

Die sachgerechte Gewinnung von Probenmaterial für labormedizinische Untersuchungen

(Dokument gem. RiliBÄK 2019, Teil A, 6.1.5)

1. Leistungsverzeichnis des IKL

Die vom IKL angebotenen labormedizinischen Untersuchungen werden im **Leistungsverzeichnis des IKL** dargestellt. Das Leistungsverzeichnis liegt in gedruckter Form sowie als aktuelle PDF-Datei im Intranet des KHDD vor. Unter der Rubrik "**Material (Meth.)**" wird das für die Untersuchung erforderliche Probenmaterial sowie ggf. die notwendige Menge angegeben. Sofern besondere Bedingungen bei der Probengewinnung, der Probenlagerung und dem Probenversand zu beachten sind, sind diese unter der Rubrik "**Indikationen und Bemerkungen**" für die betreffenden Kenngrößen verzeichnet.

Darüber hinaus ist es für die Erstellung verlässlicher Laborwerte wichtig, allgemeine präanalytische Fehler, die vor der eigentlichen Analyse im Labor verursacht werden, zu vermeiden und dazu geeignete Regeln zu beachten. Diese werden im Abschnitt "**Allgemeine Hinweise zur Probengewinnung und zur Qualitätssicherung**" des Leistungsverzeichnisses benannt und im Folgenden teilweise präzisiert.

2. Gewinnung des Untersuchungsmaterials

2.1. Blutuntersuchungen

2.1.1. Blutabnahmen

Venöse Blutabnahme: Die Blutabnahme sollte in der Regel morgens am nüchternen, liegenden Patienten erfolgen. Nach Desinfektion der Haut mit einem hierfür zugelassenen Hautdesinfektionsmittel (siehe auch *Hygieneplan des KHDD, Abschnitt.: Hautdesinfektion*) und kurzer Stauung mittels Stauschlauch wird aus einer Vene, vorzugsweise in der Armbeuge, Blut mit einer geeigneten Kanüle (21 G, 0,8 mm oder auch 20 G, 0,9 mm) entnommen.

Durch eine *standardisierte Blutabnahme* kann die zum Teil sehr beträchtliche biologische Variation verschiedener Analyte (z. B. durch zirkadiane Schwankungen, Nahrungsresorption, transvasale Volumenverschiebungen) vermindert werden.

Bei einer Blutabnahme mit verschiedenen Röhrchen ist die *Reihenfolge* 1.) *Serummonovette*, 2.) *Citratröhrchen*, 3.) *EDTA-Röhrchen* zu beachten. Hiermit wird vermieden, dass Gewebethrombo-

plastin, das durch die Punktion oder Stauung freigesetzt wird, in das Citratröhrchen gelangt und die Gerinnungsbestimmungen verfälscht. Aus dem gleichen Grund sind bei alleiniger Citratblutabnahme die ersten 2 ml Blut zu verwerfen, die Stauung ist nach Platzieren der Nadel zu lösen.

EDTA- und Citrat-Röhrchen müssen *exakt bis zur Eichmarke gefüllt* und danach durch *mehrfaches Kippen gut durchmischt* werden, damit die Gerinnung vollständig gehemmt wird.

Arterielle Blutabnahme: Für die Bestimmung der Blutgase und des Säure-Base-Status wird entweder Kapillarblut (siehe unten und Abschnitt 2.7.) oder Ca²⁺ balanciertes, heparinisertes, arterielles Vollblut verwendet. Letzteres wird durch Punktion einer Arterie (A. radialis oder A. femoralis) gewonnen. Dazu wird nach Desinfektion der Haut die pulsierende Arterie palpirt und mit einer Kanüle (21 G, 0,9 mm) in Verbindung mit einem arteriellen Probennehmer (Fa. Radiometer, Pico 50, 80IU Heparin, 0,5 – 2 ml) punktiert. Nach der Blutentnahme ist auf eine ausreichende Kompression der Punktionsstelle zur Vermeidung einer Nachblutung zu achten. Für venöse Blutentnahmen wird eine Blutgas-Monovette (Fa. Sarstedt, orange, 2,0 ml) verwendet.

Abnahme von Kapillarblut: Kapillarblut wird für klinisch-chemische und hämatologische Untersuchungen sowie für die patientennahe Glucosebestimmung (POCT) sowie für die Analyse von Blutgasen und Säure-Base-Status verwendet. Zur Technik der Kapillarblutentnahme siehe *Hygieneplan des IKL, Abschnitt 3.2.: Kapillarblutabnahmen*.

Abnahme von Nabelschnurblut

z. B. für IL-6 bei V. a. Neugeborenenensepsis

2.1.2. Probengefäße:

Für alle Serumuntersuchungen sind **Serumröhrchen (7,5 ml, weiße Monovette)** zu verwenden, hämatologische Untersuchungen sowie einige klinisch-chemische Kenngrößen (z. B. ACTH, Ammoniak, Renin) werden in **EDTA-Blut (2,7 ml, rote Monovette)**, Gerinnungsuntersuchungen in **Citrat-Plasma (0,106 mol/l, 3,0 ml, grüne Monovette)** durchgeführt.

Weitere Probengefäße bzw. Untersuchungsmaterialien werden für bestimmte Kenngrößen zur Verfügung gestellt. Hinsichtlich der betroffenen Kenngrößen ist die folgende Aufstellung nicht vollständig. Im Einzelfall ist immer die Eintragung zum geeigneten Untersuchungsmaterial (Spalte: Material/Meth.) im Leistungsverzeichnis des IKL maßgeblich.

- **Li-Heparin-Plasma (7,5 ml, orange Monovette) z. B. für Spurenelemente (Fremdversand),**
- **arterielles Vollblut** (arterieller Probennehmer Pico 50, 80IU Heparin, 0,5 – 2 ml)
- **venöses Vollblut für Blutgasanalyse (Blutgas-Monovette mit Ca²⁺-balanciertem Heparinat, orange, 2 ml)** für Blutgasanalyse,
- **EDTA-NaF Plasma (2,7 ml, gelbe Monovette)** für Glucose und Laktat,
- **Serumröhrchen für Homocystein**, Monovette wird sofort nach Eintreffen im Labor zentrifugiert, das Serum abgehoben und eingefrosten!
- **Citrat-Blut (Sarstedt-Sedivette)**, für die Bestimmung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit

- **ThromboExact (Sarstedt Spezialröhrchen)** für die Thrombozytenzählung bei V. a. EDTA-induzierte Thrombozytopenie
- **Thrombin-Inhibitor Blut (r-Hirudin, 2,6 ml, dunkelgrüne Monovette)** für die Bestimmung der Thrombozytenaggregation nach dem Impedanzprinzip (Multiplate).

Für Kapillarblutabnahmen stehen die folgenden Entnahmesysteme zur Verfügung:

- **Kapillarblut-Entnahmesystem (Sarstedt-Microvette CB 300)** für Bestimmungen im Serum aus kapillärem oder venösem Vollblut bei Säuglingen und Kleinkindern. Bei Bilirubin-Bestimmungen Lichtschutz verwenden.
- **Kapillarblut-Entnahmesystem (100 µl end-to-end Kapillare mit Probengefäß, Fa. Kabe)** für die Gewinnung von Kapillarblut aus der Fingerkuppe zur Bestimmung des kleinen Blutbildes bei Erwachsenen mit besonderer Indikation (schlechte Venenverhältnisse, hämatologische Kontrollen unter Chemotherapie) sowie bei Säuglingen und Kleinkindern.
- **Kapillarblut aus dem Ohrläppchen (100 µl heparinisierte Kapillare, Fa. Radiometer)** für Blutgasanalysen bei Erwachsenen und Kindern.
- **Kapillarblut aus dem Ohrläppchen oder der Fingerkuppe** für die Bestimmung von Glukose mit POCT-Geräten: siehe unten, Abschnitt 2.7 POCT-Analysen.

2.1.3. Bearbeitungszeiten, weitere spezielle Hinweise:

Grundsätzlich sollten alle Blutproben ohne Zeitverzug per Rohrpost oder Transportdienst in das Labor geschickt werden. *Serumproben* müssen innerhalb von *max. 6 Stunden*, *EDTA- und Citrat-Proben* innerhalb von *max. 3 Stunden* nach Entnahme bearbeitet werden. *Arterielle Blutproben und Kapillarblutproben für die Analyse der Blutgase und des Säure-Base-Status* sind innerhalb von 15 Minuten, bei Kühlung mit Eis oder Kühlelementen innerhalb einer Stunde zu bearbeiten. Weitere *spezielle Hinweise* wie „schneller Transport“ (z. B. Homocystein, ACTH, Anti-F.Xa), „gekühlt“ (z. B. Ammoniak) oder „Lichtschutz“ (z. B. Folsäure, Porphyrine) sind, wie im Leistungsverzeichnis angegeben, zu beachten.

2.2. Urinuntersuchungen

Für den *Nachweis von Substanzen im Urin* ist wegen der relativ hohen Analytkonzentrationen am besten der *erste Morgenurin (Mittelstrahl)* geeignet. Dagegen wird für eine quantitative Bestimmung der *Substanzmengenausscheidung mit dem Urin* in der Regel der *24h-Sammelurin* verwendet.

Urinproben werden in spezielle **Urin-Röhrchen (10 ml, gelbe Monovette)** aufgenommen.

Durchführung der 24h-Urinsammlung: Morgens um 6:00 Uhr entleert der Patient die Blase und beginnt dann für 24 h mit der Sammlung des Urins in ein spezielles *Urinsammelgefäß* (Bezug über die Apotheke!). Letztmalig wird die Blase nach 24 h wiederum um 6:00 Uhr in das Sammelgefäß entleert. Das *Urinvolumen* wird abgelesen und zusammen mit der *Sammelzeit* dem Labor mitgeteilt, für die Analyse wird eine Teilmenge von 5-10 ml Urin (Urinmonovette) verschickt. Falls eine 24h-Sammlung

nicht möglich ist, kann ersatzweise ein Analyt auf die in der Urinprobe bestimmte Kreatininkonzentration bezogen werden.

Für verschiedene Analyte (Katecholamine, HIES, Serotonin) ist zur Stabilisierung eine Ansäuerung des Urins erforderlich. Hierfür können 2 g Ascorbinsäure oder 10 ml 10%-ige Salzsäure im Sammelgefäß vorgelegt werden. (Fertig abgepackte Ascorbinsäure kann über die Apotheke bezogen werden).

2.3. Stuhluntersuchungen

Verschiedene Enzyme (z. B. Alpha1-Antitrypsin, Elastase), Analyte (z. B. Calprotectin, Porphyrine) und erregerspezifische Antigene (z. B. Entamoeba histolytica, Helicobacter) werden in Stuhlproben nachgewiesen. Dazu wird eine etwa erbsgroße Stuhlmenge (1-2 g) vom Patienten oder einer Hilfsperson in ein **Stuhlröhrchen** überführt. Dieses wird in einem Schutzbehälter zusammen mit dem Untersuchungsauftrag in das Labor geschickt.

Für die Bereitstellung einer Stuhlprobe zur Untersuchungen auf okkultes Blut wird ein CE-markiertes Proberöhrchen mit beiliegender Gebrauchsanweisung verwendet.

2.4. Liquoruntersuchungen

Die Entnahme von Liquor cerebrospinalis hat nach einer klinischen Untersuchung des Patienten durch einen Arzt zu erfolgen. Der Entnahmeort (lumbal, okzipital) ist anzugeben. Das Untersuchungsmaterial ist in einem **Liquor-Röhrchen (Polypropylen, Rundboden, 4,5 ml)** aufzunehmen und dem Labor unverzüglich (innerhalb max. einer Stunde) zur Analyse zuzuführen. Insbesondere die Untersuchung auf Zellen im Liquor ist als zeitkritisch anzusehen

Für die Lymphozytendifferenzierung (FACS) sind **Transfix-Spezialröhrchen** (Fa. Bioleague, Anforderung über das Labor) zu verwenden, für mikrobiologische Untersuchungen **Spezialröhrchen (Polypropylen, 10 ml, Rundboden)**.

Siehe hierzu auch: *Laborinformation 02/2016: „Untersuchungen im Liquor“* (mit Abb.); -- >Intranet, -- > Labormedizin, -- > Friedrichstadt, -- > Laborinformationen).

2.5. Untersuchung von Punktaten

Punktate aus Gelenken und verschiedenen Körperhöhlen werden mit einer Spritze über eine Punktionskanüle aspiriert und in ein Probengefäß überführt. Für Gelenkpunktate wird eine **Li-Heparin-Röhrchen (7,5 ml, orange Monovette)** verwendet, für die übrigen Punktate ein **Neutralröhrchen (Polypropylen, 10 ml, ohne Zusatzstoffe)**. Das Untersuchungsmaterial wird unverzüglich (innerhalb 1-2 Stunden) dem Labor zugeführt. Insbesondere die Untersuchung auf Zellen ist als zeitkritisch anzusehen.

2.6. Untersuchung von Abstrichen (Influenza, SARS-CoV-2, MRSA, Chlamydien u.a.)

Für den **PCR-Nachweis von Influenza A und B inkl. RSV** und von **SARS-CoV-2** im Nasen-Rachen-Abstrich werden beflockte nasopharyngeale Abstrichtupfer in 3 mL UTM-Medium (Fa. Copan) bzw. 3 mL VTM-Medium (Fa. BD) benutzt.

Für den **PCR-Nachweis von Chlamydia trachomatis/ Neisseria gonorrhoeae** werden beflochtene Abstrichtupfer (Größe regular zur Vorreinigung + Größe minitip zur eigentlichen Probenahme) in 3 mL UTM-Medium (Fa. Copan) verwendet.

Für den **PCR-Nachweis von MRSA** im Nasen-Rachen- bzw. Wund-Abstrich werden beflochtene Abstrichtupfer (Größe regular) in 1 mL AMIES-Medium (Fa. Copan) verwendet.

Für den **PCR-Nachweis von 4MRGN/ Carbapenemase-Genen** im Rektal-Abstrich werden beflochtene Abstrichtupfer (Größe regular) in 1 mL AMIES-Medium (Fa. Copan) verwendet.

2.7. Humangenetische Untersuchungen

Genetische Untersuchungen, insbesondere Untersuchungen auf klinisch relevante Genpolymorphismen, dürfen nach dem Gendiagnostikgesetz (GenDG) vom 01.08.2009 nur mit dem ausdrücklichen **Einverständnis des betroffenen Patienten** oder seines rechtlichen Vertreters vorgenommen werden. Untersuchungsmaterial kann nur bearbeitet oder zur Analyse an externe Einrichtungen weitergeleitet werden, wenn eine schriftliche Einverständniserklärung des Patienten vorliegt. Hierfür ist der Vordruck des bearbeitenden Labors zu verwenden, der über die zentrale Probenannahme des IKL angefordert werden kann.

2.8. POCT-Analysen

Die patientennahe Bestimmung (POCT) von Glucose, Blutgasen und einiger weiterer Analyte erfolgt in der Regel im Kapillarblut. In der Intensivmedizin werden die Blutgasanalysen im arteriellen Blut vorgenommen.

Kapillarblut wird mittels einer heparinisierten Kunststoffkapillare nach Hautdesinfektion mit einem Lanzettstich (Safety-Lanzetten) in die Fingerkuppe (Mittelfinger) oder das Ohrläppchen gewonnen. Für die POCT-Bestimmung von Glukose wird ein Tropfen Kapillarblut direkt auf das Auftragsfeld des Teststreifens gegeben (zur Technik der Kapillarblutabnahme siehe *Hygieneplan des IKL, Abschnitt 3.2.*). Für die kapillare Blutentnahme wird die „Minivette POCT neutral 20 µl“ (Art.-Nr. 17.2111.020) für die Bestimmung von Glukose mit POCT-Geräten (aktuell StatStrip von Nova biomedical) verwendet.

3. Anforderung von labormedizinischen Untersuchungen

3.1. Interne Einsender:

Von den Einsendern im KHDD werden **Untersuchungsanträge** on-line über das KH-Informationssystem (IxServ) aufgegeben. Eine Laboranforderung umfasst den Namen und Vornamen des Patienten sowie Angaben zum Geburtsdatum und zum Geschlecht, die Aufnahme-Nummer des Patienten, eine Identifizierung der anfordernden Station bzw. Funktionseinheit oder des anfordernden Arztes, einen Hinweis auf das Untersuchungsmaterial und ggf. den Entnahmeort, Angaben zu den angeforderten Untersuchungen sowie ggf. weitere klinisch relevante Informationen.

3.2. Externe Einsender:

Externe Einsender aus dem Ärztehaus des KHDF können über ihre Praxis-EDV keine on-line Laboranforderungen absetzen. Andere externe Einsender verwenden einen vom IKL bereitgestellten Anforderungsschein ([Anlage 7a](#)) oder sind online verbunden. Arztpraxen verwenden einen Laborüberweisungsschein (Ü10) der KVS.

3.3. Materialkennzeichnung:

Bei internen Beauftragungen aus dem KHDF werden die erforderlichen Probenröhrchen mittels Barcode-Etiketten eindeutig einem Patienten und einer nach Datum und Uhrzeit bestimmten Anforderung zugeordnet. Die Barcode-Etiketten werden dezentral beim Einsender ausgedruckt und definieren Art und Menge der erforderlichen Probenröhrchen. Neben dem Barcode zeigen die Etiketten den Patientennamen, das Geburtsdatum, das Entnahmedatum mit Uhrzeit und den Einsender auch in Klartext an.

Probenmaterial von externen Einsendern muss ebenfalls eindeutig gekennzeichnet sein mit dem Patientennamen, Geburtsdatum und Geschlecht, dem Entnahmedatum sowie dem Einsender.

3.4. Havarievariante:

Für den Fall eines Systemversagens des KH-Informationssystems (ORBIS) mit Ausfall der on-line Beauftragung des Labors stehen Anforderungsformulare im PDF-Format im Intranet zur Verfügung. Anstelle der Bar-Code Etiketten müssen die Probenröhrchen mit Klebeetiketten gekennzeichnet werden, die die zuvor genannten Informationen zum Patienten, Entnahmezeitpunkt und Einsender wiedergeben.

3.5. Nachträgliche Anforderungen:

Zusätzliche Bestimmungen können im Rahmen einer laufenden Laboruntersuchung telefonisch in der zentralen Probenannahme beantragt werden, solange der Untersuchungsauftrag noch nicht abgeschlossen und in der Labor-EDV archiviert ist. Nur in begründeten Ausnahmefällen wird ein bereits archivierter Laborauftrag erneut geöffnet und eine zusätzliche Analyse in dem dazugehörigen Untersuchungsmaterial vorgenommen. Nachträgliche Beauftragungen werden vom Labor nur ausgeführt, wenn die Zeit zwischen Materialentnahme und Beauftragung mit der Erstellung eines validen Analysenergebnisses vereinbar ist.

3.6. Patienteninformationen für die Selbstgewinnung von eigenem Untersuchungsmaterial:

Für die Selbstgewinnung von eigenem Untersuchungsmaterial kommt im IKL nur die zuvor beschriebene 24h-Urinsammlung sowie die Bereitstellung von Stuhlproben in Frage. Diese Untersuchungen werden ganz überwiegend für stationäre Patienten durchgeführt, wobei die Materialgewinnung unter Anleitung des Pflegepersonals erfolgt. Für spezielle Patienteninformationen besteht daher kein Bedarf. Falls Einsender eine für Patienten geeignete Information wünschen sollten, wird diese kurzfristig aus den oben genannten detaillierten Verfahrensanweisungen individuell abgeleitet und bereitgestellt.

3.7. Eilige Analysen, Analysen bei Lebensgefahr:

Eilige Analysen (Notfall-Parameter) werden vom Einsender on-line im KH-Informationssystem (IxServ) auf dem CITO-Beleg angefordert. Damit ist im Regelfall eine Befundmitteilung innerhalb von 45 Minuten nach Eingang des Untersuchungsmaterials in der Probenannahme des IKL gewährleistet. Kenngrößen, bei denen diese Zeitspanne aus technischen Gründen überschritten wird, sind mit * gekennzeichnet. Eine Liste der Notfall-Parameter findet sich außer auf dem CITO-Beleg auch im Leistungsverzeichnis des IKL.

Labormedizinische Untersuchungen bei Lebensgefahr werden als CITO-Analysen angefordert und zusätzlich auf dem Probenröhrchen mit einem roten Punkt markiert. Diese Proben werden mit höchster Priorität bearbeitet.

4. Transport des Untersuchungsmaterials in das IKL

Probenröhrchen werden in der Regel von den Einsendern im SKDF per Rohrpost in das IKL geschickt. Die Eignung der Rohrpostanlage für den Transport der in Frage kommenden Untersuchungsmaterialien wurde vor Inbetriebnahme der Rohrpostanlage durch systematische Vergleichsmessungen überprüft. Proben aus Häusern, die nicht über einen Rohrpostanschluss verfügen, werden vom Transportdienst des SKDF zu festgelegten Zeiten abgeholt und in das IKL gebracht. Der Standort SKDN besitzt keine Rohrpost, hier werden die Proben von Logistik-Mitarbeitern transportiert.