Der einfachste und schnellste Nachweis von Jod im Urin, Speichel und in anderen Körperflüssigkeiten.

Von J. Schumacher in Berlin.

Die älteste Methode des Jodnachweises im Urin besteht wohl darin, daß man zu dem zu untersuchenden Urin Chlor- oder Bromwasser zusetzt, wodurch das Jod in Freiheit gesetzt wird und durch Lösen in Chloroform nachgewiesen werden kann.

Etwas umständlicher ist schon das Versetzen des Urins mit einigen Kornchen Natriumnitrit und Salpetersäure und Ausschütteln des Jods mit Chloroform.

Aehnlich ist die bekannte Jodprobe mit Wasserstoffsuperoxyd, bei der man gelegentlich sogar kurze Zeit warten muß, bis die Reaktion deutlich ist.

Ehrmann empfiehlt, da sich Bromwasser und rauchende Salpetersäure seltener unter den Reagentien des praktischen Arztes befinden, folgende Probe: Im Reagenzglas wird zu etwa 2 ccm Urin etwa 0.5 bis 1.0 ccm Salzsäure (Acid. hydrochlor. offic. oder dilut.) und etwa 0.5 ccm von künstlichem (3 %) Wasserstoffsuperoxyd oder, wenn dies nicht vorhanden, etwa 0.5 ccm gebräuchliche Eisenchloridlösung (hierbei besser 1 ccm offic. Salzsäure) zugegossen. Alsdann wird das freigewordene Jod durch Zufügung von 1 ccm Toluol oder 1 ccm Chloroform mittels Schütteln aufgenommen. Im ersten Fall bildet sich über der Flüssigkeit eine rote Toluolschicht, im letzteren Falle unter der Flüssigkeit eine etwas tiefer rote Chloroformschicht.

Jolles weist darauf hin, daß man auch auf folgende Art den Jodnachweis führen kann mit Reagentien, die sich meist im Reagentienschränk des praktischen Arztes finden: 10 ccm Harn werden mit 10 ccm konzentrierter Salzsäure und 2 ccm 10 % iger Kupferlösung versetzt und das Jod mit 2 ccm Chloroform ausgeschüttelt, bei Anwesenheit von Jod ist die Chloroformschicht violett gefärbt. Wird die Chloroformlösung nach Entfernung der darüber befindlichen Flüssigkeit mit 2 ccm 10 % iger Natronlauge geschüttelt, so wird die durch das Jod bedingte violette Färbung entfernt. Bei Vorhandensein von Indikan tritt hierbei gleichzeitig die durch diesen Stoff bedingte indigoblaue Farbe auf, sodaß man mit dieser Jodprobe auch gleichzeitig den Indikangehalt des Harnes approximativ schätzen kann. Als Oxydant kann man hierbei auch Kupfersulfat oder Eisenchlorid in Form des Obermayerschen Reagens oder Permanganat verwenden.

Fritz Lesser empfiehlt als einfachste Probe des Jodnachweises — und darin muß ich ihm zustimmen, sofern er sich bemüht, ein Reagens zu verwenden, das in dem Reagentienschränk des praktischen Arztes meist vorrätig ist — den betreffenden Urin oder Speichel mit etwas Kalomel zu verreiben.

In der Tat, die Methode ist von den bisher beschriebenen die einfachste und exakteste; schon bei geringem Jodgehalt wird die mit dem Kalomel verrichene Flüssigkeit gelb, indem sich eine Jodquecksilberverbindung bildet. Zweckmäßig verreibt man nicht alles Kalomel, sondern läßt etwas Substanz unverändert auf dem Objektträger, wobei man besser den Eintritt der Gelbfärbung, besonders bei Lampenlicht, beurteilen kann.

Gleichzeitig erinnert Lesser an die von Lewin angegebene Methode, deren sich dieser Autor bei der Prostituiertenuntersuchung bediente, um sich schnell davon zu überzeugen, ob die verordnete Jodmedizin eingenommen worden ist. Er bestreicht dazu mit einem Höllensteinstift eine kleine Stelle der Zunge. Die sonst entstehende weiße Actzstelle ist bei Jodanwesenheit gelb gefärbt durch Jodsilber. Lesser hält die Probe für nicht so fein wie die Kalomelprobe, und darin stimme ich ihm zu; besonders undeutlich werden die Resultate der gelben Farbe wegen bei künstlicher Beleuchtung sein.

Aber selbst die Lessersche Probe ist immer noch etwas umständlich, sofern eine größere Zahl von Untersuchungen in Betracht kommt, wie beispielsweise in Krankenhäusern oder bei der Prostituiertenuntersuchung. Bei 20 Fällen mußte dann beispielsweise 20 mal das Sputum oder der Urin mit Kalomel verrichen werden, eine immerhin nennenswerte Arbeit. Einfacher verfährt man wohl folgendermaßen zu diesem Zweck: Man nimmt ein Reagenzpapier, das mit einer 2 % igen Lösung von seleniger Säure getränkt ist. Laßt man den betreffenden Patienten auf das Papier speien, so tritt bei Anwesenheit von Jod im Speichel eine schön indigo-blau-violette Farbe auf. Bei größerem Jodgehalt färbt sich außerdem der Speichel braun, bei sehr geringen Verdünnungen tritt die blaue Farbe erst nach 5–10 Sekunden auf. Will man einen Urin auf seinen Jodgehalt untersuchen, so braucht man nur einen Tropfen auf dieses Papier zu bringen, um sofort an dem Auftreten einer blauen Farbe feststellen zu können, ob er Jod enthält. Bei größerem Jodgehalt kann sich auch hier die Flüssigkeit außerdem braun färben.

Man kann auf diese Weise in einer Minute bis zu 20 Personen oder die gleiche Anzahl Urine untersuchen.

Die Probe ist auch bei künstlichem Licht sehr deutlich, da die darauf gebrachte Flüssigkeit, sei es Urin oder Speichel, zuerst von einem blauen Hof umgeben ist, dem ein weiterer, farbloser, durch das Wasser bedingter folgt. Auf diese Weise hat man sofort einen Vergleich zur Beurteilung zur Hand, wie das Papier aussehen würde, wenn es lediglich mit Wasser oder nicht jodhaltigen Flüssigkeiten benetzt wäre.

Die Erklärung ist folgende: Die in dem Papier vorhandene selenige Säure macht aus den im Speichel oder Urin enthaltenen Jodsalzen Jod frei, das die Zellulosestoffe des Papiers ähnlich wie Stärkekleister blau färbt. Die Probe steht den anderen an Empfindlichkeit keineswegs nach, im Gegenteil, die Grenze des Nachweises liegt bei 0,005 % Jodgehalt, was einer Verdünnung von 1 : 18 000 entspricht.

Man könnte auch ebenso rasch die Anwesenheit von Jod im Körper dadurch nachweisen, daß man beispielsweise die Zunge des betreffenden Patienten mit einem Kristall von seleniger Säure bestreicht. Ich habe das Experiment an mir gemacht; es gelingt wunderschön, auf diese Weise einen Jodstreifen auf der Zunge zu erzeugen, doch kann ich diese Methode nicht empfehlen, da hierbei der Patient durch einen säuerlichen Ge-

schmack belästigt wird und die touchierte Stelle am nächsten Tage etwas schmerzhaft war, wenn auch keine deutliche Aetzwirkung zu konstatieren war.

Da das Reagenzpapier für längere Zeit nicht ganz unverändert haltbar ist und das Reagens in gewöhnlichen Laboratorien nicht vorhanden ist, war ich während der Drucklegung der Arbeit bemüht, auch diese der Probe noch anhaftenden Nachteile zu beseitigen.

Ich kann daher als einfachste Jodprobe jetzt folgende empfehlen: Auf ein Stück Filtrier- oder Löschpapier legt man eine Ammoniumpersulfat-tablette, jenes an anderer Stelle von mir empfohlene vorzügliche Antigonorrhöikum¹⁾, und laßt den Patienten auf die Tablette speien. Bei Jodanwesenheit im Speichel etc. färbt sich die Tablette sofort gelblich, und man sieht in der Umgebung der Tablette, soweit oben der Speichel mit der Tablette in Berührung war, tiefblaue Stellen, besonders stark an derjenigen Stelle des Papiers, wo die Tablette lag. Will man den Jodgehalt anderer Flüssigkeiten prüfen, beispielsweise Jod im Urin nachweisen, so verfährt man ebenso: Man bringt alsdann auf die auf dem Papier liegende Tablette etwa $\frac{1}{2}$ —1 ccm Urin. Es wiederholt sich alsdann der oben beschriebene Vorgang.

Die Erklärung ist folgende: Das durch den Speichel gelöste Ammoniumpersulfat macht aus den Jodsalzen Jod frei, das sekundär die Zellulosestoffe des Papiers blaut.

Beim Bestreichen der Zunge mit der Tablette entsteht kein brauner Streifen, da das primär freigemachte Jod sofort von den anwesenden organischen Stoffen, Eiweiß etc., unter Halogenierung derselben gebunden wird.

Vor der Lesserschen Probe hat die Ammoniumpersulfatprobe den Vorteil, daß sie auch aus manchen Verbindungen, die organisch gebundenes Jod enthalten, dieses in Freiheit zu setzen vermag. Beispielsweise geben 200 ccm Urin, mit 3 Tropfen Jodtinktur versetzt, nicht erkennbar die Lessersche Probe, während die Ammoniumpersulfatprobe positiv ausfällt.

Zusammenfassung. Der einfachste und schnellste Jodnachweis geschieht mittels Ammoniumpersulfat.²⁾ Eine Tablette wird auf Filtrierpapier gelegt und fünf bis sieben Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit daraufgebracht. Bei Jodanwesenheit ist das Papier, besonders deutlich unter der Tablette, tief blau gefärbt, bei geringem Jodgehalt mehr violett.

Vor anderen Jodproben hat diese Probe den Vorteil, auch geringe Mengen organisch gebundenen Jods erkennen zu lassen, wo die Lessersche Probe bereits versagt.

In einigen Verbindungen, die das Jod fest organisch gebunden enthalten, versagt sie allerdings ebenso wie die anderen gewöhnlichen Jodproben.

¹⁾ Derm. Wschr.

²⁾ Vorrätig Dr. Brettschneider's Apotheke, Berlin N. 24.