oder Aderlaßblute beim Durchleiten

des Leuchtgases stark schäumen und daß das Ableitungsrohr durch Schaum verlegt wird, wodurch nicht nur die Sicherheitsflamme verlöscht, sondern auch ein nicht unerheblicher Teil des Blutes verloren geht. Oft wird sogar die weitere Zufuhr gedrosselt, wenn ein niederer Gasdruck den Widerstand des Schaumes nicht zu überwinden vermag. Mit Vorteil haben wir in solchen Fällen den Schaum, mit ihm auch das Gas, mittels einer Wasserstrahlpumpe über eine Vorlage abgesaugt oder überhaupt Leichenblut verwendet, das viel weniger schäumt.

Literaturverzeichnis.

Bebiolka, A., Diss. med. Heidelberg 1938. — *Haver, H.*, Diss. med. Würzburg 1938. — *Koller, J.*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **21**, 275 (1933). — *Landois*, Dtsch. med. Wschr. **1892**, 996. — *Mueller, A.*, Med. Klin. **1938**, Nr 45 u. 46, 1. — *Schmidt, O.*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **19**, 516 (1932); **22**, 388 (1933). — *Weyl, Th.*, u. *Bv. Anrep*, Arch. Phys. Du Bois-Reymond **1880**, 227.

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin der Universität Berlin.
Direktor: Prof. Dr. med. *V. Müller-Hess*.)

Leichenbefunde nach Schlafmittelvergiftung.

Von

F. J. Holzer.

Mit 8 Textabbildungen.

Am Institut für gerichtliche Medizin in Berlin hatten wir Gelegenheit, bei Leichen Schlafmittelvergifteter Hautveränderungen zu beobachten, welche geeignet erscheinen, als hinweisendes Merkmal für eine solche Vergiftung gewertet zu werden.

Es sind blauviolette bis stahlblaue, gegen die Umgebung scharf abgegrenzte, landkartenförmige bis handtellergroße Flecke in der Haut, die unabhängig von der Entwicklung der Totenflecke, häufig symmetrisch, insbesondere an den unteren Gliedmaßen angetroffen werden. Lieblingsstellen für diese Hautveränderungen sind die Innenseite der Knie, die Knöchelgegend, die Fersen, Fußsohlen und Zehen. Sie gleichen Druckbrandstellen, sind mit diesen aber nicht immer identisch, da sie auch an Stellen vorkommen, an denen Druck von außen kaum in Betracht kommt. So lassen sich die Veränderungen an den Fußsohlen des bis zum Tode bewußtlos daliegenden Kranken schwer durch Druck allein erklären. Auch an der Vorder- und Innenseite der Knie und Oberschenkel dürfte der Druck von außen gering sein. Von den in der letzten Zeit beobachteten 7 Fällen mit ausgeprägten Flecken