

(Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität München.
Vorstand: Obermedizinalrat Prof. Dr. *H. Merkel.*)

Zur Methodik des spektroskopischen Kohlenoxydnachweises im Blut. (Natriumstannitlösung oder Ammoniumsulfid?)

Von

Regierungsbaumeister **Josef Koller,**

staatlich geprüfter Nahrungsmittelchemiker, chemischer Volontärassistent des Instituts.

Mit 1 Textabbildung.

In der Dtsch. Z. gerichtl. Med. 19, 516 bringt Priv.-Doz. Dr. *Schmidt* eine interessante Abhandlung über den Nachweis von Kohlenoxyd im Blut mit Natriumstannit als Ersatz bzw. zur Ergänzung der bisher üblichen Reduktionsmethoden. Da die dortigen Angaben jedoch nur allgemein gehalten sind, stellten wir zwecks genauerer Präzisierung dieser für die gerichtliche Medizin doch zweifellos sehr wichtigen Methode eine Reihe von Serienversuchen mit Natriumstannit neben solchen mit Ammoniumsulfid an.

Die für diesen Zweck benötigten Kohlenoxydkonzentrationen von Blut in verschiedener Stärke erhielten wir auf folgende Weise:

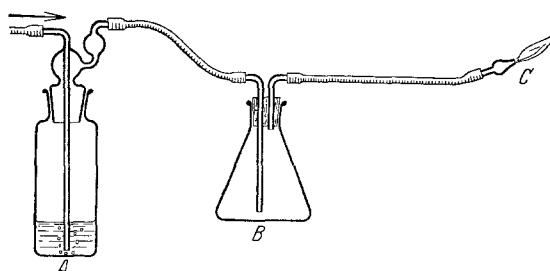


Abb. 1.

In die Waschflasche *A*, in welcher sich Normalblut befand, leiteten wir Leuchtgas möglichst bis zur völligen Sättigung des Blutes mit Kohlenoxyd (24 Stunden lang) ein, wobei von Zeit zu Zeit die Flasche umgeschüttelt wurde. Der Kolben *B* wurde nachgeschaltet, um evtl. überschaumendes Blut, das die Flamme bei *C* zum Erlöschen hätte bringen können, aufzufangen. Das so erhaltene Blut setzten wir gleich 100 proz. an, wogegen wohl nichts einzuwenden sein dürfte. Es wurde

sodann zur Herstellung fallender Konzentrationen verwendet. So wurden 50 proz. Kohlenoxydblut erhalten durch vorsichtiges Mischen von 5 ccm Normalblut mit 5 ccm dieses 100 proz. Kohlenoxydblutes und z. B. 10 proz. Kohlenoxydblut durch Mischen von 9 ccm Normalblut mit 1 ccm 100 proz. Kohlenoxydblut usw. Wir versuchten eben soweit als möglich den natürlichen Verhältnissen *nahe* zu kommen.

Sehr wichtig bei der Spektralanalyse ist nun bekanntermaßen die Verwendung vollkommen gleichmäßig verdünnter Blutlösungen. Durch Zuhilfenahme des Lüerschen Coloriskops konnten wir hierin sehr große Genauigkeit in der Übereinstimmung der Farbtönung erzielen. Wir gingen dabei so vor, daß wir etwa 3 Tropfen Normalblut, das den Vergleichszwecken diente, mit Wasser so weit verdünnten, daß ein für unser Auge deutliches Spektralbild entstand. Diese Normalblutlösung stellten wir in die linke hintere Kammer des Coloriskops. Sodann verdünnten wir ebenfalls 3 Tropfen des jeweils zu untersuchenden Konzentrations-CO-Blutes mit Wasser so lange, bis die Lösung ungefähr an die Tönung der Normalblutlösung herankam, und stellten sie in die rechte hintere Kammer des Coloriskops. Durch langsames Weiterverdünnen des letzteren konnten wir nun dort die beiden Farbtöne aufs genaueste aufeinander abstimmen. Diese Art der Abstimmung erwies sich jeder anderen Art überlegen.

Von diesen Lösungen brachten wir wieder sodann vorsichtig gleiche Mengen in die Glasrörchen des Handspektroskops (etwa zur Hälfte gefüllt) und gaben für unsere vergleichenden Untersuchungen je nachdem je 3 Tropfen Natriumstannit- oder Ammoniumsulfidlösung hinzu. Die Natriumstannitlösung war, wie wir in Ergänzung der Angaben von Schmidt bemerken möchten, auf folgende Weise hergestellt:

0,3 g Zinnchlorür gelöst in 1,0 ccm destilliertem Wasser, und hinzugefügt wurden dann 8,0 ccm Natronlauge (10 proz.).

Da die Haltbarkeit dieser Lösung sehr begrenzt ist, wurde sie täglich neu angesetzt.

Im spektroskopischen Bild beobachteten wir sodann folgendes (s. Tabelle S. 277).

Zusammenfassend läßt sich demnach sagen, daß bei Kohlenoxydkonzentrationen über 20% die Verwendung von Natriumstannit sehr gute Resultate, ja sogar deutlichere als die Verwendung von Ammoniumsulfid ergab. Bei 20 proz. Kohlenoxydblut entsteht nach der Behandlung mit Natriumstannit vor dem charakteristischen Hämochromogenstreifen ein sog. Vorschlagsschatten. Dieser Nachweis scheint tatsächlich deutlicher zu sein als der mit Ammoniumsulfid, der bei dieser Konzentration nur ein bald verschwindendes Kombinationsspektrum liefert. Für Konzentrationen unter 20% CO konnten wir jedoch weder mit Ammoniumsulfid noch mit Natriumstannit einwandfreie Resultate erzielen.

Besonders erwähnenswert dürfte sein, daß die Verwendung von Natriumstannit selbst für Kohlenoxydkonzentrationen von 20% bei der makroskopischen Beobachtung noch einen recht *deutlichen Farbunterschied* zeigte, und zwar erwies sich die kohlenoxydbluthaltige Lösung als noch deutlicher rot als die des Normalbluts. Die makroskopische Farbenbeobachtung bei Verwendung von Natriumstannit dürfte dem-

Nr.	Material	Beobachtungen vor Zusatz von a und b	Hierzu 3 Tropfen Natriumstannit a	Oder 3 Tropfen Ammoniumsulfid b
1	Normalblutlösung	Normales Oxyhämoglobinspektrum	Oxyhämoglobinspektrum verschwindet, und sofort erscheint der <i>Hämochromogenstreifen</i>	Oxyhämoglobinstreifen verschwinden, und es entsteht dazwischen ein breites verschwommenes Band
2	100 proz. CO-Blut	Die typische Verschiebung des CO-Hämoglobinspektrums nach dem Grün ist deutlich	Die CO-Hämoglobinstreifen bleiben bestehen	Die CO-Hämoglobinstreifen bleiben bestehen; also <i>keine</i> Reduktion
3	50 proz. CO-Blut	Ebenso	Wie bei Nr. 2, Zwischenraum aber etwas trüber (sog. Kombinationsspektrum), kein Hämochromogenstreifen	Die CO-Hämoglobinstreifen werden schwächer, da zwischen verschwommen = Kombinationsspektrum
4	20 proz. CO-Blut	Verschiebung zweifelhaft ist	Die beiden Streifen verschwinden, jedoch langsamer als beim Normalblut. Dann entsteht auch hier das <i>Hämochromogenespektrum</i> , jedoch langsamer und mit Vorschlagschatten	Zuerst entsteht Kombinationsspektrum, dann verschwinden die beiden CO-Hämoglobinstreifen aber doch und verschwimmen mit dem Zwischenraum zu einem Band. Also Reduktion, aber langsam
5	10 proz. CO-Blut	Keine Verschiebung erkennbar	Wie beim Normalblut entsteht auch hier <i>sofort</i> das <i>Hämochromogenspektrum</i>	Zwischen beiden Streifen entsteht ein verwaschene Band (Reduktion), aber vielleicht langsamer als beim Normalblut
6	5 proz. CO-Blut	Keine Verschiebung	Wie beim Normalblut	Wie beim Normalblut

nach mindestens genau so geeignet und zuverlässig sein als die spektroskopische, jedoch auch nur bis herunter zur Konzentration von 20%.

Leider versagen also nach unseren Untersuchungsreihen *unter 20%* beide Methoden, vorausgesetzt, daß man mit der Apparatur der meist gebräuchlichen Handspektroskope arbeitet, die ja aber dem Praktiker fast ausschließlich zur Verfügung steht!