

Eine einfache, sehr empfindliche Probe zum Nachweis von Brom im Harn.

Von

Dr. Adolf Jolles in Wien.

(Aus dem chemisch-mikroskopischen Institute von Dr. Max
und Dr. Adolf Jolles in Wien.)

Der Nachweis von Brom im Harn hat für den Arzt hauptsächlich dann ein Interesse, wenn es sich darum handelt, die Diagnose des Bromexanthems schnell zu sichern, ferner bei Säuglingen, die einen Ausschlag dadurch bekommen haben, dass die Mutter oder die Amme Brom genommen hat, ferner in Fällen, wo die Anamnese keinen Aufschluss gibt oder endlich in anderen Fällen, wo nach Darreichung von Bromkalium, Bromoform etc. der Uebergang des Broms in den Harn von Interesse ist. Der gebräuchliche Nachweis geschieht bekanntlich in der Weise, dass man grössere Mengen Harn ($\frac{1}{2}$ —1 Liter), den man mit Aetznatron oder kohlensaurem Natron eingedampft hat, verkohlt, die Kohle mit Wasser auszieht, in dem farblosen Filtrat das vorhandene Brom durch Chlorwasser in Freiheit setzt und mit Chloroform oder Aether ausschüttelt, Gelbfärbung des letzteren zeigt Brom an. Nur in solchen Fällen, wo der Harn sehr viel Bromsalze enthält, lassen sich dieselben durch Versetzen des Harnes mit Chlorwasser und Ausschütteln mit Chloroform nachweisen. Aber diese Methode ist absolut nicht einwandfrei, einerseits weil sich Chloroform beim Schütteln mit Harn häufig in Folge der Aufnahme von Harnfarbstoffen gelblich färbt, andererseits macht das Chlorwasser aus organischen Bromverbindungen das Brom nicht frei. Der sichere Nachweis von Brom im Harn ist somit ziemlich umständlich und zeitraubend. Versuche, die ich nun in der einschlägigen Richtung angestellt habe, lieferten das Ergebniss, dass durch Behandeln des Harnes in saurer Lösung mit Permanganat in der Wärme etwaige im Harn enthaltene Bromverbindungen zerlegt werden unter Abscheidung von Brom, welches als Bromdampf entweicht. Der Nachweis des frei werdenden Broms geschieht nun mittelst p-Dimethylphenylendiamin-Papiers. Die Herstellung des Papiers ist sehr einfach. Man bereitet sich eine Lösung von salzsaurem p-Dimethylphenylendiamin (0,5 g in $\frac{1}{2}$ Liter Wasser), tränkt Filtrirpapier mit derselben, lässt es trocknen und schneidet es in Streifen. Es ist bekannt, dass p-Dimethylphenylendiamin mit Brom einen rothen Farbstoff von der wahrschein-

lichen Zusammensetzung $\text{NH} : \text{C}_6 \text{H}_4 : \text{N} (\text{CH}_3)_2 \text{Br}$ gibt, der im festen Zustande metallglänzende grüne Flimmer darstellt. Leitet man nun Bromdämpfe über das in obiger Weise dargestellte Reagens-Papier, dann entsteht ein Farbring, der innen violett, an den Rändern durch blau, in grau bis braun übergeht. Wird das Papier angefeuchtet, so tritt die rothviolette Farbe deutlicher hervor. Diese Reaction ist ausserordentlich empfindlich und gestattet noch die Anwesenheit von 0,001 g Bromnatrium in 100 cc Harn zu erkennen. Die entsprechende Jodreaction unterscheidet sich wesentlich von der Bromreaction, indem sie weit schwächer auftritt und einen ganz anderen Farbenton, nämlich einen gelbbraunen Ring hervorruft, so dass selbst Spuren von Brom neben grösseren Mengen von Jod noch deutlich nachgewiesen werden können. Auch Chlor gibt eine sehr schwache Reaction, welche die Bromreaction gar nicht beeinflusst. Für den speciellen Nachweis von Brom im Harn kommen etwaige im Harn vorhandene Jodverbindungen, wenn sie nicht in sehr grossen Mengen auftreten, fast gar nicht in Betracht, weil bei der Einwirkung von Kaliumpermanganat und Schwefelsäure auf dem Wasserbade die Jodide zum grossen Theile zu Jodsäure oxydirt werden, und ferner das aus dem Harn entweichende Chlor, selbst bei sehr chlorreichen Harnen, absolut keine Reaction mit dem p-Dimethylphenylendiamin gibt. Die Methode ist somit zum Nachweise von Brom im Harn absolut einwandfrei und sehr empfindlich und erlaube ich mir die Ausführung der Probe in folgender Weise zu empfehlen:

10 cc des Harns werden in einem enghalsigen Kölbchen mit Schwefelsäure angesäuert und Kaliumpermanganat im Ueberschuss (also bis zur Rothfärbung) zugesetzt. In dem Hals des Kölbchens wird ein angefeuchteter Streifen des p-Dimethylphenylendiamin-Papiers angebracht und das Kölbchen auf dem Wasserbade erwärmt. Bei Anwesenheit selbst von Spuren von Brom entsteht auf dem Papiere der charakteristische Farbring.

Ausser dem p-Dimethylphenylendiamin-Papier ist zum Nachweise von Brom im Harn nach obigem Verfahren auch das von Baubigny empfohlene Fluoresceinpapier¹⁾ sehr geeignet. Bei Anwesenheit von sehr geringen Brommengen ist noch eine deutliche Rosafärbung des Fluoresceinpapiers erkennbar.

1) Chemiker-Zeitung 1897, S. 963.