

Ueber eine neue Reaction auf Kohlenoxydhämoglobin.

Von

Stanislaus Zaleski.

Assistent am pharmakologischen Institut zu Dorpat.

(Der Redaktion zugegangen am 5. Dezember 1884.)

Bei Gelegenheit einer toxikologischen Untersuchung bin ich auf folgende neue Kohlenoxydreaction aufmerksam geworden:

Kupferchlorürlösungen in Salzsäure oder Ammoniak absorbiren Kohlenoxyd in beträchtlicher Menge. Es war zu erwarten, dass, wenn man eine solche Lösung von möglichst neutraler Reaction auf Kohlenoxydhämoglobin einwirken lässt, die Affinität dieser Lösung zu Kohlenoxyd wahrscheinlich grösser sein würde, als die des Hämoglobins. Zu diesem Zwecke bereitete ich salzsaure Kupferchlorürlösungen von verschiedener Concentration und stumpfte dieselben mit Ammoniak ab. Jede der betreffenden Lösungen wurde aber nicht gleich stark abgestumpft, sondern ich verwandte Lösungen von schwach saurer bis zu schwach alkalischer Reaction. Einige Tropfen dieser Kupferchlorürlösung genügten, um in 5—10 ccm. Blut nachfolgende Erscheinungen hervorzurufen: Kohlenoxydhaltiges Blut scheidet nach einigen Minuten am Boden eine ziegelrothe, dicke, flockige Masse ab, während gewöhnliches Blut einen dunklen, chocolad-braunen Bodensatz liefert. Dieser Farbenunterschied tritt besonders deutlich hervor, wenn man diese Niederschläge längere Zeit sich absetzen lässt, dann die darüberstehende Flüssigkeit decantirt und die Rückstände mit Wasser versetzt.

Diese Thatsache veranlasste mich auch, die Einwirkung anderer Kupferpräparate auf kohlenoxydhaltiges und genuines Blut näher zu untersuchen. Zu diesem Zwecke habe ich zahlreiche Reaktionen mit Kupfersulfat-, Kupferchlorid-, Kupferacetat- und Kupfernitratlösungen ausgeführt, indem ich auch hier den Grad der Concentration der Reagentien, sowie das quantitative Verhältniss derselben zur Blutprobe empirisch zu ermitteln versuchte. Zuvor ist zu constatiren, dass jedes der eben erwähnten Kupferpräparate in der Färbung beider parallelen Blutproben dieselben Erscheinungen hervorrief, wie es bei der Reaktion mit salzsaurer, resp. ammoniakalischer Kupferchlorürlösung der Fall war. Die Kupferoxydlösungen haben der erwähnten Chlorürlösung gegenüber den Vorzug bequemerer Darstellung und grösserer Haltbarkeit.

Von dem betreffenden Salze wird eine gesättigte Lösung mit dem 3fachen Volumen Wasser verdünnt. Von dem Blute werden 2 ccm. mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt. In den 4 ccm. der so erhaltenen Blutprobe sind von der CuSO_4 - oder $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -Lösung drei Tropfen, von der CuCl_2 -Lösung zwei Tropfen, von der Kupferacetatlösung sieben Tropfen hinzuzufügen. Nach dem Zusatz des Reagens ist das Probirgläschen stark durchzuschütteln. Wenn man einen Tropfen weniger nimmt, ist nicht zu erwarten, dass die Reaktion eintritt; wenn 1—2 Tropfen zu viel angewandt wird, so ist die Reaktion zwar noch wahrnehmbar, aber nur vorübergehend. Durch besondere Versuche habe ich mich davon überzeugt, dass die übrigen Gase, welche vom Blut absorbirt werden können: Sauerstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff Chloroform, Cyanwasserstoffsäure, Stickstoffoxydul, die Reaktion nicht gaben.

Das Kohlenoxydblut bewahrt die Fähigkeit auf Kupferlösungen zu reagiren, auch nach 12tägigem Stehen bei Zimmertemperatur. Leider ist die Empfindlichkeit der Reaktion keine grosse. Mischt man gesättigtes Kohlenoxydblut mit dem gleichen Volumen gewöhnlichen Blutes, so ist die Reaktion noch ziemlich deutlich. Beim Vermischen eines Volumens Kohlenoxydblutes mit drei Volumen gewöhnlichen Blutes

wird die Reaktion schon unzuverlässig. Der Grad der Empfindlichkeit kommt also dem der Salkowski'schen Reaktion gleich, welche nach meinen Erfahrungen zu den zuverlässigsten gehört. Schmelzt man das Glasrohr, in dem die Reaktion vorgenommen wird, zu, so ist die Reaktion noch nach vier Wochen deutlich zu erkennen. Der Kupfersalzzusatz stört in keiner Weise die spectroscopische Untersuchung: die mit Kupfersalzlösung versetzte Blutprobe zeigt die charakteristische Absorptionsstreifen, sowohl vor als nach der Reduktion mit Schwefelammonium.

Es blieb also nur übrig, die Zuverlässigkeit der Reaktion durch Thierversuche zu prüfen. Zu diesem Zweck habe ich von den mit Kohlenoxyd vergifteten Thieren in verschiedenen Stadien der Vergiftung und auch nach dem Tode Blutproben entnommen und überzeugte mich stets, dass die charakteristische Färbung des Niederschlages nach dem Eintröpfeln irgend eines der vier Kupferpräparate eintrat und die charakteristische Färbung mehrere Tage, in eingeschmolzenen Röhren sogar 3—4 Wochen sich erhielt. Die Reaktion wurde nicht wesentlich gestört durch langdauerndes Klopfen des Blutes behufs der Defibrinirung, oder 1—1½ stündige künstliche Athmung des durch Kohlenoxydverbindung verendeten Thieres. Die Controlversuche an den Thieren mit allen anderen, oben bezeichneten Gasen haben rein negative Resultate geliefert. Es ist gleichgültig, ob man von dem mit Kohlenoxyd vergifteten Thiere die Probe gleich nach dem Tode, oder erst nach einigen Tagen von der Leiche nimmt, ob man dieselbe bei der Zimmertemperatur, oder mehrere Tage in der Kälte bis zur Erstarrung liegen lässt. In folgenden Sätzen stelle ich die Resultate meiner Untersuchungen zusammen:

1. In die Reihe der Farbenreaktionen auf Kohlenoxydhämoglobin verdient die mit Kupfersalzlösungen aufgenommen zu werden.
2. Aus diesem Grunde ist sie in forensischer Hinsicht beachtenswerth.
3. Die Kupferreaktion zeichnet sich dadurch vor den übrigen aus, dass die charakteristische Farbe auch an

der Luft, in offenen Gefässen, wenn man dieselben nur ruhig stehen lässt, sich erhält.

4. Sie erlaubt uns in derselben Portion die Anwesenheit des Kohlenoxyds noch spectralanalytisch darzuthun.
5. Sie eignet sich behufs forensischer Zwecke zum Aufbewahren in zugeschmolzenen Röhren.

Dorpat, den 18. November 1884.

Pharmakologisches Institut.