

DR. N. SCHÄENZLER | DR. MED. W. P. BIEGER

Laborwerte

Alles über Normbereiche,
Befunde und Co.

G|U

Unsere eBooks werden auf kindle paperwhite, iBooks (iPad) und tolino vision 3 HD optimiert. Auf anderen Lesegeräten bzw. in anderen Lese-Softwares und -Apps kann es zu Verschiebungen in der Darstellung von Textelementen und Tabellen kommen, die leider nicht zu vermeiden sind. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Ein Wort zuvor

DANK DER TEILWEISE BAHNBRECHENDEN

FORTSCHRITTE der Medizin in den letzten Jahren steht der Labormedizin inzwischen eine Vielzahl von verschiedenen Untersuchungen zur Verfügung. Ziel dieses Buches ist es, dem medizinischen Laien die wichtigsten Laborwerte und ihre Deutungsmöglichkeiten auf verständliche Weise nahezubringen.

NATURGEMÄSS SIND EINEM BUCH, das die Labordiagnostik zum Gegenstand hat, Grenzen gesetzt. Als Interpretationshilfe kann es zwar zu einem besseren Verständnis von Laborbefunden beitragen, doch kann und will es nicht die fachliche Lücke schließen, die den medizinischen Laien daran hindert, anhand eines Laborergebnisses eine fundierte Diagnose zu stellen. Fest steht: Die angemessene Interpretation von Laborergebnissen ist und bleibt Sache des behandelnden Arztes. Nur er kann die tatsächliche diagnostische Wertigkeit von Laborbefunden kompetent beurteilen. Hierfür stützt er sich in den seltensten Fällen auf einen einzelnen Laborwert. Erst die Beurteilung von allen zur Verfügung stehenden Laborergebnissen im Zusammenhang mit anderen Untersuchungsbefunden bildet die Grundlage für eine fundierte Diagnose und die sich daraus ergebende angemessene Behandlung.

NICHT NUR IM KRANKHEITSFALL ist es wichtig, ein tieferes Verständnis für die Funktionsweise unseres Körpers zu entwickeln. Dazu gehört auch, über eventuell bestehende Risikofaktoren informiert zu sein. Hier kann die Labordiagnostik wertvolle Dienste leisten: Mit ihr ist es möglich, diese Faktoren frühzeitig aufzudecken, noch bevor sich die ersten Beschwerden einstellen. Schon allein deshalb

ist es lohnend, sich mit der Bedeutung und Interpretation von Laborwerten auseinanderzusetzen. Hierfür möchte Ihnen das vorliegende Buch verständliche Antworten geben.

Dr. Nicole Schaenzler

Dr. med. Wilfried P. Bieger

Das sollten Sie wissen

Warum Labormedizin so wichtig ist

Die Laboranalyse von Blut, Urin und anderen Körperflüssigkeiten ist eine der wichtigsten diagnostischen Maßnahmen. In fast allen medizinischen Bereichen ist die Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes eines Patienten ohne Laborbefunde nicht mehr denkbar. Dabei erhält der Arzt durch das Ergebnis einer Laboruntersuchung nicht nur wertvolle Hinweise auf die Ursache einer Erkrankung, sondern er kann anhand der Laborwerte auch den Verlauf bzw. die Wirksamkeit einer Therapie überprüfen oder eventuelle Risikofaktoren einschätzen. In Notfallsituationen geben bestimmte Laborwerte rasch und sicher Auskunft über das Befinden des Patienten und weitere erforderliche Maßnahmen. Ebenso werden vor jeder bevorstehenden Operation verschiedene Laboruntersuchungen durchgeführt, um mögliche Vorerkrankungen bzw. Risikofaktoren zu erkennen. Denjenigen, die nicht über eine medizinische Ausbildung verfügen, fällt es im Allgemeinen eher schwer, die nüchternen Zahlen zu verstehen. Es kann sogar sein, dass uns durch eine Laboruntersuchung die einzelnen Funktionseinheiten des Organismus erstmals bewusst werden: Wir erkennen, wie sie miteinander zusammenhängen und welche Auswirkungen es auf die verschiedenen Stoffwechselprozesse haben kann, wenn eine einzelne Substanz abnorm vermehrt vorkommt oder krankhaft vermindert ist. Zudem kommt es vor, dass wir den medizinischen Ausführungen des Arztes nicht auf Anhieb folgen können.

Für den medizinischen Laien ist es in der Tat auf den ersten Blick kaum nachvollziehbar, warum z. B. ein hoher Harnsäure- oder LDL-Cholesterinwert nach einer Ernährungsumstellung verlangt oder warum der Arzt aufgrund von bestimmten Laborbefunden darauf dringt, weitere Untersuchungen vorzunehmen. Verfügen Sie jedoch über das nötige Basiswissen, können Sie Ihrem Arzt die richtigen Fragen stellen!

Grundkenntnisse in der Labordiagnostik können bereits erforderlich sein, wenn man z. B. einen Selbsttest aus der Apotheke zur Einschätzung seines persönlichen Risikoprofils durchführt. Ob man krank oder gesund ist, kann jedoch fast nie anhand eines einzigen Befundes, wie etwa eines Urin-Teststreifens, beurteilt werden. Gleichwohl kann und sollte ein auffälliges Ergebnis immer Anlass für einen Besuch beim Arzt sein, der gegebenenfalls weitere diagnostische Maßnahmen einleiten wird.

Allgemein gültige Normwerte gibt es nicht

Ob und wann das Ergebnis einer Laboruntersuchung als krankhaft einzustufen ist, richtet sich im Wesentlichen nach dem Norm- bzw.

Referenzwert (früher Normalbereich). Dieser leitet sich zunächst von den physiologischen Gegebenheiten bei der Mehrzahl aller gesunden Menschen (ca. 95 %) ab.

Der Norm- oder Referenzwert zieht die Grenze zwischen »krank« und »gesund«. Faktisch kann er jedoch nur eine Entscheidungshilfe sein. Denn letztlich ist ein Referenzwert immer nur ein ungefährer Richtwert. Dies ist v. a. dann zu beachten, wenn geringe Abweichungen vom vorgegebenen Referenzwert ermittelt wurden: Gerade in diesem Fall sind das Fachwissen und die Erfahrung des behandelnden Arztes

gefragt, wenn es darum geht, ob das Ergebnis eine Behandlung erforderlich macht oder nicht.

Mitunter können Laborwerte auch »in die Irre« führen. So kommt es immer wieder vor, dass ein Gesunder krankhaft erhöhte Laborwerte aufweist, wohingegen die Werte eines Kranken im Normbereich liegen. Deshalb sind immer auch andere diagnostische Maßnahmen wie eine sorgfältige Befragung des Patienten (Anamnese), eine eingehende körperliche Untersuchung, eventuell auch eine Untersuchung mittels bildgebender Verfahren (z. B. Röntgen, Computer- oder Kernspintomographie) zur endgültigen Befunderhebung notwendig.

Wichtig zu wissen ist, dass Referenzwerte von Labor zu Labor variieren; zudem werden sie oftmals in unterschiedlichen Einheiten angegeben. Gleiches gilt für die Angaben in der Fachliteratur.

Außerdem können sich Referenzwerte durch neue medizinische Erkenntnisse ändern bzw. neu bewertet werden. So haben sich etwa die Normwerte für Cholesterin im Laufe der letzten 20 Jahre immer wieder verschoben. Auch die Auffassung der Mediziner, ab welchen Werten eine medikamentöse Behandlung einsetzen muss, hat sich mehrfach geändert. Deshalb wird es den einen allgemein gültigen Norm- bzw. Referenzwert niemals geben. Die Autoren dieses Buches haben sich diesbezüglich an das Standardwerk »Labor und Diagnose« von Lothar Thomas ([>](#)) gehalten.

Das beeinflusst die Laborwerte

Messergebnisse sind keineswegs immer eindeutig. Bereits eine fehlerhafte Probenabnahme kann zu einem falschen Ergebnis führen. Ebenso können zu lange Transportzeiten ins Labor oder eine falsche Lagerung der Probe den Befund beeinflussen.

Darüber hinaus gibt es besonders sensitive Tests, die auf bestimmte Parameter sehr genau reagieren, des Öfteren aber ein sogenanntes falsch positives Testergebnis haben. Dagegen birgt ein weniger sensibler Test die Gefahr eines falsch negativen Ergebnisses.

Neben diesen Störfaktoren spielen aber auch die Einflussgrößen eine wichtige Rolle, die mit dem Patienten selbst zusammenhängen, so v. a. sein Alter und Geschlecht, seine Ernährungs- und Lebensgewohnheiten (z. B. Konsum von Genussgiften oder körperliche Aktivität), aber auch psychische Faktoren (z. B. Stress) oder die Einnahme von Medikamenten. Schließlich kann auch der Zeitpunkt der Probenentnahme auf das Ergebnis Einfluss nehmen, denn der Organismus ist tageszeitlichen Schwankungen unterworfen, die sich in einigen Laborwerten widerspiegeln können. Diese und andere Einflussgrößen können Laborwerte entscheidend verändern und zu falsch positiven oder falsch negativen Ergebnissen führen.

Deshalb ist es mitunter notwendig, dass eine Laboruntersuchung noch einmal wiederholt wird oder zu einem späteren Zeitpunkt kontrolliert werden muss.

Die Check-up-Untersuchung ab 35

Vom 35. Lebensjahr an steht jedem in einer gesetzlichen Krankenkasse Versicherten alle zwei Jahre eine Gesundheitsuntersuchung (Check-up 35) zu. Diese wird vom Hausarzt bzw. von einem Facharzt für Allgemeinmedizin oder für Innere Medizin durchgeführt.

Neben einer körperlichen Untersuchung und einer Anamnese umfasst sie auch die Bestimmung des → Blutzuckers und des → Gesamtcholesterinspiegels im Blut sowie eine → Urinuntersuchung (≥). Mit diesem Check-up werden u. a. alle Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie bestimmte Stoffwechselerkrankungen

(v. a. Diabetes, Fettstoffwechselstörungen) oder Nierenfunktionsstörungen ermittelt. Ergeben sich Hinweise auf eine Erkrankung, sind weiterführende Untersuchungen möglich. Die Kosten hierfür werden sowohl von den privaten als auch von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.

Die verschiedenen Untersuchungsmethoden

Die Blutuntersuchung

Die Blutuntersuchung ist neben der Erhebung der Krankengeschichte (Anamnese) und der körperlichen Untersuchung eine der wichtigsten Untersuchungsmethoden, die dem Arzt eine exakte Diagnose und eine angemessene Therapie ermöglichen.

NÜCHTERN ZUR BLUTABNAHME

Einige Blutuntersuchungen, v.a. jene zur Beurteilung des Zucker- und Fettstoffwechsels, müssen in nüchternem Zustand durchgeführt werden: Der Patient darf also vor der Blutentnahme – am besten ab dem vorangehenden Abend um 20 Uhr – außer zuckerfreien Getränken nichts zu sich nehmen.

Bildung, Zusammensetzung und Funktion des Blutes

Als Blut bezeichnet man die in den Blutgefäßen durch den Körper kreisende Flüssigkeit, die aus Blutzellen und Blutflüssigkeit besteht.

Die Blutzellen werden beim Erwachsenen im Knochenmark gebildet. Dort gehen aus sogenannten Stammzellen die drei Zellarten hervor, die den zellulären Anteil des Blutes bilden: die roten → Blutkörperchen (Erythrozyten), die weißen → Blutkörperchen (Leukozyten) und die → Blutplättchen (Thrombozyten).

Mit dem Blut werden zahlreiche Stoffe – entweder physikalisch gelöst oder an Eiweiße bzw. Blutzellen gebunden – im Körper transportiert. Dabei versorgt das Blut die Gewebe und Organe mit Sauerstoff und Nährstoffen und dient dem Abtransport von Kohlendioxid und Stoffwechselendprodukten. Weiterhin reguliert das Blut den Wärmehaushalt und ist am Wasser- und → Säure-Basen-Haushalt (≥) beteiligt. Zudem dient das Blut der Verteilung von → Hormonen (≥) und → Enzymen (≥), bringt Medikamente an die Orte, an denen sie wirken sollen, und transportiert Giftstoffe zu Ausscheidungsorganen, insbesondere den Nieren.

Im Blut enthaltene Abwehrstoffe wehren für den Organismus schädliche Faktoren, in erster Linie Krankheitserreger, ab. Und mithilfe der Blutplättchen sowie zahlreicher Gerinnungsfaktoren ist das Blut wesentlich an der Stillung von Blutungen beteiligt.

Blutentnahme

Die Konzentration der einzelnen Blutbestandteile kann mithilfe einer Blutuntersuchung bestimmt werden. Meist entnimmt man dabei das Blut aus einer Vene, in speziellen Fällen aus der Fingerkuppe oder dem Ohrläppchen und selten aus einer Arterie.

Gewöhnlich werden dem Körper nicht mehr als maximal 30 Milliliter Blut entnommen, das mittels einer spitzen Hohnadel oder einer Kanüle in unterschiedliche Röhrchen

gefüllt wird. Die Nadel wird nach einer sorgfältigen Desinfektion der Haut in die Vene oder Arterie bzw. in die Fingerkuppe oder das Ohrläppchen eingestochen.

INFO

- **Venen** sind die zum Herzen hinführenden Gefäße und enthalten sauerstoffarmes Blut.
 - **Arterien** sind die vom Herzen wegführenden Gefäße und enthalten sauerstoffreiches Blut.
 - **Kapillaren** sind die kleinsten Blutgefäße, die Organe und Gewebe mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgen; gleichzeitig nehmen sie Endprodukte des Stoffwechsels auf, um sie zur Lunge und den Ausscheidungsorganen zu transportieren. Der Sauerstoffgehalt im Kapillarblut ist höher als im Venenblut, aber geringer als im arteriellen Blut. Weil Kapillarblut eine Mischung aus venösem und arteriellem Blut darstellt, sind die Konzentrationen verschiedener Stoffe im Kapillarblut anders als im Venenblut.
-

Venenblut

In der Regel wird venöses Blut aus einer Armvene in der Ellenbeuge abgenommen. Hierfür behindert man den Abfluss des Blutes in den Armvenen für kurze Zeit mit einem Stauschlauch, den man um den Oberarm legt und leicht zuzieht, sodass arterielles Blut weiterhin in den Unterarm fließen kann. Das Blut staut sich in der Ellenbeugenvene, wodurch diese dicker und damit gut sicht- und tastbar wird. Aus dieser prall gefüllten Vene gelingt es nun meist problemlos, die gewünschte Menge Blut in verschiedene Röhrchen zu füllen. Anschließend wird der Einstich kurze

Zeit abgedrückt, damit er nicht weiterblutet, und mit einem kleinen Pflaster versorgt.

Kapillarblut

Will man nur einen oder wenige Stoffe bestimmen, wie etwa den Blutzucker, reicht es aus, sogenanntes Kapillarblut aus der Fingerkuppe oder dem Ohrläppchen zu entnehmen. Zur Bestimmung des Blutzuckers sticht man z. B. mit einer Stechhilfe in die Fingerbeere des Mittelfingers. Dabei werden mehrere kleine Haargefäße (Kapillaren) im Gewebe verletzt, aus denen Blut austritt. Ein Tropfen Blut wird auf einen Teststreifen gedrückt und der Zuckergehalt mithilfe eines Blutzuckermessgerätes bestimmt.

Arterielltes Blut

Um den Gehalt von Sauerstoff und Kohlendioxid sowie den Säure-Basen-Anteil im Körper zu bestimmen, entnimmt man meist arterielles, also sauerstoffgesättigtes Blut aus der großen Leistenarterie oder der Speichenarterie am Handgelenk. Diese Untersuchungen werden meist nur im Rahmen der Intensivmedizin oder bei schweren Erkrankungen (z. B. Lungenkrankheiten) durchgeführt.

Vollblut – Serum – Plasma

Etliche Blutuntersuchungen, insbesondere die Erhebung des
→ Blutbildes und die Messung der

Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (→ BSG), werden mit Vollblut durchgeführt. Zuvor muss man aber durch Zentrifugieren die festen Bestandteile des Blutes von der Blutflüssigkeit trennen. Verhindert man die Gerinnung des Blutes mithilfe von bestimmten Stoffen, erhält man nach dem Zentrifugieren das gelbliche Blutplasma, das alle in der

Blutflüssigkeit gelösten Bestandteile inklusive der → Gerinnungsfaktoren (≥) enthält. Nur im Blutplasma ist es möglich, die Konzentration von Gerinnungsfaktoren zu bestimmen.

Für die meisten anderen Untersuchungen reicht es jedoch aus, das Blutserum zu untersuchen. Als Blutserum bezeichnet man die Blutflüssigkeit, die keine Gerinnungsfaktoren mehr enthält. Dazu zentrifugiert man das geronnene Blut und erhält nach Abtrennung der festen Bestandteile das klare Blutserum. Im Blutserum werden die Spiegel der meisten Blutwerte wie z. B. Leber- und Nierenwerte, Bluteiweiße, Mineralstoffe, Blutfette und Blutzucker untersucht.

Ebenfalls im Blutserum bestimmt man Antikörper zum Nachweis von verschiedenen Infektionskrankheiten, die Spiegel von Medikamenten, Alkohol, Drogen und Giftstoffen.

AUF EINEN BLICK

Vollblut Blut mit allen darin enthaltenen Bestandteilen

Blutplasma Vollblut ohne Blutzellen, aber mit Gerinnungsfaktoren sowie mit allen wichtigen Substanzen, die im Blut transportiert werden

Blutserum Vollblut ohne Blutzellen und Gerinnungsfaktoren

Gesundheitsuntersuchung bzw. Check-up

Häufige (Wohlstands-)Krankheiten und krank machende Risikofaktoren wie etwa Bluthochdruck, Zuckerkrankheit und Fettstoffwechselstörungen kann man bereits erkennen, wenn sie noch nicht zu schweren Folgen wie etwa Herzinfarkt oder Schlaganfall geführt haben. Zu diesem Zweck kann und sollte jeder Mensch ab dem 35. Lebensjahr

alle zwei Jahre beim Hausarzt einen sogenannten Check-up durchführen lassen.

Neben einer ausführlichen Befragung zu aktuellen Beschwerden, früheren Krankheiten und Erkrankungen in der Familie sowie einer sorgfältigen körperlichen

Untersuchung werden hierbei die Spiegel des →

Nüchternblutzuckers, der → Blutfette ($\geq$), der → Harnsäure

und des → Kreatinins bestimmt sowie eine →

Urinuntersuchung ($\geq$) durchgeführt. Mit diesen Maßnahmen kann man zahlreiche Erkrankungen frühzeitig diagnostizieren und sie durch geeignete Therapiemaßnahmen an ihrem Fortschreiten hindern.

Kontrolluntersuchung

Eine einzige Blutuntersuchung reicht nur selten aus, um eine Krankheit zu erkennen. Meist lässt der Arzt einen von der Norm abweichenden Wert durch eine (oder mehrere) Kontrolluntersuchung(en) erneut bestimmen. Aber auch bei bestehenden Krankheiten werden bestimmte Blutwerte in regelmäßigen Abständen kontrolliert, um eine mögliche Verschlechterung frühzeitig zu erkennen oder den Erfolg bzw. das Nichtansprechen einer Behandlung zu dokumentieren und die Therapie entsprechend zu ändern.

Notfall/Operation

In Notfällen geben Blutuntersuchungen rasch Aufschluss über den Zustand des Patienten und erlauben in bestimmten Fällen auch die Diagnose der zugrunde liegenden Krankheit. So weist beispielsweise eine Person im Zuckerkoma eine um das Fünf- bis Zehnfache erhöhte Blutzuckerkonzentration auf, die dann Ursache für die Bewusstlosigkeit ist.

Vor einer Operation oder einem diagnostischen Eingriff müssen zumeist das Blutbild, die Nierenfunktion und die Gerinnungswerte bestimmt werden. Nach einer Operation werden diese und andere Laborwerte mehrmals kontrolliert, um z. B. das Ausmaß einer Blutung und weitere mögliche Komplikationen rasch erkennen und entsprechend behandeln zu können.

Die Urinuntersuchung

Urin ist eine von den Nieren über die Harnwege abgeleitete hell- bis dunkelgelbe Flüssigkeit, über die Stoffwechselendprodukte sowie überschüssiges Wasser, Salz, Säuren, Medikamente und Gifte ausgeschieden werden. Deshalb ist eine Urinuntersuchung nicht nur ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel zur Erkennung von Erkrankungen der Nieren, Harnleiter, Harnblase und Harnröhre, sondern auch der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus).

Für eine differenzierte Urinuntersuchung stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Diese können im Wesentlichen in drei Untersuchungsbereiche eingeteilt werden: die Beurteilung des Urins durch Betrachtung mit dem Auge (makroskopische Urinuntersuchung), die Urinuntersuchung mittels Teststreifen sowie die Begutachtung von Urinbestandteilen unter dem Mikroskop. Die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse wird als Urinstatus bezeichnet.

Makroskopische Urinbeurteilung

Urinmenge, Farbe, Beschaffenheit und Geruch können bereits erste Hinweise auf eine Erkrankung liefern. So weist etwa die Trübung von frischem Urin auf eine Erkrankung hin, und auch eine abweichende Urinfärbung (z. B. rot oder

bräunlich) kann bereits ein Krankheitszeichen sein. Ist die Wasserbilanz des Organismus z. B. durch eine Nieren- oder Herz-Kreislauf-Erkrankung gestört, kann sich dies durch eine erhöhte, aber auch durch eine verminderte Urinausscheidung bemerkbar machen. Gewöhnlich reichen derartige Auffälligkeiten jedoch für eine exakte Ursachenbestimmung nicht aus, sodass fast immer weitere diagnostische Maßnahmen notwendig sind.

Urin-Streifen-Schnelltest

Zu den einfachsten Untersuchungsverfahren gehört der Urin-Streifen-Schnelltest, mit dem die Konzentration verschiedener Substanzen oder Blutbestandteile im Urin durch Verfärbungen der auf dem Teststreifen aufgetragenen Prüfsubstanzen ermittelt wird. Hierfür wird der Streifen kurz in den Mittelstrahlurin ($\geq$) eingetaucht, sodass alle Testfelder benetzt sind; nach einer kurzen Wartezeit werden die Farben mit der Skala auf dem Behälter verglichen.

Zu den nachweisbaren Substanzen gehören v. a. weiße und rote → Blutkörperchen, Bakterien, Eiweiß, Zucker, →

Kreatinin sowie die Gallenfarbstoffe → Bilirubin und Urobilinogen; ebenso kann mit dem Teststreifen der Säuregehalt des Urins (pH-Wert) ermittelt werden. Die genannten Stoffe kommen normalerweise nicht oder nur in geringem Maße im Urin vor.

- Befinden sich zu viele weiße Blutkörperchen im Urin (Leukozyturie), ist dies meist ein Hinweis auf eine Entzündung der Nieren und/oder der Harnwege.
- Ebenso weisen erhöhte Nitritwerte im Harn auf eine bakterielle Infektion der ableitenden Harnwege hin.
- Einer erhöhten Zahl von roten Blutkörperchen (Hämaturie) kann ebenfalls eine Entzündung z. B. der Nierenkörperchen (Glomerulonephritis) zugrunde liegen. Aber auch Nieren- oder Blasensteine, ein Niereninfarkt,

eine Infektion der Harnwege, in seltenen Fällen auch ein Tumor der Nieren oder der Blase sowie beim Mann eine Entzündung von oder ein Tumor in Prostata oder Samenblasen können eine Hämaturie hervorrufen.

- Zu erhöhten Eiweißkonzentrationen im Urin (Proteinurie) kommt es oft durch eine chronische Schädigung der Nierenkörperchen (Filtereinheiten der Nieren) oder andere Nierenerkrankungen, nach schweren Verletzungen, bei Herzschwäche, Bluthochdruck und Diabetes mellitus sowie bei entzündlichen Erkrankungen der Harnwege. Wenn eine Proteinurie bei Fieber oder starker körperlicher Belastung auftritt, so ist diese harmlos und geht meist rasch vorüber.
- Zucker bzw. Glukose ist bei einem gesunden Menschen im Urin nicht nachweisbar. Enthält der zu untersuchende Harn Glukose, ist dies ein Hinweis auf einen möglichen Diabetes mellitus, kann aber auch durch andere Erkrankungen verursacht sein.
- Bilirubin, ein Abbauprodukt des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin), wird normalerweise nicht mit dem Urin ausgeschieden. Erst bei einer erhöhten Konzentration im Blutserum enthält auch der Urin Bilirubin – dies ist der Fall, wenn eine Funktionsstörung der Leber und Galle vorliegt. Ein Hinweis für einen erhöhten Bilirubinspiegel ist die dunkelrote bis bräunliche Färbung des Urins und der gelbliche Schaum nach Schütteln des Urins.
- Da der pH-Wert auch von der Ernährung abhängig ist, sind Verschiebungen in den sauren oder basischen Bereich vollkommen normale Erscheinungen. Allerdings kann ein veränderter pH-Wert im Urin auf Störungen des Säure-Basen-Haushalts ($\geq$) und ein erhöhter pH-Wert auf eine Harnwegsinfektion hinweisen.

24-STUNDEN-SAMMELURIN

Eine 24-Stunden-Sammlung beginnt nach dem ersten morgendlichen Toilettengang und schließt den Morgenurin des Folgetages ein. Soweit möglich, sollten Medikamente mindestens drei Tage vor der Urinsammlung abgesetzt werden, um zu vermeiden, dass Störungen der Analysen zu falschen Ergebnissen führen.

Bakteriologische Urinuntersuchungen

Da die Aussagekraft von Urin-Streifen-Schnelltests begrenzt ist, sind zur Sicherung der Diagnose meist weitere Urinuntersuchungen notwendig. So kann man zum Nachweis von Bakterien spezielle Nährböden (z. B. Urikult®-Test) in eine frische Urinprobe eintauchen. Nach einer Bebrütung in einem Inkubator zeigen sich bei einem keimhaltigen Urin ca. 24 Stunden später Bakterienkolonien; die Anzahl der Keime gibt Aufschluss über das mögliche Vorliegen einer Harnwegsinfektion.

Mit dem Anlegen einer Urinkultur kann zum einen der ursächliche Krankheitserreger einer Harnwegsinfektion identifiziert, zum anderen aber auch die Wirksamkeit eines bestimmten Antibiotikums gegen die vorhandene Bakterienkolonie ermittelt werden. Hierzu wird der frische Urin auf bestimmten Nährböden ausgestrichen, bebrütet und die Bakterien eventuell mit chemischen Methoden weiter differenziert. Anschließend werden die krankheitsverursachenden Bakterien nochmals auf einem Nährboden ausgestrichen, auf den verschiedene Antibiotika

gegeben werden. Wachsen die Keime in einem genau definierten Umkreis des Antibiotikums nicht, gilt dieses Antibiotikum als wirksam.

SO GEWINNEN SIE DEN MITTELSTRAHLURIN

- Zur Harnanalyse eignet sich am besten der Morgenurin.
 - Es sollte stets der Mittelstrahlurin verwendet werden, da die erste Harnportion noch Keime aus dem Bereich der äußeren Genitalien enthält. Das heißt, es wird die erste Harnportion in die Toilette gelassen, die zweite ohne Unterbrechung mit dem Uringefäß aufgefangen und der restliche Harn dann wieder in die Toilette entleert.
 - Für das Auffangen des Urins sollten nur Gefäße verwendet werden, die in der Apotheke gekauft wurden oder die der Arzt dem Patienten mitgegeben hat; ausgespülte Gläser oder Becher könnten verunreinigt sein oder Spülmittelreste aufweisen.
-

Urinsediment-Untersuchung

Auch die mikroskopische Auswertung des Urinsediments, d. h. des nach Zentrifugieren des Urins übrig bleibenden Bodensatzes, lässt Rückschlüsse auf bestimmte Erkrankungen (insbesondere Entzündungen, Steine und Tumoren in Nieren und Harnwegen) zu.

Zur mikroskopischen Untersuchung dieser Bestandteile wird ein Tropfen des Urinsediments auf einen Objektträger aufgetragen.

- Der Nachweis von roten Blutkörperchen deutet auf eine Entzündung, eine Infektion oder einen Tumor der Nieren oder Harnwege bzw. auf das Vorhandensein von Harnsteinen hin.

- Eine erhöhte Menge an weißen Blutkörperchen ist ein Hinweis auf eine Nierenbecken- oder Harnwegsinfektion und kommt auch bei einer Entzündung der Prostata vor.
- Eine größere Anzahl von sogenannten Zylindern im Urinsediment weist immer auf eine Erkrankung der Nieren hin. Zylinder sind stabförmige Gebilde, die durch Ausgelieren von Eiweiß in den Harnkanälchen der Niere entstehen.
- Bei einer Harnwegsinfektion finden sich meist zahlreiche abgeschilferte Schleimhautzellen (Epithelien) im Sediment.
- Bakterien, Pilze und Parasiten sind beim Gesunden nicht im Urin zu finden und sind somit Anzeichen einer Infektion.
- Bestimmte Kristalle können Hinweise auf Harnsteine geben.

Die Stuhluntersuchung

Als Endprodukt der Verdauung kann der Stuhl wertvolle Hinweise auf verschiedene Erkrankungen des Verdauungssystems liefern. Beschaffenheit, Farbe, Gewicht und Geruch geben darüber Aufschluss, ob eine Störung oder Erkrankung des Magen-Darm-Trakts, der Leber, der Gallenwege oder der Bauchspeicheldrüse besteht.

- So wird etwa ein heller, schlecht geformter Stuhl häufig durch einen Verschluss des Gallengangs (z. B. infolge eines Gallensteins) hervorgerufen: Die Galle gelangt nicht mehr in den Darm, wodurch der Stuhl seine typische gelbbraune Farbe verliert.
- Eine graue Färbung hat der Stuhl, wenn er zu viel Fett enthält. Zudem sind Fettstühle lehmartig, glänzend, klebrig und säuerlich bis scharf riechend. Vermehrtes Fett im Stuhl weist auf eine verminderte Fettverdauung etwa infolge einer Funktionsstörung der Bauchspeicheldrüse hin. Oder es liegt eine andere Aufnahmestörung im Darm

vor, bei der das Fett der Nahrung aus dem Darm nicht aufgenommen wird.

- Schwarzer oder »Teerstuhl« ist oft – aber keinesfalls immer – Folge von Blutungen im oberen Magen-Darm-Trakt.

Eine mikrobiologische Untersuchung des Stuhls wird durchgeführt, um Krankheitskeime (z. B. Salmonellen, Shigellen), aber auch Wurmeier oder Parasiten im Stuhl nachzuweisen. Wichtig ist, dass die Probengewinnung und -einsendung möglichst kurz nach Beginn der Infektion erfolgt.

SO WIRD DIE STUHLPROBE GEWONNEN

Vom Arzt erhält der Patient ein Plastikröhrchen, an dessen Verschluss sich innen ein kleiner Plastiklöffel befindet. Mit diesem entnimmt er eine etwa haselnussgroße Stuhlprobe und gibt sie in das Röhrchen, das er gut verschließt. Dieses Röhrchen wird für die mikrobiologischen Untersuchungen ins Labor geschickt.

Test auf verborgenes Blut

Der Test auf okkultes, mit dem bloßen Auge nicht sichtbares Blut im Stuhl gehört zur Früherkennung von Dickdarmkrebs. Hierzu erhält der Patient vom Arzt drei Testbriefchen. Auf die darauf befindlichen Testfelder gibt er an verschiedenen Tagen eine etwa erbsengroße Stuhlprobe. Durch Zugabe von chemischen Stoffen im Labor verfärbt sich das Testfeld bei Vorhandensein von Blut blau.

Der Test weist schon geringe Mengen von Blut nach, doch muss dieses Blut nicht immer von einem Tumor stammen. Auch gutartige Dickdarmpolypen, Hämorrhoiden oder

harmlose Verletzungen der Afterschleimhaut können Blutungsquellen sein. Im Übrigen kann der Test auch ein »falsch positives« Ergebnis liefern. Deshalb sollte einen Tag vor Durchführung des Tests weder hochdosiertes Vitamin C (mehr als 50 mg) eingenommen noch sollten größere Mengen Fleisch oder Wurst verzehrt werden.

Funktionstests

Funktionstests werden eingesetzt, um komplizierte biologische Wechselbeziehungen zu überprüfen, die in einem einfachen Bluttest nicht feststellbar sind. Während Funktionstests früher v. a. zur Beurteilung von Funktionen des Verdauungssystems eingesetzt wurden, spielen sie heute hauptsächlich in der Diagnostik von hormonellen Störungen eine Rolle. Darüber hinaus hat der ^{13}C -Harnstoff-Atemtest eine große Bedeutung beim Nachweis von *Helicobacter-pylori*-Bakterien in der Magen- und Zwölffingerdarmschleimhaut gewonnen. Im Folgenden werden die am häufigsten angewandten Funktionstests aufgeführt:

^{13}C -Harnstoff-Atemtest bei Verdacht auf *Helicobacter-pylori*-Befall

Grundsätzlich sollte bei Verdacht auf *Helicobacter-pylori* (Hp)-Befall der Magenschleimhaut eine Magenspiegelung (Gastroskopie) durchgeführt werden. Hierbei lassen sich die *Helicobacter-pylori*-Bakterien, die für Schleimhautentzündungen und Geschwüre von Magen und Zwölffingerdarm verantwortlich gemacht werden und zudem die Entstehung von Magenkrebs begünstigen, in Gewebeproben direkt nachweisen. Außerdem erlaubt die Magenspiegelung die genaue Beurteilung des oberen Verdauungstraktes. Deshalb wird der ^{13}C -Harnstoff-Atemtest

derzeit nur als Kontrolluntersuchung nach Behandlung eines Hp-Befalls sowie zur Erstdiagnostik bei Kindern von den gesetzlichen Krankenkassen finanziert. Abgesehen von den oben beschriebenen Vorteilen der Magenspiegelung ist der Atemtest ein einfacher, sehr exakter, jedoch teurer Test zum Nachweis von Hp-Bakterien in der Magen- und Zwölffingerdarmschleimhaut.

Bei dem Test muss der Patient zunächst langsam über ein Röhrchen in einen Beutel (oder ein Röhrchen) ausatmen. Danach trinkt er ein Glas Saft, in dem radioaktiv markierter Harnstoff aufgelöst wurde. 30 Minuten später atmet er noch einmal über ein Röhrchen langsam in einen anderen Beutel (ein anderes Röhrchen) aus. Hp-Bakterien spalten den radioaktiven Harnstoff, wobei radioaktives Kohlendioxid freigesetzt wird, das dann in der Atemluft erscheint und den Befall der Schleimhaut mit Hp-Bakterien nachweist. Befinden sich keine Bakterien im Magen, wird auch kein radioaktives Kohlendioxid ausgeatmet. Bei dem radioaktiven ^{13}C -Harnstoff handelt es sich um ein stabiles, ungefährliches Isotop.

Xylose-Belastungstest

Xylose ist ein Kohlenhydrat, das im oberen Dünndarm ins Blut aufgenommen wird. Der Xylose-Belastungstest wird bei Verdacht auf Verdauungsstörungen im oberen Dünndarm eingesetzt, wie sie v. a. bei Sprue (Glutenallergie) auftreten. Dabei dient der Test in erster Linie der Therapiekontrolle einer Sprue, da sich bei Meiden aller glutenhaltigen Nahrungsmittel die Verdauungsstörung zurückbildet. Bei dem Test trinkt der Patient nach vorheriger Entleerung der Blase einen halben Liter Wasser oder Tee, worin zuvor 25 g Xylose aufgelöst wurden. Anschließend nimmt er noch einen halben Liter Wasser oder Tee zu sich. Danach sammelt er über fünf Stunden seinen Urin, in dem die Ausscheidung

der Xylose gemessen wird. Liegt die Xylose-Ausscheidung im Urin über 16 Prozent der verabreichten Menge, beweist dies eine Aufnahmestörung für Xylose im Dünndarm.

Durstversuch bei Verdacht auf Diabetes insipidus (Wasserharnruhr)

Beim Diabetes insipidus (Wasserharnruhr) ist die Niere nicht in der Lage, den Urin zu konzentrieren. Meist liegt dieser Krankheit ein vorübergehender oder auch dauerhafter Mangel des in der Hirnanhangsdrüse gebildeten antidiuretischen Hormons (ADH) zugrunde, oder die Nieren sprechen auf dieses Hormon nicht an.

Beim Durstversuch darf der Patient eine längere Zeit, höchstens jedoch 12 Stunden, nichts trinken. Normalerweise bewirkt Durst eine vermehrte Freisetzung von ADH, was zu einer starken Konzentration des Urins führt. Während des Durstversuchs werden alle zwei Stunden verschiedene Laborwerte im Blut und im Urin bestimmt. Nimmt die Konzentration des Urins nicht zu, während die Konzentration des Blutes ansteigt, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein Diabetes insipidus vor.

Allergiediagnostik

Wenn bestimmte, immer wiederkehrende Symptome den Verdacht auf eine Allergie nahelegen, kann man mithilfe der Allergiediagnostik den Stoff oder die Stoffe nachweisen, welche die allergische Reaktion auslösen (Allergene). Dafür werden entweder Hauttests durchgeführt oder spezielle Abwehrstoffe des Körpers (Immunglobuline der Klasse E, IgE-Antikörper) im Blutserum bestimmt.

Hauttests zur Diagnose von allergischen Atemwegserkrankungen

Bei Verdacht auf Heuschnupfen, allergisches Asthma bronchiale, eine allergische Bindehautentzündung, Nesselsucht oder eine Insektengiftallergie werden folgende Hauttests durchgeführt:

Pricktest

Der Pricktest ist der am häufigsten angewandte allergologische Hauttest. Dabei werden Allergenextrakte auf die Innenseite der Unterarme aufgetragen und mit einer Nadel (Pricklanzette) oberflächlich in die Haut eingebracht. Zur Kontrolle wird gleichzeitig ein Tropfen Kochsalzlösung (Negativkontrolle) sowie eine Histaminlösung (Positivkontrolle) aufgetragen. Nach etwa 15 Minuten wird die Hautreaktion auf die Testsubstanzen mit den Hautreaktionen der Negativ- und Positivkontrolle verglichen. Eine Variante des Pricktests ist der Ritztest (Scratchtest): Mit einer Lanzette wird die Haut leicht angeritzt und dann eine Lösung mit dem Allergen (z.B. Tierhaare, Medikamente, Kosmetika) aufgetragen. Der weitere Testablauf entspricht dem des Pricktests.

Intrakutantest

Dieser Test erfolgt im Prinzip wie der Pricktest, allerdings wird er auf dem Rücken des Patienten durchgeführt, wo die Testsubstanz mit einer dünnen Nadel flach in die Haut (intrakutan) gespritzt wird. Der Intrakutantest hat zum einen eine höhere Sensitivität, zum anderen können mit ihm auch gelegentlich auftretende allergische Spätreaktionen ermittelt werden, die dann etwa acht bis zehn Stunden später einsetzen.

Syndication: www.seasons.agency

GuU 8-5755 8_2016_01

Unser E-Book enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Deshalb können wir für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Im Laufe der Zeit können die Adressen vereinzelt ungültig werden und/oder deren Inhalte sich ändern.

Die GU-Homepage finden Sie im Internet unter www.gu.de

 www.facebook.com/gu.verlag

GRÄFE
UND
UNZER

Ein Unternehmen der
GANSKE VERLAGSGRUPPE



DIE GU-QUALITÄTS-GARANTIE

Liebe Leserin, lieber Leser,

wir möchten Ihnen mit den Informationen und Anregungen in diesem eBook das Leben erleichtern und Sie inspirieren, Neues auszuprobieren.

Alle Informationen werden von unseren Autoren gewissenhaft erstellt und von unseren Redakteuren sorgfältig ausgewählt und mehrfach geprüft. Deshalb bieten wir Ihnen eine 100%ige Qualitätsgarantie. Sollten wir mit diesem eBook Ihre Erwartungen nicht erfüllen, lassen Sie es uns bitte wissen! Wir tauschen Ihr eBook jederzeit gegen ein gleichwertiges zum gleichen oder ähnlichen Thema um.

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung, auf Lob, Kritik und Anregungen, damit wir für Sie immer besser werden können.

GRÄFE UND UNZER Verlag

Leserservice

Postfach 86 03 13

81630 München

E-Mail:

leserservice@graefe-und-unzer.de

Telefon: 00800 - 72 37 33 33*

Telefax: 00800 - 50 12 05 44*

Mo-Do: 9.00 - 17.00 Uhr

Fr: 9.00 - 16.00 Uhr

(gebührenfrei in D, A, CH)*

Ihr GRÄFE UND UNZER Verlag

Der erste Ratgeberverlag - seit 1722.