

IV. Teil. Kurze praktische Anleitung für die Vornahme von Harnuntersuchungen.

Nicht in allen Fällen wird es nötig werden, eine eingehende Untersuchung des Harnes vorzunehmen; es wird wohl meistens die Prüfung des Harnes vom Arzte nach einer bestimmten Richtung hin verlangt werden. So wird in vielen Fällen die Untersuchung sich nur mit dem Nachweise der Anwesenheit oder des Fehlens von anormalen Stoffen (Eiweiß, Zucker, Indican, Urobilin, Gallenfarbstoffen u. a.), sowie mit der quantitativen Bestimmung dieser zu befassen haben; weiter wird die eingehende Prüfung eines Sedimentes oder die quantitative Bestimmung mancher normalen Bestandteile (Gesamtstickstoff, Harnstoff, Harnsäure, Purinbasen usw.) nötig werden; die letztere, um dem Arzte einerseits Einsicht in den stattfindenden Stoffwechsel des Körpers zu gewähren und ihm andererseits Aufschluß zu geben über das gegenseitige Verhältnis der normalen Harnbestandteile.

In allen diesen genannten Fällen wird man mit Hilfe der im vorhergehenden besprochenen Verfahren leicht und sicher zum gewünschten Ziele gelangen.

Etwas schwieriger dürfte es vielleicht, besonders für den, der sich seltener mit solchen Fragen zu beschäftigen hat, werden, einen Entscheid abzugeben, ob der vorgelegte Harn von normaler Zusammensetzung ist, ob er keine fremden Beimengungen enthält, mit anderen Worten, ob er kein pathologischer Harn ist.

In solchen Fällen mag die folgende kurze, anleitende Übersicht über den Gang der Untersuchung, den man hier einzuschlagen hat, zur Orientierung dienen, damit keine für die Diagnose wichtige Prüfung vergessen wird. Werden abnormale Bestandteile gefunden, so nimmt man die quantitative Bestimmung dieser vor.

Ich darf wohl an dieser Stelle hervorheben, daß eine allgemeine, alle wesentlichen Bestandteile berücksichtigende Harnuntersuchung sehr oft geboten ist und daß man gegenwärtig erfreulicherweise einer solchen Prüfung von Seite des Arztes die große Bedeutung beimißt, die dieser Untersuchung mit Recht zukommt; zutreffend sagt z. B. Hildebrandt: Eine Krankenuntersuchung ohne Beachtung des Harnbefundes ist unvollständig. Diese große Bedeutung der Harnuntersuchung bedingt aber andererseits auch, daß hierbei mit der größten Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit verfahren wird.

I. Wenn möglich, sucht man die 24stündige Harnmenge festzustellen (siehe S. 17, 269 u. 422) und hievon eine Probe nach guter Durchmischung zur Untersuchung zu bekommen¹⁾; die Harnmenge kann manche Aufschlüsse geben; reichliche Mengen weisen auf Diabetes mellitus — Prüfung auf Zucker (Acetonkörper) — Diabetes insipidus, reichlichere und in der Menge wechselnde, auf gewisse Nierenkrankungen (genuine Schrumpfnieren, Amyloidnieren, teils stark vermindert, teils stark vermehrt, bis zu 3 Liter im Tage) hin, geringe Mengen auf Krankheiten mit Fieber, auch auf akute Nephritis (Scharlach), auf Circulationsstörungen, Erkrankungen des Herzens (Stauungsharn) — Prüfung auf Eiweiß —, Cholera, Typhus. Bei Typhus ist die Harnmenge während der hohen Temperaturen vermindert, wie bei jedem Fieberharn, in der fieberfreien Periode steigt die Harnmenge bedeutend und kann bis zu 6 Liter im Tage betragen.

II. Man beobachtet weiter und prüft in der S. 688 angegebenen Weise Farbe, Geruch, Reaktion, spez. Gewicht usw. und nimmt, auch wenn nur die geringste Trübung bemerkbar ist, die genaueste Prüfung der durch Sedimentieren und Zentrifugieren gewonnenen Sedimente mit dem Mikroskope vor.

Das Ergebnis der mikroskopischen Prüfung — diese ist am besten zuerst zu betätigen, da sonst der Harn zerstörend auf organisierte Stoffe einwirkt — gibt oft Anhaltspunkte für die chemische und manchmal auch für die notwendig werdende eingehende bakteriologische Untersuchung.

III. Wenn der Harn ein anscheinend normales Aussehen zeigt, dann prüft man ihn qualitativ in nachfolgender Weise:

1. Man kocht den Harn auf.

Trübt er sich, so gibt man einige Tropfen Salpetersäure zu; tritt Lösung ein, so bestand der Niederschlag aus Carbonaten (Aufbrausen) oder aus Phosphaten.

Tritt keine vollkommene Lösung ein — Eiweiß. Besondere Prüfung.

2. Mit Kalilauge versetzt fallen Erdphosphate in Form eines weißen Niederschlages aus (Veränderung der Farbe — Rheum, Santonin, Phenole, Tannin), (gefärbtes Sediment — Blut, Gallenfarbstoffe).

3. Mit Silbernitrat muß nach Zusatz von Salpetersäure ein kräftiger Niederschlag entstehen (geringe und übergroße Fällung kann quantitative Chlorbestimmung nötig machen; s. S. 80).

¹⁾ Für eine quantitative Bestimmung ist, wenn deren Ergebnisse ein genaues und vollständiges Bild der beim Stoffwechsel stattfindenden Verhältnisse geben sollen, stets die 24stündige Harnmenge zu fordern. Man läßt den Harn von Mittag 12 Uhr bis anderen Tages um 12 Uhr sammeln; damit keine Zersetzung des zuerst gesammelten Harnes eintritt, verwahrt man ihn am besten in ganz reinen Gefäßen an einem kühlen Orte (Eisschrank).

Farbe	Geruch	Durchsichtigkeit	Reaktion	Spez. Gewicht
Milchig ist der Harn bei Fettgehalt (S. 129). Burgunderrot bei fieberhaften Krankheiten (meist auch rotes Sediment). Rötlich, im reflektierten Lichte grünlich — Blut oder Blutfarbstoffe (S. 457 u. 616). Ziegelrot mit dem gleichen Sedimente bei akuten Krankheiten (Fieberharn?). Grüngelb — gelbbraun mit gefärbtem Schaum — Gallenfarbstoffe (S. 500), Blut und Blutfarbstoffe, gewisse Arzneimittel. Dunkelbraun — schwarz durch beigemengte Pigmente, Melanin (S. 512), Blut, Blutfarbstoffe, Alkaptonsäuren (S. 390). Blau — Indigo (S. 371). Blaugrün — Methylenblau, Indigo und Urobilin. Braun, an der Luft nachdunkelnd = Phenole, Brenzkatechin (S. 359, 368). Bläugelb und hohes spez. Gewicht = Zucker (S. 270). Gelbrot — blutrot nach gewissen Arzneien, Antipyrin, Thalin, Sulfonal, Trional, Rheum, Senna, Phenolphthalein (hier, wenn der Harn alkalisch geworden ist) s. d. Fluoreszierend, einen Stich ins Bräunlichrötliche zeigend — Urobilin.	Ammoniakalisch, urinos bei Cystitis, bei ammoniakalischer Gärung. Hier ist zu ermitteln, ob der Harn schon ammoniakalisch entleert wurde oder erst durch Stehen in die ammoniakalische Gärung übergegangen ist; man prüft auch auf Eiter im Sedimente, wenn dieses vorhanden (S. 619). Fauler, jauchiger Geruch bei Eiter, Blut. Obstartig bei Aceton (S. 107) (Prüfung auf Zucker, Acetessigsäure, β-Oxybuttersäure (S. 161)). Nach Schwefelwasserstoff (S. 92). Eigener Geruch nach Aufnahme gewisser Stoffe (S. 8).	Ist der Harn auch fast klar, so zentrifugiert man ihn gleichwohl; man zentrifugiere dann größere Mengen nach und nach. Wird der Harn trüb entleert, so läßt man ebenfalls absetzen oder zentrifugiert ihn. Genaue mikroskopische Untersuchung des Sedimentes. Findet man untern Mikroskope organisierte Elemente (Cylinder, Epithelien), so wird man auf Eiweiß prüfen (S. 410). Icterisch gefärbte Formelemente weisen auf Gallenfarbstoffe hin; chemische Prüfung auf diese nicht vergessen. Bei Blut, Eiter, die ja leicht mikroskopisch zu erkennen sind, gibt die quantitative Eiweißbestimmung Aufschluß, ob noch anderen Eiweiß zugegen ist. Prüfung auf Blutfarbstoffe (S. 457). Genaue Prüfung, ob renale Bestandteile (Epithelien, Cylinder) oder nur Blasenepithelien vorhanden sind; im ersteren Falle bei höherem Eiweißgehalte Erkrankung der Niere, im anderen Blasenkrankung. Trüben Harn kocht man auf. Klärt er sich, so bestand die Trübung aus Uraten. (S. 6.)	Bei alkalischer Reaktion Prüfung auf Ammoniak (S. 66), auch Ammoniumcarbonat (S. 11) oder Carbonate der Alkalien. Untersuchung des Sedimentes.	Hohes spezifisches Gewicht, blasser Farbe — Zuckerharn? (Aceton, Acetessigsäure, β-Oxybuttersäure) Prüfung auf Pentosen, Glyceronsäuren nicht vergessen! Hohes spezifisches Gewicht, verminderte Harnmenge — Nephritis? (Eiweiß, Sediment genau prüfen). Sehr niedriges spez. Gewicht, Harnmenge stark vermehrt — Sclerophmie? (S. 407).

4. Mit Eisenchlorid färbt sich der Harn bei Anwesenheit von Tannin, Phenolen, Salicylsäure, Acetessigsäure, Antipyrin usw. schwärzlich, violett, weinrot; s. diese. Beim Erhitzen verschwindet die letztere Farbe, wenn diese durch Acetessigsäure verursacht war, bleibt bestehen bei Anwesenheit von Antipyrin.
5. Bleiacetat fällt weißlichen Niederschlag (braune Färbung — Schwefelwasserstoff und Schwefelverbindungen, Cystin).
6. Alkalische Wismutlösung (S. 278) darf beim Kochen mit Harn nicht dunkel werden; Braunwerden — Pentosen, Zucker (Aceton, β -Oxybuttersäure, spez. Gewicht).
7. Alkalische Kupferlösung darf beim Erhitzen höchstens sich etwas grünlich färben (S. 277), nicht rotes Kupferoxydul ausscheiden, sonst Zucker (Aceton, β -Oxybuttersäure). Nach dem Kochen stattfindendes plötzliches Ausscheiden von Kupferoxydul — Pentosenanwesenheit möglich (S. 260).

Durch die beiden Proben 6 und 7 in Verbindung mit der Gärprobe erfährt man, ob der Harn auch viel reduzierende Substanzen (Kreatinin, Harnsäure, gepaarte Glykuronsäuren), auch Pentosen enthält. Siehe Übersicht S. 352—354.
8. Anstellen der Gärprobe und Polarisation vor und nach der Vergärung ergibt mit Sicherheit, ob Zucker und andere reduzierende Stoffe vorhanden sind (S. 281, 290 u. 299 und Übersicht S. 352—354).
9. Man prüft auf Eiweißstoffe nach S. 410.
10. Bei der Prüfung mit Salpetersäure, die eine Spur rauchende enthält, durch Aufeinanderichten darf keine Grünfärbung an der Berührungsstelle zwischen Harn und Säure eintreten. Gallenfarbstoffe (S. 500).
11. Man prüft, ob nicht Indican (S. 371), Urobilin (S. 490) in größerer Menge vorhanden sind, wie im normalen Harn.
12. Verhalten gegen Millonsches Reagens (S. 419). Man kocht 5 ccm Harn mit Millonschem Reagens; eine blaßrötliche Färbung zeigt an, daß der Harn Phenole (S. 360), Oxysäuren (S. 389) nur in einer Menge enthält, wie sie schon normaler Harn besitzt. Eine stärkere Rotfärbung kann außer durch Phenole auch durch andere Körper, Salicylsäure, Tyrosin veranlaßt sein. Ziegelroter Niederschlag = Alkaptonharn (S. 391).
13. Ehrlichsche Diazoreaktion (S. 526).
14. Normaler Harn zeigt gewöhnlich eine sehr schwache Linksdrehung; eine stärkere Linksdrehung deutet auf Eiweiß, linksdrehenden Zucker, eine Rechtsdrehung auf Zucker. Obacht S. 352—354.
15. Man wird endlich den Harn noch spektroskopisch betrachten. Auftretende Linien, Absorptionsstreifen, weisen auf Anwesenheit von Blutfarbstoff, Hämatoporphyrin, Urobilin.

Endlich mag man noch auf die Anwesenheit von Jodiden, Bromiden, Quecksilber prüfen und einen Harn, der bei den angestellten Prüfungen kein abweichendes Verhalten von dem normalen Harne zeigt, ebenfalls als normal bezeichnen.

Die folgende Übersicht soll noch zeigen, welche Bestandteile bei einer ganz eingehenden Untersuchung eines Harnes zu berücksichtigen wären.

Zur rascheren Orientierung sind den normalen Bestandteilen die Werte beigesetzt, wie sie im Harne von Gesunden bei gemischter Nahrung durchschnittlich gefunden zu werden pflegen.

In ähnlicher Form kann man die Ergebnisse der chemischen, mikroskopischen und physikalischen Prüfung zusammenstellen, wobei ich jedoch sehr empfehlen möchte, in dem Untersuchungsbefunde nur ausschließlich Stoffe, die wirklich bestimmt wurden und deren Bestimmung vom Arzte gewünscht wurde, sowie alles wirklich Wichtige (auffallende Farbe, auffallenden Geruch, Trübungen und Sedimente) aufzunehmen, Unwichtiges wegzulassen. Am Schlusse teilt man kurz und präzise den Befund nochmals mit.

Untersuchungsbefund.

Nro.

Harn zur Untersuchung übergeben von.
am

I. Physikalische Prüfung.

Harmenge	in 24 Stunden	.....
	im Morgenharn	.....
	im	.....
Spezifisches Gewicht bei	°C.	.....
Farbe (Skala nach Vogel)		.....
Geruch		.....
Klarheit		.....
Reaktion	Verbrauch von cem $\frac{n}{10}$ -Lauge	.....
	für 100 cem Harn	.....
	Entsprechend g HCl in 100 cem Harn	.....
	Verbrauch von cem $\frac{n}{10}$ -Säure	.....
	für 100 cem Harn	.....
	Entsprechend g NaOH in 100 cem Harn	.....
Gefrierpunktsbestimmung		.....
Gefrierpunktserniedrigung Δ =		.....
Verhalten im Polarisationsapparate		.....
Verhalten im Spektroskope		.....
Sediment oder Trübung		.....
Menge und Aussehen (Farbe, Schichtung)		.....
Löslichkeit bei 35° C.		.....

II. Mikroskopische Prüfung } des Sedimentes.

III. Bakteriologische Prüfung } des Harnes.

IV. Chemische Prüfung.

Normale Harnbestandteile	In der 24 st. Harmenge sind enthalten	Normale Werte dieser Bestandteile in 1500 ccm Harn	Anormale Bestandteile	In der 24 st. Harmenge sind enthalten
		Gramme etwa		
Feste Stoffe		60	Zucker ¹⁾ , Harnzucker, Dex- trose	
a) anorganische		25	Lävulose	
b) organische		35	Andere Zucker	
Gesamtstickstoff		14	Aceton	
Harnstoff (Harnstoff-N)		25—35 (11,6—16,2)	β -Oxybuttersäure	
Harnsäure (Harnsäure-N)		0,8 (0,26)	Acetessigsäure	
Purinbasen (Xanthin-N)		0,12 (0,042)	Milchsäure	
Kreatinin (Kreatinin-N)		1,0 (0,37)	Pentosen	
Ammoniak (Ammoniak-N)		0,6—0,8 (0,5—0,65)	Glykuronsäuren	
Hippursäure		0,7	Eiweiß ¹⁾ (Koagulierbare Ei- weißkörper)	
Oxalsäure		0,02	Serumalbumin	
Durch Essigsäure fällbares Eiweiß			Serumglobulin	
Mucin			Durch Essigsäure fällbares Eiweiß	
Indoxyl (Indican)		0,06	Mucin	
Harnfarbstoffe			Nicht koagulierbare Eiweiß- körper (früher Albumosen, Peptone)	
Urobilin		0,02—0,08	Urobilin (vermehrt)	
Urochrom			Fibrin	
Uroerythrin			Blutfarbstoffe	
Urohämätin			Hämatoporphyrin	
Uroresin			Hämoglobin	
Oxysäuren		0,015—0,03	Methämoglobin	
Phenole		0,035	Gallenfarbstoffe	
Gesamtschwefelsäure (SO ₃)		2,4	Gallensäuren	
Ätherschwefelsäure		0,2	Melanin	
Sulfatschwefelsäure		2,0	Aminosäuren	
An Alkalien gebunden		1,6	Leucin	
Neutraler Schwefel		0,15		
Gesamtphosphorsäure (P ₂ O ₅)		3,5	Tyrosin	
An Alkalien gebunden		2,4	Cystin	
An Erden gebunden		1,2	Diamine	
Chloride (als NaCl)		12—15	Cholesterin	
Natron (Na ₂ O)		5—8	Fett	
Kali (K ₂ O)		3,0	Fettsäuren	
Eisen (Fe)		unter 0,01	Diazoreaktion	
Kalk (CaO)		0,35 } Seite	Urochromogenreaktion	
Magnesia (MgO)		0,50 } 72	Sonst vorhandene anormale Bestandteile	
Reduzierende Substanzen			Fermente	
			Arzneimittel, und zwar:	

Sonstige Bemerkungen*).. . . .

¹⁾ Angabe der Methode der Bestimmung²⁾ Es wird sich in manchen Fällen empfehlen, noch die verschiedenen Koeffizienten (z. B. Verhältnis des Harnstoffes zur Harnsäure, des Harnstoffstickstoffes zum gesamten Stickstoff, des Harnstoffes zu den Chloriden usw.), in das Protokoll aufzunehmen.

Den Gehalt an Eiweiß und Zucker, sowie an sonst wichtigen Stoffen (Chloride, Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin usw.) wird man selbstverständlich zuerst in Prozenten, auch auf Liter 1 berechnet, anführen; von Wichtigkeit ist die Berechnung des Zucker- und Eiweißgehaltes auf die ausgeschiedene Menge des Harnes. (Kann in dem zu verschiedenen Tageszeiten entleerten Harn sehr verschieden sein.) Beim Nachweise und bei der Bestimmung von Zucker, von Eiweiß erwähne man vielleicht die in Anwendung gezogene Probe und Kontrollprobe; auch bei der Bestimmung anderer wichtiger Stoffe empfiehlt sich diese für den Arzt wohl in den meisten Fällen wertvolle Angabe.

Das Verfahren, den Gehalt gewisser im Harn vorkommender Stoffe, wie z. B. Indoxyl, Urobilin u. a. auf Grund des Ausfalles qualitativer Prüfungen anzugeben, so als wenig, stark, sehr stark halte ich nicht für ganz einwandfrei; wir haben jetzt Verfahren, mit deren Hilfe in kurzer Zeit die vorhandene Menge an diesen Stoffen bestimmt oder doch genügend genau ermittelt werden kann.

Zum wiederholten Male mache ich schließlich aufmerksam, außer der chemischen Untersuchung besonders die mikroskopische Prüfung mit der größten Genauigkeit und Sorgfalt vorzunehmen.
