

Handbuch für die Primärprobenentnahme

Version: 1.0
21.10.2020

Dieses Handbuch soll dem Einsender von Blut und anderen Untersuchungsmaterialien zur Durchführung von klinisch-chemischen, immunhämatologischen, toxikologischen, mikrobiologischen und molekularbiologischen Diagnostik als Leitfaden für die Entnahme und Behandlung der zu versendenden Proben dienen.

Das Handbuch erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und muss dem jeweiligen Kenntnisstand der Wissenschaft angepasst werden.

Für Rückfragen steht das Labor jederzeit zur Verfügung.

Telefon-Nummer +49 2631/9242-0, +49 2631/9242-55 (Mo, Die, Do 8.00-18.00h) (Mi, Fr, 8.00-17:30h)

Inhaltsverzeichnis	Seite
Phasen der Laboranalyse	4
Patientenbezogene Einflussgrößen und Störfaktoren	5-9
Anforderung von Laboruntersuchungen	10
Probenkennzeichnung	11
Materialien und Untersuchungen	11-13
Gewinnung von Untersuchungsmaterial	13-24
Blutentnahmesysteme	14
Blutentnahme (Fotostrecke)	15-16
Entnahmereihenfolge	17
Fehlermöglichkeiten vor, während und nach Blutentnahme	18-19
Blutuntersuchung	19-24
Probentransport	24
Probenversand per Post	25
Gegebenheiten die dem Labor die Analytik erschweren	25
Nachforderung von Analysen	25
Kapitel Mikrobiologie	26
Allgemeines	26
Blutkultur	27
Katheterspitzen	28
Liquor	28
Urin	29-30
Stuhlproben	30
Material aus dem unteren Respirationstrakt	31
Material aus dem oberen Respirationstrakt	32
Material von Haut oder Hautanhangsgebilden auf Pilze	33
Material aus Wunden und infektiösen Prozessen	34
Material aus dem Genitalbereich	35
Material bei V.a. Tuberkulose/Mykobakteriose	36
Entnahme-, Transportmaterialien	37-44

Phasen der Laboranalyse

Die Erstellung von Laborbefunden wird in eine präanalytische, eine analytische und eine postanalytische Phase eingeteilt.

Die präanalytische Phase umfasst alle Faktoren, die nicht zum eigentlichen Bestimmungsverfahren gehören, aber das Analysenergebnis oder die Beurteilung beeinflussen können.

Die analytische Phase ist durch die analytische Methode, das Messgerät und die Analysenreagenzien charakterisiert. Die Richtigkeit der Laboranalyse wird mit Hilfe der Qualitätskontrolle überprüft.

Die postanalytische Phase beinhaltet die möglichen Einflüsse auf die Ergebniseingabe und der Übermittlung.

Allgemeine Hinweise zur Präanalytische Phase

Die präanalytische Phase der Probenverarbeitung bezieht sich auf alle Vorgänge, die der eigentlichen Analyse vorausgehen. Hierzu gehören alle Schritte von der Vorbereitung des Patienten, über die Entnahme des Probenmaterials, der Kennzeichnung, Lagerung und Bearbeitung des Materials (z.B. Zentrifugation), über den Transport ins Labor sowie der Handhabung innerhalb des Labors bis zum eigentlichen analytischen Prozess. Die Fehlermöglichkeiten sind vielfältig und die Auswirkungen werden meist unterschätzt. Fehler in der präanalytischen Phase sind auch durch die beste Analytik nicht mehr auszugleichen. Das Labor ist deshalb immer von der Qualität des eingesandten Materials abhängig.

Grundsätzlich werden Fehler in der Präanalytik vermieden, indem Patientenvorbereitung, Blutentnahme (bzw. Urin-/Liquor-/Punktat-/Sekretgewinnung etc.) sowie die Lagerung des Probenmaterials nach der Abnahme standardisiert und von jedem Mitarbeiter genau eingehalten werden. Besondere Hinweise zur Präanalytik finden sich im Analysenverzeichnis zu jeder Analyse, zudem sind als Anhang Listen mit einer Übersicht, welche Proben eingefroren, lichtgeschützt oder sonstiger besonderer Behandlung bei dem Probenversand erfordern.

An dieser Stelle möchten wir Sie darüber informieren, wie Proben für das Labor abzunehmen und einzusenden sind. Dabei haben wir für Sie Informationen über Probenmaterialien, die Abnahmesysteme und die Anforderungsinformationen zusammengestellt.

Sofern wir für die Diagnostik auf bestimmte Zusatzinformationen von Ihnen angewiesen sind, werden wir uns telefonisch an Sie wenden. Dabei ist es hilfreich, wenn die verantwortliche Person benannt ist sowie eine Telefonnummer vermerkt ist.

Fehler in der präanalytischen Phase können erhebliche Bedeutung für die nachfolgenden Analysen und die daraus erwachsende Befundinterpretation haben. Aus diesem Grund streben wir in Zusammenarbeit mit unseren Einsendern die Einhaltung optimaler präanalytischer Bedingungen an. Wir bitten Sie daher um Berücksichtigung der nachstehend aufgeführten Hinweise.

Neue Informationen zu präanalytischen Themen entnehmen Sie bitte auch unseren regelmäßigen Laborinformationen. Parallel dazu stehen unsere Mitarbeiter mit den Einsendern im regelmäßigen Kontakt.

Zu den präanalytischen Einflußgrößen zählen beim Patienten die unbeeinflussbaren individuellen Eigenschaften wie: Alter, Geschlecht, Herkunft/Abstammung und genetische Disposition sowie die veränderlichen individuellen Eigenschaften wie: Körpergewicht, körperliche Aktivität, Genussmittel, zudem die Tagesrhythmik verschiedener Parameter und vorangegangener diagnostischer Maßnahmen.

Störgrößen bewirken eine in-vitro Veränderung des Messergebnisses und sind abhängig vom Messverfahren. In der Regel sind Störgrößen vermeidbare Fehler. Dazu gehören z.B. Hämolyse, Hyperlipoproteinämie und Kontamination (Infusionslösung, Heparin).

Fehler können auf den verschiedenen Ebenen der Probenhandhabung entstehen:

- Auf Station oder in der Praxis: durch fehlerhafte Vorbereitung des Patienten vor der Blutentnahme, ungünstige Bedingung bei der Blutentnahme oder Fehler, Abnahme eines inadäquaten Materials, unvollständige, fehlerhafte Probenbeschriftung, falsche Lagerung oder Transport
- Während des Transportes durch zu lange Fahrtzeit oder fehlerhafter Probentransport
- Im Labor Fehler in Probenverteilung oder –lagerung.

Die hier vorliegende Zusammenstellung Präanalytik soll helfen, Einflußgrößen zu beachten, Fehlerquellen zu erkennen und Fehler zu vermeiden. Sie enthält allgemeine Informationen zur Labororganisation und den häufigsten typischen Fehlern.

Patientenbezogene Einflussgrößen und Störfaktoren

Einflussgrößen verursachen in vivo Veränderungen des Analyten und sind unbeeinflusst von der Bestimmungsmethode.

Einflussgrößen werden in unveränderliche und veränderliche unterteilt:

Unveränderliche Einflussgrößen:

- Geschlecht, Alter, Herkunft/Abstammung und Erbfaktoren

Geschlecht: CK und Kreatinin sind von der Muskelmasse abhängig, diese ist bei Männern in der Regel ausgeprägter, daraus resultieren höhere Normwerte.

Je nach Herkunft/Abstammung:

- signifikant tiefere Leukozytenzahlen
- signifikant höhere Vitamin B₁₂ Konzentrationen (1,35fach)
- höhere CK und α -Amylase

Langfristige Einflussgrößen: Nahrung

- Nach einer Hungerperiode länger als 4 Wochen sind die Konzentrationen von Protein, Cholesterin, Triglyceride, Apolipoproteinen und Harnstoff erniedrigt, Kreatinin und Harnsäure sind erhöht.
- Vegetarische Ernährung führt zu einer Abnahme der Kreatininwerte und Vitamin B₁₂.
- Eiweißarme Kost bewirkt einen Anstieg der Messgrößen wie Protein, Albumin, ALAT, ASAT, Ammoniak, Harnsäure und Harnstoff
- Eiweißarme Kost führt zu erniedrigten Werten wie Albumin, Harnstoff und Präalbumin, erhöhte Werte bei STH
- Fettreiche Kost wirkt sich vor allem auf die Triglyceride, AP, LDH, freie Fettsäuren und HDL-Cholesterin aus
- Kohlenhydratreiche Kost führt zu einem Anstieg der Triglyceride und einer Abnahme der Phosphatkonzentration

Lebensalter:

- Konzentration und Aktivität der meisten Messgrößen erreichen mit der Pubertät die Erwachsenenwerte
- Ausgeprägt altersabhängig ist die alkalische Phosphatase
- Cholesterin zeigt im zunehmenden Lebensalter in der Regel einen Anstieg

Gravidität:

- Systematischer Anstieg ab der 8. SSW der Transportproteine wie Thyroxin, Coeruloplasmin, Apolipoproteine, BSR und Akut-Phase-Proteine (CRP). Innerhalb 4 Wochen nach Entbindung fallen sie auf die Ausgangswerte ab
- Ebenso physiologisch erhöht ist die glomeruläre Filtrationsrate im letzten Trimenon bis zu 50%
- Die Hormone fT3 und fT4 sind erniedrigt
- D-Dimere zeigen häufig leicht erhöhte Werte

Meereshöhe:

- CRP, Hämoglobin, Hämatokrit sowie Harnsäure sind bei 3600 Meter ü. NN erhöht
- Abnahme von Serumeisen und Ferritin
- Adaptionen zur Höhe ü. NN nehmen Wochen, hingegen die Rückkehr zur Meereshöhe Tage in Anspruch
- Verminderte Werte bei steigender Höhe ü. NN findet man im Urin-Kreatinin, Kreatinin-Clearance, im Serum die Osmolarität, Renin und Transferrin

Alkohol:

- 2-4 Stunden nach Alkoholkonsum ist die Harnsäure und das Laktat erhöht, die Glucose erniedrigt
- Bei chron. Alkoholabusus sind die Aktivitäten der Leberenzyme wie γ -Gt, ALAT und ASAT zudem Noradrenalin, Adrenalin und Cortisol erhöht, Folsäure und Vitamin B₆ erniedrigt
- Die Hormone Cortisol und Östradiol sind erhöht

Rauchen:

- Die AP und die α -Amylase sollten nach Nikotinkarenz bestimmt werden
- 1 Stunde nach 1-5 Zigaretten sind die freien Fettsäuren, Adrenalin (Epinephrin), Aldosteron und Cortisol erhöht
- Chron. Nikotinabusus führt zu einer Erhöhung des CRP- und CEA-Wertes, der Leukozyten, Kupfer, Fibrinogen, MCHC, Cadmium sowie verminderter Konzentration von ACE, Prolaktin, Lipoprotein(a), β -Carotinoide und Vitamin C
- Nikotin bewirkt eine erhöhte Freisetzung von Katecholamine und Kortikosteroiden
- Leukozyten sind erhöht (sog. Raucherleukozytose)

Drogen:

- Amphetamine bewirken eine Erhöhung der freien Fettsäuren
- Morphine bewirken eine Erhöhung der Amylase, Lipase, ASAT, ALAT, AP, Bilirubin, Gastrin, TSH und Prolaktin
- Heroin bewirkt eine Erhöhung von Cholesterin und Kalium
- Cannabis erhöht Natrium, Kalium, Harnstoff, Chlorid und Insulin. Erniedrigt sind Kreatinin, Glucose und Harnsäure

Zeit (saisonale Schwankungen):

- Im Sommer findet man beim 25-OH-Vitamin D₃ höhere Werte
- Beim TSH ist ein signifikanter circaannualer Rhythmus mit Gipfelwerten im Dezember nachzuweisen

Kurzfristige Einflussgrößen:

Circadiane Schwankungen:

- Ausgeprägte Tagesrhythmik weist das Eisen auf mit höheren Werten am Vormittag und einem Minimum am späten Abend.
- In den frühen Morgenstunden erreicht das Cortisol sein Maximum und kann bis 50% Abweichung im Tagesverlauf erreichen mit einem Minimum am späten Abend.
- STH- und Prolaktin-Konzentrationen sind eng an Schlafperioden gebunden, die Schwingungsbreiten können bis zu 500% erreichen.

Körperlage:

- Zwischen beiden Körperlagen sitzend oder liegend können erhebliche Unterschiede der Prüfergebnisse gefunden werden.
Das gilt für alle Proteine, die Blutzellen und an Proteine gebundene Messgrößen, also für die Mehrzahl der klinisch-chemischen und hämatologischen Messgrößen (5-15% Differenz von liegender zu sitzender Position). Besonders ausgeprägt ist der Anstieg von Epinephrine und Renin.

Körperliche Belastung:

Bei außergewöhnlicher körperlicher Belastung wie z.B. Marathonlauf erfolgt eine Verschiebung der Körperflüssigkeit vom intravasalen in den interstitiellen Raum.

- Es wird ein Anstieg der CK, Glucose, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Albumin, Protein, Natrium, Kalium, Calcium, Pyruvat Kinase, ASAT, Bilirubin, Harnstoff, Harnsäure und alkalische Phosphatase beobachtet
- Je weniger physische Fitness (Trainingsstatus) vorhanden ist, desto höher ist die CK nach Belastung
- Parallel zur Intensität der körperlichen Leistung steigen Aldosteron, Angiotensin, Renin, Glukagon und Testosteron. Die Insulinkonzentration hingegen ist vermindert.

Psychischer Stress: wird häufig unterschätzt (Blutentnahme, Examen, präoperativ)

- Vermehrte Ausschüttung der Hormone wie Aldosteron, Angiotensin, Katecholamine, Cortisol, ACTH, Prolaktin, Renin, STH und TSH.
- Erhöhte Konzentrationen von Albumin, Fibrinogen, Glucose, Insulin, Lactat und Cholesterin, zudem Leukozytose wurden beobachtet.

Nahrung:

- Nach einem Essen von 700 Kalorien sind die Triglyceride bis 50% erhöht. 10-20% erhöht sind ASAT, ALAT, Bilirubin, Phosphat und Glucose
- Nach Hunger von einer Dauer von über 48 h sind die Ketonkörper erhöht
- 3 h nach Einnahme von 250mg Coffein sind Renin sowie die Katecholamine erhöht

Einfluss der Stauzeit über mehrere Minuten:

- Erhöhung von Bilirubin, Cholesterin, Eisen und Kalium
- Erniedrigung von Kreatinin, CK, Glukose und γ -GT

Nahrungsaufnahme:

- Anstieg von Kalium, Calcium, Phosphor, Blutglucose, Triglyceride, Cholesterin, Harnsäure, Bilirubin, Leukozytenzahl, Alanin-Aminotransferase (= GPT)
- Personen mit der Blutgruppe 0 Lewis positiv haben eine deutliche Zunahme der alkalischen Phosphatase nach fettreichen Mahlzeiten.

Körperliche Belastung:

- führt zu einer kurzfristigen Verschiebung von Flüssigkeit vom intravasalen in das interstitielle Kompartiment und damit zu einer Hämokonzentration.
- Nach Stunden kommt es durch arbeitsbedingte Zellschädigung zum Anstieg von typischen Enzymen, wie CK, Aspartat-Aminotransferase (frühere Bezeichnung: GOT) und LDH.

Diagnostische und therapeutische Eingriffe:

- rektale Prostatapalpation vor der Blutentnahme führt zur Erhöhung der sauren Phosphatase sowie des Prostataspezifischen Antigens (PSA).
- Während des oralen Glukosetoleranztest steigen die Werte von Kalium, Phosphor und Magnesium an.
- Keine i.m. Injektion vor Abnahme von PSA und CK
- Medikamente wie z.B. Infusionslösungen können verschiedene Teste stören, Gelatine, Dextran und Intralipid möglichst vermeiden

Hämolyse:

- Kann intravasal durch zu langes Stauen oder extravasal durch zu schnelles oder zu starkes Aspirieren bei der Blutentnahme erfolgen.
- Erhöht wird die Konzentration von Kalium und die Aktivität von LDH, ALT (GPT), AST (GOT) sowie saurer Phosphatase.

Drug Monitoring:

- zeitliche Abstimmung sowohl bei der Applikation des Pharmakons als auch bei der Blutentnahme ist beim Drug Monitoring von Bedeutung. Für eine aussagekräftige Interpretation ist die Kenntnis der Dosis, der Zeitspanne, die seit der letzten Dosis vergangen ist, erforderlich.
- Eine Probenentnahme sollte nach vier bis fünf Halbwertszeiten im Talspiegel erfolgen. Nach dieser Zeit ist mit einer Steady – State - Konzentration von mehr als 90% zu rechnen.
- Die Blutentnahme darf nicht in der Zeit unmittelbar nach Applikation bis zur maximalen Serumkonzentration vorgenommen werden.
- Nach intravenöser Applikation eines Medikamentes sollte die Probenentnahme erst nach der initialen Verteilungsphase, etwa 1- 2 h, erfolgen.
- Zu beachten ist, dass bei Digoxin und Digitoxin sowohl bei oraler als auch intravenöser Gabe die Verteilungsphase 8 bis 12 h dauern kann.
- Bei Aminoglykosiden werden häufig sowohl die Maximal- als auch die Minimalkonzentrationen bestimmt, um Über- oder Unterdosierungen zu erkennen. Zur Bestimmung der Minimalspiegel (Talspiegel) sollte die Probenabnahme kurz vor der nächsten Dosierung erfolgen.

Medikamente	Zeit bis zur maximalen Serumkonzentration (Höchstwertbestimmung)
Antiepileptika Carbamazepin Clonazepam Ethosuximid Phenobarbital Phenytoin Primidon Valproinsäure	6 – 18 h 3 – 5 h 2 – 5 h 6 – 18 h 3 – 6 h 2 – 4 h 1 – 5 h
Bronchospasmolytica Theophyllin	2 – 5 h
Kardiaka Amiodaron Chinidin Digitoxin Digoxin Lidocain Procainamid	10 – 24 h 1 – 3 h 3 – 6 h 1 – 2 h 6 – 12 h 1 – 4 h
Antibiotika Amikacin Gentamycin i.v. Netilmycin Tobramycin	0.5 – 1 h 0.5 – 1 h 0.5 – 1 h 0.5 – 1 h
Antidepressiva Amitriptylin Desipramin Imipramin Nortriptylin	2 – 6 h 2 – 6 h 1 – 2 h 2 – 6 h
Psychopharmaca Lithium	1 – 3 h
Analgetika Acetaminophen Acetylsalicylsäure	– 1 h 0.5 – 1 h
Diverse Medikamente Diazepam Goldsalze Nitrazepam	3 – 5 h 3 – 5 h 3 – 5 h

Tabelle aus: Marlis Walser: Grundlagen der Präanalytik

Störfaktoren führen in vitro nach erfolgter Probenentnahme zu einem Messergebnis, das nicht der in vivo-Konzentration des Analyten entspricht:

- zu lange Lagerung: Hämoglobinämie, Hyperkaliämie, Hypoglycämie
- Infusionslösungen: Veränderung verschiedener Parameter
- Pharmaka und deren Metabolite: absinkende Werte entsprechend der Halbwertszeit
- Immunchemische Verfahren, z.B. zur Bestimmung von Pharmaka oder toxischen Substanzen, können durch kreuzreagierende Substanzen beeinträchtigt werden

Bei klinisch nicht plausiblen Ergebnissen sollte daher mit dem Labor Rücksprache gehalten werden.

Vorbereitung des Patienten

Information:

- Patienten, die über die bevorstehende diagnostische Maßnahme verständlich aufgeklärt sind, zeigen weniger Angst und Stress

Erklärung von gewissen Vorschriften:

- Einnahme von Medikamenten nach Möglichkeit nach der Blutentnahme
- Ggf. Einhalten von Diäten
- Probennahme möglichst nüchtern
- Optimale Uringewinnung (s.u.)

Beim Sammeln von Proben

- Für die Urin- und Stuhlprobensammlung gehören eindeutige Anweisungen zu deren Handhabung.

Anforderung von Laboruntersuchungen

Anforderungsscheine:

- Patientendaten (Namen, Vornamen, Geburtsdatum, Geschlecht) gut lesbar eintragen, wenn möglich ein Patientenetikett verwenden oder mittels EDV auf das Begleitschreiben und / oder den Überweisungsschein übertragen. (Referenzbereiche sind zum Teil geschlechts- und altersabhängig)
- Bei Privatpatienten bitte vollständige Adresse angeben und den Auftrag mit dem Klinik- oder Arztstempel versehen. Bei Kassenpatienten ist ein Labor-Überweisungsschein beizulegen und die gewünschte/n Analyse/n aufzuführen. Angaben zur Diagnose sowie weitere Informationen ermöglichen eine korrekte Befundung.
- Anforderung auf Anforderungsbögen per Strichmarkierung (Bleistift verwenden) oder handschriftlich vermerken, auf Überweisungsträgern gewünschte Untersuchung schreiben
- Wird eine Interpretation der Resultate gewünscht, sind folgende Angaben notwendig
 - o Diagnostische Fragestellung
 - o Verdachtsdiagnose
 - o Untersuchungsanlass
- Aktuelle Medikation (z.B. für Mikrobiologie: Antibiotika)
- Hinweis auf Vorbefunde
- Bei Urin ggf. Volumen (Sammelmenge), Sammelperiode, Art der Zusätze
- Mikrobiologie: Art und Ort der Materialentnahme
- Infektiöses Material und Begleitschein bitte entsprechend kennzeichnen (z.B. HIV, HCV positiv)
- Bei Spezialuntersuchungen zusätzliche Angaben entsprechend der Fragestellung
- Einsender (bei Kliniken auch Station oder Abteilung)
- Bei Immunhämatologischen Untersuchungen sind die Arztunterschrift und Unterschrift der abnehmenden Person gefordert

Mündliche Anforderung:

- Eine mündliche Anforderung von Patientenuntersuchungen ist nur in Ausnahmefällen gestattet. Die telefonische Anforderung muss auf einem Schein dokumentiert werden. Auf speziellen Wunsch des Einsenders, können Laborparameter zu Aufträgen, die bereits im Labor eingegangen sind, mündlich nachgefordert werden. Die Nachmeldung des Parameters muss auf den Anforderungsschein dokumentiert werden.
- Es wird überprüft, ob die Probenhaltbarkeit des jeweiligen Parameters nicht überschritten und die Probe noch vorhanden ist.
- Ist die Durchführung möglich, wird der nachgeforderte Parameter von den Labormitarbeitern nacherfasst.

Leistungsanforderung über Order Entry:

Es besteht die Möglichkeit, die gewünschten Untersuchungen über Order Entry einzugeben. Der Vorteil ist, dass eine zeitliche Verzögerung durch die Erfassung des Untersuchungsauftrags entfällt. Für mehr Informationen zu Order Entry, Kontaktaufnahme mit dem Labor/Praxisbetreuung über 02631 / 9242-0.

Verbrauchsmaterial kann über das Labor bezogen werden. Für Anforderungen des gewünschten Materials bitte das entsprechende Feld auf den laboreigenen Anforderungsformularen benutzen. Alternativ kann über die Zentrale unter der Nummer 02631/9242-0 entsprechendes Versand- und Verbrauchsmaterial angefordert werden.

Probenkennzeichnung

- Korrekte, leserliche Beschriftung (Name, Vorname, Geburtsdatum, etc.) – Ideal: Patientenaufkleber, gedruckte Daten.
- Für die Durchführung von **immunhämatologischen Untersuchungen** ist die korrekte Beschriftung von Monovetten® und Anforderungsschein mit den Patientendaten unerlässlich!
- Röhrchen und Etiketten sollten nicht verschmiert sein
- Röhrchen so etikettieren, dass man
 - o Den Inhalt noch sieht
 - o Bei vorgeschriebenem Volumen den Füllstand kontrollieren kann
 - o Den Stopfen leicht entfernen kann
 - o Das Röhrchen samt Etikett ungehindert zentrifugiert werden kann
- Bei Stimulations- Suppressionstesten und Tagesprofilen müssen die einzelnen Proben zweifelsfrei zu identifizieren sein
- Die genaue Bezeichnung des Probenmaterials ist für die Untersuchung wichtig, falls andere Materialien als das für das Abnahmesystem typische eingesandt werden (z.B. Punktate)
- Ggf. Schwangerschaftswoche oder Zyklustag, Gewicht, evtl. Hinweise auf Medikamente, Angaben zur Klinik und Therapie sind insbesondere für die serologische Befundung hilfreich. Bei Rhesusprophylaxe in Gravidare bitte auch das Applikationsdatum vermerken
- **Eilproben** bitte auf dem Schein deutlich kennzeichnen mit Angabe von Fax- und Telefonnummern, wohin der Befund übermittelt werden soll. **Eilprobe und Begleitschein** in eine **rote Tüte (Notfall)** geben, diese werden beim Eintreffen ins Labor vorrangig bearbeitet

Technischer Ablauf der Probengewinnung

Alle verwendeten Primärprobengefäße (Röhrchen, Urinbecher, etc.) müssen vor dem Befüllen mit einer beschrifteten Klebeetikette (Barcode, Patientendaten, Material) versehen werden. Das Klebeetikett bitte gerade (vertikal) aufkleben, so dass der Strichcode auf einem Blick überschaubar ist.

Materialien und Untersuchungen

EDTA-Blut

Blutbild, Lymphozyten-, HLA-Typisierung, Ammoniak (kühlen!), Blutgruppen und Antikörpersuchtest, Molekulargenetik/PCR (Extra-Röhrchen, nicht öffnen!), Malaria-Diagnostik, einzelne Medikamente (Cyclosporin, Tacrolimus), Arbeits- und umweltmedizinische Untersuchungen (Schwermetalle, Lösungsmittel)

EDTA-Plasma (gefroren)

Spezialuntersuchungen
Bitte in leeren Röhrchen - nicht Gelröhrchen - einfrieren

Blutausstrich

Mikroskopisches Differentialblutbild, ALP

Citrat-Blut, Citratplasma gefroren

Gerinnungsanalysen sollten innerhalb von 4 Stunden durchgeführt werden. Ist dies nicht möglich, wird das Blut zentrifugiert, das Plasma in ein leeres Röhrchen – nicht Gelröhrchen – überführt und eingefroren. (D-Dimer, Fibrinogen, Einzelfaktoren, Lupus-Antikoagulans), Thrombozyten-Autoantikörper, C1-Esterase-Inhibitor funktionell

Heparin-Blut

Spezielle arbeits- und umweltmedizinische Untersuchungen

Kapillar-Blut

Glukose (Abnahme im Hämolyströhrchen)

Natrium-Fluorid-Blut

Glukose, Laktat

Spezialröhrchen (bitte anfordern!)

Lithium-Heparin-Röhrchen für **Liquor**

Sterile Röhrchen verwenden, stets in Notfalltüte versenden, für das "Reiber"-Schema vor der Punktion Serum abnehmen, mitschicken

Mutterschaftsvorsorge

Für Blutgruppen und Antikörpersuchtest: **2 EDTA-Röhrchen**
Für weitere Untersuchungen (z.B. HIV, Röteln, TPHA, HbsAg) **zusätzlich** ein **Serum-Röhrchen**.

PCR-Diagnostik

grundsätzlich ein extra EDTA-Röhrchen abnehmen, dieses darf wegen Kontaminationsgefahr nicht geöffnet werden! Nachweis von bakteriellen und viralen Erregern (qualitativ und quantitativ) Molekulargenetische Diagnostik angeborener Erkrankungen und Risikofaktoren, Molekulargenetische Diagnostik bei Tumorleiden.

Punktate

Sterile Röhrchen verwenden. Wenn nur die Zellzahl bestimmt werden soll, dann EDTA-Röhrchen verwenden.

Stuhlproben

Haselnussgroßes Stück (mindestens 1g !) für Pankreas-Elastase und Ausnutzung

Bakteriologie (siehe [Kapitel Mikrobiologie](#))

Urinproben

Spontanurin für Status, Drogenscreening, Bakteriologie (siehe dort)

Zweiten Morgenurin für Eiweißprofiluntersuchung, Crosslinks, CMV-PCR

24h-Sammelurin für Elektrolyte, Schwermetalle, toxikologische Untersuchungen, harmpflichtige Substanzen. Porphyrine in dunkler Flasche sammeln.

Katecholamine und 5-Hydroxy-Indolessigsäure (5-HIES) mit Zusatz von 10ml 10% HCL sammeln und Diätvorschrift einhalten.

Wird nicht der gesamte 24h-Urin eingesandt, den Urin gründlich vor Abfüllung mischen. **Nicht den Sammelbehälter ins Labor schicken, Urin in Urinmonvetten®** umfüllen.

In jedem Fall **unbedingt die 24h-Sammelmenge angeben!** Das Volumen geht in die Berechnung des Resultats mit ein, nicht korrekte Mengenangabe führt zu **falschen** Ergebnissen.

Vollblut

nur wenn ein Probentransport ins Labor innerhalb von einer Stunde gewährleistet ist

Unmittelbar bevor das Untersuchungsmaterial in das Aufnahmegefäß überführt wird, werden Name und Material nochmals überprüft, eine eindeutige Patientenidentifikation ist unerlässlich.

Zu den Proben gehört immer ein Laboranforderungsschein (Begleitschein), auf dem die Patientendaten dokumentiert und die Anforderungen markiert/angegeben sind sowie der Einsender eindeutig zu identifizieren ist. Bei immunhämatologischen Untersuchungen mit Blutkomponentenanforderung sind zudem die Arztunterschrift und die Unterschrift der abnehmenden Person erforderlich, da die Anforderung einem Rezept entspricht. Hilfreich bei verschiedenen Fragestellungen ist auch die Mitteilung der Diagnose, dies reduziert die mitunter zeitraubende telefonische Rückfrage.

Gewinnung von Untersuchungsmaterial

Bei Anforderung mehrerer Untersuchungen aus demselben Probenmaterial sind in der Regel 5 ml Serum (1 große Serum Monovette® 7,5ml) oder Plasma bzw. 5 ml EDTA- oder Heparinblut ausreichend. Für einzelne Untersuchungen kann aber z.T. deutlich größerer Probenbedarf bestehen.

Blutentnahme unter Standardbedingungen:

- Blutentnahme möglichst, besonders bei Verlaufskontrollen, immer zur gleichen Tageszeit durchführen. Ideal ist der Zeitraum zwischen 7:00 - 9:00 Uhr, da die Nahrungskarenz den Patienten weniger belastet
- letzte Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme am Vorabend bis 22Uhr beziehungsweise 12 Stunden Nahrungskarenz bei Untersuchungen des Fettstoffwechsels, ansonsten kann ein leichtes Frühstück mit einer Tasse Kaffee/Tee eingenommen werden
- Vor einem Glukose-Belastungstest wird an den drei Tagen vorher eine kohlenhydratreiche Kost empfohlen
- Entnahme möglichst vor der morgendlichen Medikation
- Entnahme mindestens 10-15 Minuten nach Ruhe (sitzend oder liegend)
- 24h Alkoholkarenz, keine kürzlichen Alkoholexzesse
- Keine erschöpfenden körperlichen Aktivitäten in den letzten 3 Tagen
- Öffnen und Schließen der Faust vermeiden
- Vor der Punktion maximal 30 Sekunden stauen, Stauung lösen, Blut entnehmen

Venöse Stauung:

- Die Dauer der venösen Stauung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Konzentration einiger Parameter; ähnlich wie beim Lagewechsel
- Alle großmolekularen Bestandteile, wie z.B. Gesamteiweiß, nehmen nach 10 minütiger Stauung bis 30% zu
- Kurze Stauzeiten bis maximal 2 Minuten führen zu vernachlässigbaren Veränderungen der Analytkonzentrationen

Bei Abnahme über ein Kathetersystem ist das doppelte Totvolumen zu verwerfen, um Rückstände des Pharmakons aus dem Kathetersystem zu entfernen und Verdünnungen zu vermeiden.

Blutentnahmesysteme

Monovetten® für die Aspirationstechnik von Sarstedt, das Blut wird durch langsames Ziehen am Stempel in die Monovette® gezogen.

Als Nadelsystem kommen dafür Kanülen mit separatem Multi-Adapter, oder Nadeln/Butterfly mit aufgesetztem Multi-Adapter zum Einsatz.

Zur Blutentnahme, bei denen nur Minimalvolumina gewinnbar sind (z.B. Säuglinge, Kleinkinder). bietet die Firma Sarstedt spezielle kleine Monovetten® für die korrekte Probenabnahme an.

Als weiteres Blutentnahmesystem gibt es Vacutainer® von BD, das Blut wird hier mittels Vakuum nach der Punktion in das Röhrchen gezogen. Nachteil ist, dass bei schlechtem Blutfluss die Stärke des Soges nicht variierbar ist.

Als Nadelsystem kommen hier Adapter mit einem gut handbaren Aufsatz zum Einsatz.

Das Gerinnungsröhrchen sollte nicht am Anfang stehen, weil das erste Röhrchen mit Gewebesaft kontaminiert sein kann.

Röhrchen mit Zusätzen kommen nach Nativröhrchen, um Kontamination zu verhindern, z.B. kann durch Kontamination mit EDTA Eisen nicht mehr nachgewiesen werden und die Alkalisch Phosphatase auch vermindert sein. Nach der Entnahme muss der Inhalt durch vorsichtiges Kippen mit den Antikoagulantien durchmischt werden.

Bei Gerinnungsröhrchen muss ein Schäumen der Probe vermieden werden, da es hierdurch zu einer Gerinnungsaktivierung mit nachfolgendem pathologischen Ausfall der Ergebnisse kommen kann.

Der Einfluss von Kreuzkontamination ist unter Additiven bei der beschriebenen Reihenfolge am geringsten.

Sterilität:

Vor dem Einsatz an Patienten muss das Verfallsdatum der zu benutzenden Materialien regelmäßig kontrolliert werden.

Es dürfen nur Materialien, z.B. Spritzen, Kanülen oder Abstrichröhrchen, verwendet werden, die unmittelbar vor Gebrauch am Patienten aus ihrer sterilen Schutzhülle entfernt werden.

Die Sterilgüter müssen unmittelbar nach der Entnahme aus der Verpackung verwendet werden, andernfalls müssen sie fachgerecht entsorgt werden.

Entnahmestelle:

Grundsätzlich eignen sich alle oberflächlich liegenden Venen der Ellenbeuge, des Unterarms und des Handrückens

- Alle benötigten Materialien in Reichweite legen



- Blutentnahme nur mit Einmalhandschuhen durchführen (Eigenschutz), Kanüle, Monovetten®/ Vacutainer®, Tupfer, Desinfektionsmittel und Pflaster in Reichweite legen
- Patienten über das Handling der Blutentnahme informieren
- Die Staubinde eine Handbreit oberhalb der Punktionsstelle anlegen, der Puls muss noch fühlbar sein, da die Vene sonst kollabieren kann
- Die Vene wird zunächst visuell in ihrer Lage, Verlauf und Beschaffenheit begutachtet, danach abgetastet
- Anschließend wird die Vene desinfiziert, die Punktionsstelle nicht mehr palpirt, falls doch, muss die Desinfektion wiederholt werden. Bei der Entnahme von Blutkulturen die Punktionsstelle mehrmals einsprühen, das Desinfektionsmittel muss auf der Haut trocknen um Kontaminationen der Flaschen mit dem Desinfektionsmittel zu vermeiden

- Schutzhülle über der Kanüle entfernen, mit der Schlißseite der Kanüle in einem Einstichwinkel von circa 30° die Vene in Verlaufsrichtung punktieren, dabei die Haut mit dem Daumen der freien Hand etwas anspannen, den Patienten „vorwarnen“ und punktieren



- Sobald das Blut fließt, die Stauung lösen, die gewünschten Entnahmeröhrchen füllen, von der Nadel entfernen, das Sicherheitsventil verschließt die Nadel gegen Nachtropfen.



- **Entnahmereihenfolge**
 - o Blutkulturen
 - o Nativblut ohne Zusatz
 - o Citratblut
 - o Serum mit Gel oder Gerinnungsaktivator
 - o Heparinblut
 - o EDTA-Blut
 - o Fluoridblut
- nach der Diskonnektion die E
- Entnahmegefäße mit Antikoagulanzen (EDTA, Citrat, NaFluorid, Heparin, BSG) mehrmals über Kopf kippen/schwenken. **Nicht schütteln!**
- Nadel unter leichtem Druck mit einem Tupfer auf der Punktionsstelle entfernen



- Druck zur Blutstillung durch den Patienten aufrechterhalten lassen, dabei den Arm nicht beugen lassen

Arbeitssicherheit

- Ausschließlich Sicherheitskanülen verwenden, diese werden über spezielle Kanülenabwurfbehälter entsorgt
- Kontaminierte Kanülen dürfen niemals in die Schutzkappen zurückgeführt werden: Verletzungs- und Infektionsgefahr!
- Niemals Kanülen offen liegen lassen!



Fehlermöglichkeit vor der Blutentnahme

Schlechte Venenverhältnisse:

- Andere Punktionsstelle suchen
- Wärmekissen oder warmes Tuch auflegen
- Ggf. Butterfly verwenden

Durchstechen der Vene:

- Leichtes Zurückziehen der Kanüle

Stopp des Blutflusses während der Entnahme:

- Position der Kanüle wurde verändert → korrigieren
- Vene ist kollabiert → erneut stauen; Stauung lockern

Fehlermöglichkeit während der Blutentnahme

- Bei zu geringen Blutvolumina entstehen in Standardmonovetten® falsche Mischverhältnisse zwischen Antikoagulanzenmenge und der geringen Blutmenge, die zu Messverfälschungen führen können (z.B. Verdünnungseffekte).
- „Pumpen“ mit der Faust führt zu beträchtlichem Anstieg von Kalium (bis zu 1 mmol/l) und Magnesium
- Zu langes Stauen (>30 sec) verursacht Hämokonzentration, welche falsch hohe Werte ergeben bei
 - o Proteinen
 - o Zellzahlen
 - o Lipiden
 - o Enzymen
 - o Bilirubin
 - o Eisen
 - o Calcium und weitere an Protein gebundene Substanzen (z.B. Gerinnungsmessgrößen)
- Verbiegen der Kanüle ist nicht erforderlich, da der Einstichwinkel in der Regel sehr flach ist. Lumenänderung durch Verbiegen kann zu Zellschädigung führen (Hämolyse)
- Zu dünne Kanüle kann ebenfalls zu Hämolyse führen
- Hämolyse vermeiden durch
 - o Angemessene Stauung
 - o Scharfe Kanüle
 - o Sanftes Aufziehen, Aspirationssoog gleichmäßig schonend und ohne Unterbrechung
- Blutentnahme aus intravenösem Katheter ergibt häufig eine Kontamination des Specimen:
 - o Heparin, falsche Gerinnungsergebnisse, Blutausschläge können ggf. nicht beurteilbar sein
 - o Zu bestimmende Messgrößen in der Infusion enthalten (z.B. Kalium)
 - o Verdünnungseffekte
 - o Katheterabnahme möglichst vermeiden. Ist eine solche Entnahme jedoch unumgänglich, muss mit 10-20ml NaCl 0,9% gründlich gespült und danach die ersten 10ml Blut verworfen werden (Doppelter Totraum), um das Risiko der Kontamination mit Rückständen aus Infusionslösungen zu verhindern.

Fehlermöglichkeit nach der Blutentnahme

- Unzureichende Durchmischung der Probe mit Antikoagulanzen (EDTA, Citrat, Na-Fluorid, Heparin) führt zu Gerinnselbildung
- Zu starkes Mischen (Schütteln) der Probe führt zu Hämolyse
- Proben anschließend im Stehen in speziellen Ständern aufbewahren
- Vor der Zentrifugation die Gerinnungszeit bei Serumproben einhalten (ca. 30 min. nach Entnahme), da es sonst zu Nachgerinnung kommt.
- Einhalten der Zentrifugationsempfehlung verbessert die Probenqualität

Nachstehend finden Sie eine Auswahl unterschiedlicher Probenmaterialien, die im Labor zur Verwendung kommen:

Blutuntersuchung

Vollblut

(Neutralmonovette®, EDTA-Monovette®, Na-Fluorid-Monovette® oder entsprechenden Vacutainer®,)
Nach Hautdesinfektion Vollblut in entsprechende Entnahmegefäße entnehmen
Entnahmegefäße mehrmals vorsichtig schwenken, aufrecht oder entsprechend der Vorschrift des jeweiligen Testparameters lagern

Serum

venöses Vollblut ohne Zusätze entnehmen, mindestens 30 Minuten gerinnen lassen

Monovette® dabei aufrecht in Ständer/Box stellen

Ggf. nach erfolgter Gerinnung: zentrifugieren (ca. 10 Min. bei 3000 U/Min.)

Überstand (Serum) in dafür vorgesehene Probenröhrchen überführen, entsprechend der Vorschrift des jeweiligen Testparameters lagern

Plasma (EDTA-, Heparin-, Citrat-Plasma)

Auf Füllhöhe achten (Mischungsverhältnis!)

Durch Schwenken über Kopf gut durchmischen, nicht schütteln! Monovette® dabei aufrecht in Ständer/Box stellen

oder sofort zentrifugieren (ca. 10 Min. bei 3000 U/Min.), Überstand (Plasma) abheben und in dafür vorgesehene Probenröhrchen überführen, entsprechend der Vorschrift des jeweiligen Testparameters lagern

Hinweis: In den meisten Fällen findet die Zentrifugation der Proben im Labor statt !

Urin

Zuverlässige Ergebnisse in der Urinanalytik können nur dann erhalten werden, wenn Gewinnung, Transport und Aufbewahrung des Urins korrekt erfolgen.

Es wird je nach Zeitpunkt und Art der Uringewinnung unterschieden zwischen:

- Mittelstrahlurin
 - o Erster Morgenurin
 - o Zweiter Morgenurin
 - o Spontanurin
- Blasenpunktionsurin
- Katheterurin (Einmalkatheterisierung und Dauerkatheterurin)
- Sammelurin

Mittelstrahlurin

- Urogenitalregion waschen
- Nachdem der Urinstrahl für ein paar Sekunden in Gang gekommen ist, werden etwa 10-20 ml Urin in einem sterilen Sammelbehälter aufgefangen, ohne den Urinstrahl zu unterbrechen
- der restliche Urin wird wieder in die Toilette gelassen
- für klinisch-chemische Untersuchungen werden 10 ml des Urins in eine Urinmonovette® überführt.
- Für mikrobiologische Untersuchungen sollten sterile Gefäße und ein intensiveres Reinigungsregime angewandt werden.

Erster Morgenurin

- Anwendungsbereich: bakterielle Untersuchungen, Teststreifen, Sediment, Klinisch-chemische Untersuchungen, Proteindiagnostik
- Vorteil: aufgrund der langen Verweilzeit in der Blase ist der Morgenurin gut geeignet zum Nachweis von Nitrit und Protein, die Bestandteile sind höher konzentriert.

Zweiter Morgenurin

- Anwendungsbereich: Teststreifen, Glukose, Protein, *Chlamydien*-PCR (Wichtig! Erste Portion, KEIN Mittelstrahlurin)
- Nachteil: ungeeignet für Nitrit-Test
- Konzentration der Bestandteile: mittel

Spontanurin

- Anwendungsbereich: für viele chemische und mikroskopische Parameter völlig ausreichend
- Vorteil: leicht zu gewinnen
- Nachteil: Verdünnungsfehler, dies bedeutet mitunter falsch negative Befunde

Blasenpunktionsurin

- Geeignet für bakterielle Untersuchungen, vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern
- Nachteil: Infektionsgefahr (geringer als bei Einmalkatheterisierung)

Katheterurin

Einmalkatheterurin: wird selten durchgeführt, da sie für den Patienten schmerzhaft und das Infektionsrisiko hoch ist

Dauerkatheterurin: Gewinnung durch sterile Punktion des Katheters. Für diagnostische Zwecke sollte kein Urin aus Urinbeuteln gewonnen werden.

Sammelurin

Unter Sammelurin versteht man sämtlichen pro Zeiteinheit gewonnenen Urin. Die häufigste Zeiteinheit ist 24 Stunden.

- Anwendungsbereich: z.B. Katecholamine, Creatinin-Clearance
- Vorteil: Schwankungen der Parameterwerte, die durch Konzentrationsunterschiede zustande kommen, werden eliminiert
- Nachteil: lange Sammelperiode, ausreichend große Sammelbehälter (mind. 3l), korrekte Anleitung der Patienten, richtiger Stabilisator (wenn erforderlich)

Durchführung:

- Den ersten Morgenurin verwerfen, Uhrzeit notieren, z.B. 7:00 Uhr
- zweiten Morgenurin aufnehmen, ggf. Stabilisator zugeben
- jeden Urin sammeln, ggf. zunächst in Extrabehälter auffangen, im Sammelbehälter mischen
- ersten Morgenurin vom Folgetag aufnehmen, gemäß der am Vortag notierten Uhrzeit, z.B. 7.00 Uhr
- Ende der Sammelzeit
-

Bitte beachten:

- Während der Sammelperiode ist sämtlicher Urin kühl und lichtgeschützt zu sammeln und aufzubewahren – entsprechende Probensammelbehälter hält das Labor bereit
- Hände vor und nach jeder Probengewinnung gründlich waschen
- je nach Fragestellung ist die Sammlung in einem lichtgeschützten Behälter, mit Vorlage von 10 ml HCL (25%) notwendig. Hier sollte der Patient wegen der Verätzungsgefahr den Urin separat auffangen und danach in das Sammelgefäß geben
- Gesamturinmenge gut durchmischen
- benötigte **Teilurinmenge in Probenröhrchen abfüllen** und entsprechend der Vorschrift des jeweiligen Testparameters lagern
- 24-Stunden-Sammelmenge, Körpergröße und -gewicht auf Anforderungsschein vermerken
- Bei Clearance-Untersuchungen wird zudem eine Serum-Monovette® benötigt

Angesäuertes Urin für: Calcium, Magnesium, Phosphat, Homovanillinsäure, 5-Hydroxyindolessigsäure, Katecholamine, Vanillinmandelsäure.

Diätvorschrift 2 Tage vor und während der Sammelperiode für 5-Hydroxyindolessigsäure:

kein Alkohol, Ananas, Auberginen, Avocados, Bananen, Kaffee, Melonen, Mirabellen, Nikotin, Nüsse, schwarzer Tee, Zwetschgen

Oxalat: Gurken, Rhabarber, Schokolade, Spargel, Spinat, Tomaten, Vitamin-C-haltige Präparate

Urin-Status und -Sediment

Trockenchemische Untersuchung des Urins mittels Teststreifen zur Erkennung von Frühsymptomen (Screening-Test)

Die Resultate dienen als Basis für weitergehende mikroskopische, bakterielle oder klinisch-chemische Untersuchungen.

Durchführung:

Frischen, unkonservierten und nicht zentrifugierten Mittelstrahlurin (nicht älter als 2 Stunden)

Lange Standzeiten führen z.B. zu folgenden Veränderungen:

- Zerfall von Leukozyten und Erythrozyten
- Vermehrung von Bakterien
- Bakterieller Abbau von Glukose
- Absterben von Parasiten wie z.B. Trichomonaden
- o Unmittelbar vor Verwendung der Teststreifen Urin gut mischen
- o Testfelder vollständig benetzen
- o Inkubationszeit einhalten
- o Für die Untersuchung des Urinsedimentes Zentrifugationszeit/G-Zahl einhalten. Empfohlen werden 10 Min. bei einer RZB von 400 x g (bis maximal 500 x g).

Mikrobiologische Urindiagnostik (siehe auch Kapitel Mikrobiologie)

- Nativurin ist das am besten geeignete Material zur Untersuchung auf die für Harnwegsinfektionen verantwortlichen Keime. Die Probe sollte möglichst innerhalb von 3-5 Stunden ins Labor transportiert werden.
- Empfohlen wird der erste Morgenurin (Mittelstrahlurin), tagsüber von der Entnahme mindestens 4 Stunden kein Wasser lassen.
- Möglichst keine Antibiotikatherapie 2-3 Tage vor Probengewinnung

Andere Untersuchungsmaterialien

Liquor cerebrospinalis

- 5 - 10 ml Liquor (bzw. zur Verfügung stehende Menge)
- Für die Zelldifferenzierung Probe sofort ins Labor bringen
- **ACHTUNG: keine Einsendung von Liquor am Freitag oder vor Feiertagen !!**
- Zellzählung und Anfertigung zytologischer Präparate sind innerhalb von 1 bis maximal 2 Std. nach Liquorentnahme durchzuführen (möglichst vor Ort im Kliniklabor), andernfalls sind die Ergebnisse diagnostisch nicht zu verwerten!
Auch bei normaler Zellzahl ist die Anfertigung eines Zellsediments angezeigt!
- Liquor immer in sterilen Gefäßen entnehmen!
- Einsendung möglichst in zwei beschrifteten Portionen in der Reihenfolge der Abnahme ("1. Portion", "2. Portion"), Punktionsbedingte blutige Liquorproben nicht verwenden (Verfälscht den Befund). Für klinische Chemie Entnahmeort vermerken und Serum mitsenden
- Für Infektiologischen Fragestellungen Serum mit einsenden
- Keine Polycarbonat-Röhrchen verwenden (da Gefahr der IgG-Adsorption)!
- Bei Versand der Liquorprobe ist die Zellzahl unbedingt mitzuteilen und das gefärbte oder ungefärbte Präparat beizulegen
- Zur Proteindiagnostik und zur AK-Bestimmung kann der Liquor ungekühlt versandt werden (Kurier, Post)

- Wenn ein sofortiger Versand nicht möglich ist, Liquor kühl lagern
Ausnahme hier ist der Verdacht auf bakterielle Meningitis

Pleurapunktat

- Erste Portion für Mikrobiologie verwenden
- Für Leukozyten, sowie für die Zytologie ein Nativröhrchen verwenden
- Probe sofort ins Labor bringen

Gelenkpunktat

- 12-Stunden Nahrungskarenz einhalten
- Blutbeimengungen unbedingt vermeiden
- Für infektiologische Fragestellung Serum mit einsenden
- Für die Leukozyten EDTA-Röhrchen mit einsenden
- Probe sofort ins Labor bringen

Ejakulat

- Spezialgefäß verwenden, bei infektiologischer Fragestellung steriles Gefäß verwenden
- 3 Tage sexuelle Karez
- Probe sofort ins Labor bringen (Untersuchung innerhalb 1-2 Stunden)

Molekulargenetische Untersuchung

- Für genetische Untersuchungen separates EDTA-Blut einsenden
- Für Untersuchungen mit humangenetischem Hintergrund (z.B. Mutationanalytik) wird eine schriftliche Einverständniserklärung entsprechend §8 Gendiagnostikgesetz benötigt
- Für Infektionsnachweis ist eine schriftliche Einverständniserklärung nicht erforderlich

Stuhl

- Für die meisten qualitativen und quantitativen sowie bakteriologischen Stuhluntersuchungen wird lediglich eine haselnussgroße Menge im Stuhlprobengefäß benötigt. Bis zum Transport kühl lagern.

Gefrorene Proben

Das Serum oder Plasma muss nach der Zentrifugation in ein 2. Röhrchen (ohne Zusätze oder Gel) überführt und sofort eingefroren werden. Bitte unbedingt das Probenspezimen auf dem Sekundärröhrchen vermerken (z.B. Citratplasma), da sonst eine Materialverwechslung nicht ausgeschlossen werden kann (Besonders tragisch im Fall von Gerinnungsanalytik). Die Transportbehälter vorkühlen oder vom Abholdienst gekühlt mitbringen lassen. Zum Vorkühlen muss der Versandbehälter im Tiefkühlfach eines Kühlschranks (ca. -20°C) eingefroren werden. **Wichtig ist, den Transportbehälter liegend ohne Styroporhülle einzufrieren.** Das Material muss vor der Versendung getrennt eingefroren und in den Transportbehälter gegeben werden. Dieser wird dann zum Schutz vor Wärme und Stoß in die Styroporhülle gesteckt.

Die Materialgewinnung für mikrobiologische Untersuchungen bzw. sonstige Erregerdirektnachweise entnehmen Sie bitte auch dem Kapitel Mikrobiologie.

Probentransport ins Labor (Fahrdienst)

- Notfallproben und Begleitschein bitte in rote Tüte (Notfall) stecken, diese Proben werden vorrangig bearbeitet
- Proben für besondere Anforderungen entsprechend vorbereiten
- Proben werden in Proben-Boxen oder Proben-Taschen platziert, der eigentliche Transport erfolgt in Zarges-Kisten.
- Zarges-Kisten sind durch allgemein verständliche Beschriftung und Hinweise, z.B. durch Gefahrenaufkleber, auf ein potentielles Infektionsrisiko oder sonstige Gefährdung für Personen und Umwelt kenntlich gemacht.
- Isoliergefäße wie z.B. Thermoskannen können für den Transport von Proben in Eis- oder 37 °C warmen Wasser verwendet werden. Hierbei ist es wichtig, dass keines der o.g. flüssigen Transportmedien in das Primärprobengefäß gelangen kann, und dass Patientendaten unidentifizierbar werden.
- Als weitere Transportbehälter, besonders für gekühlte oder tiefgefrorene Proben, sind Kühlboxen und Styroporbehälter geeignet.
Als Kühlhilfen sind Eis- Wassergemische, wieder rekonstituierbare Kühlakkus, spezielle chemische Kältemischungen (Calciumchlorid Lösung), Trockeneis sowie flüssiger Stickstoff verwendbar. Die entsprechenden Kühlmittel müssen auf die jeweiligen Proben abgestimmt sein, um einer Zerstörung des Probenmaterials vorzubeugen.
- Für jeden Einsender gibt es einen festen Fahrdienst, der die Proben zu vereinbarten Terminen abholt. Bei Notfällen wird ein Probentransport organisiert oder die Proben werden vom Einsender per Transport ins Labor geschickt.
- Die anfallenden Proben werden nach Vereinbarung abgeholt und fachgerecht in unser Labor transportiert. Der Fahrdienst kann über die Telefonzentrale 02631/9242-0 erreicht werden.

Grundsätzlich gilt: Es werden keine Analysen aus leeren, ausgelaufenen oder geöffneten Probengefäßen durchgeführt. Weiterhin werden keine Analysen von Proben, die in ungeeigneten Gefäßen (z.B. Marmeladengläser, Frischhaltedosen etc.) eingesandt wurden, durchgeführt. Der Einsender wird umgehend informiert und die getroffenen Maßnahmen dokumentiert. Vor Verwendung des Untersuchungsgutes das in speziellen Transportmedien bzw. Gefäßen (z.B. Urkultur, Abstrichsysteme oder Blutkulturflaschen) eingebracht wurde, muss das Verfallsdatum kontrolliert werden. Bei Überschreitung des Verfallsdatums wird die Probe nicht bearbeitet und der Einsender informiert.

Probenversand per Post

- Für den Postversand müssen Proben (UN 3373, diagnostische Proben, Kategorie B) nach der Verpackungsanweisung P650 verpackt werden.
- Die Verpackung besteht aus mindestens 3 Teilen:
 - o Primärgefäß
 - o Sekundärverpackung: stabile Umverpackung mit saugfähigem Fließ
 - o Außenverpackung
- Über das Labor können Sie die geeigneten Sekundärverpackungen und die ordnungsgemäßen Boxen für den Postversand beziehen, Anfrage über 02631/9242-0

Gegebenheiten, die dem Labor die Analytik erschweren

- Ungenügende Patienteninformation wie: Nahrungskarenz, Alkoholkarenz, Diätvorschriften
- Fehler bei der Patientenvorbereitung
- Keine standardisierte Blutentnahme
- Fehlende oder falsche Identifikation des Patienten
- Fehlendes Datum der Probenentnahme und Uhrzeit
- Fehlende oder falsche Bezeichnung des Untersuchungsmaterials (Serum, Plasma, Punktat usw.)
- Zu wenig Untersuchungsmaterial
- Falsche Zusätze
- Falsches Probenmaterial
- Falsches Verhältnis der Zusätze zum Untersuchungsmaterial
- Zu altes Material
- Wiederholt eingefrorenes Prüfmaterial
- Nichteinhalten von Diätvorschriften
- Zu spätes Abseren
- Ungenügendes Mischen (z.B. Mikrogerinnsel im EDTA-Blut)
- Ungeeignete Probenart
- Spezielle Vorschrift für die Probenvorbereitung nicht beachtet
- Falsche Transport- oder Lagerungstemperatur
- Störfaktoren wie Hämolyse, Ikterus, Lipämie

Nachforderung von Analysen

Nachbestimmungen sind nur innerhalb einer **parameterspezifischen Frist** möglich. Bei telefonischen Nachforderungen wird die Probenstabilität überprüft, es erfolgt die Information an den Einsender, ob die Nachforderung aus dem vorhandenen Material möglich ist oder ob eine frische Blutentnahme erfolgen muss um ein valides Ergebnis zu erhalten.

Die Informationen können unter der Telefonnummer 02631/9242-0 erfragt werden.

Kapitel Mikrobiologie

Leitlinien zur korrekten Entnahme von Probenmaterial zur mikrobiologischen Labordiagnostik

Allgemeines

Der diagnostische Aussagewert mikrobiologischer Untersuchungen hängt ganz entscheidend von der korrekten Entnahme und dem sachgemäßem Transport der Untersuchungsmaterialien ab. Präanalytische Fehler stellen die häufigsten Fehlerquellen im Rahmen mikrobiologischer Untersuchungen dar.

Probenkennzeichnung / Untersuchungsaufträge

Es ist darauf zu achten, dass die Angaben auf dem Begleitformular (Überweisungsschein, Analysenauftragsformular) mit den Angaben auf der Probe übereinstimmen, um die eindeutige Zuordnung der Primärprobe zu einer bestimmten Person zu gewährleisten.

Die Anforderungsformulare enthalten ausreichende Angaben zur Identität des Patienten und der befugten anfordernden Person wie auch die einschlägigen klinischen Daten. Für die Anforderungsformulare gelten die nationalen, regionalen oder örtlichen Anforderungen.

Auf dem Anforderungsformular sind mindestens die folgenden Angaben zu machen:

- eindeutige Identifizierung des Patienten
(Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum, Wohnort/ Kontaktangaben)
- Name und anderes eindeutiges Identifizierungsmerkmal des Arztes oder der sonstigen gesetzlich zur Anforderung befugten Person
- Empfänger des Laborbefundes
- Art der Primärprobe (ggf. anatomischer Herkunftsort)
- angeforderte Untersuchungen (ggf. Zusatz- Eilprobe)
- intern vergebener Barcode auf Probe und Anforderungsschein
- klinische Angaben zum Patienten, zu Auswertungs- und Ergebnisinterpretationszwecken
- Datum und Uhrzeit der Entnahme der Primärprobe

Bitte verwenden Sie zur Gewinnung und Transport der Untersuchungsmaterialien ausschließlich die von unserem Labor zur Verfügung gestellten sterilen Transportgefäße und Transportsysteme. Die benötigten Materialien können unter der Rufnummer

+49 2631 / 9242-0

angefordert werden.

Blutkultur

Blutkulturen dienen dem kulturellen Nachweis von Bakterien/ Pilzen im Blut bei V.a. Bakteriämie/ Fungämie im Rahmen generalisierter bakterieller Infektionen bzw. bei Sepsis (Ausnahme: Mykobakterien).

Entnahmezeitpunkt:

Es werden zwei oder mehr Blutkultur-Sets (bestehend aus mindestens aerober und anaerober Flasche) vor Beginn jeglicher und jeder neuen antimikrobiellen Therapie bei allen Patienten mit Verdacht auf Sepsis abgenommen.

Entnahmeort:

Blutentnahme durch Punktion einer peripheren Vene (die Kultur von arteriellem Blut bringt auch bei Endokarditis und Fungämie keine Vorteile). Die Blutentnahme aus zentralen Venenkathetern sollte wegen des erhöhten Kontaminationsrisikos vermieden werden (Ausnahmen: Bei V.a. Katheter-assoziierte Infektion parallel zur peripher entnommenen Blutkultur bzw. Entnahme aus frisch gelegtem Katheter).

Vorgehensweise:

Zur Vermeidung mikrobieller Kontamination sind während der Desinfektion und der Blutabnahme nach vorausgehender hygienischer Händedesinfektion Einmalhandschuhe zu tragen.

Nach sorgfältiger Hautdesinfektion (1 Minute Einwirkzeit), Punktionsstelle mit alkoholgetränktem Tupfer (70%igem Propanol oder 70%igem Alkohol) abwischen und lufttrocknen lassen.

Vor der Beimpfung der Blutkulturflaschen muss nach Entfernung der Schutzkappen der darunter gelegene Gummistopfen ebenfalls desinfiziert werden.

Die Blutkulturen sollen auf Raumtemperatur erwärmt sein.

Es sollte zuerst die aerobe, dann die anaerobe Flasche beimpft werden, um Lufteintritt aus der Spritze in die anaerobe Flasche zu vermeiden.

Eine Belüftung der Blutkulturflaschen ist nicht erforderlich.

Blutvolumen, Anzahl der Blutkulturen:

Die erfolgreiche Erregerisolierung ist direkt abhängig von der Menge des entnommenen Blutes. In der Regel wird jede Flasche mit 8-10 ml Blut, bei Kindern mit 1-3 ml beimpft.

Für Kinder stehen spezielle Blutkulturflaschen mit einer kleineren Menge Nährmedium zur Verfügung.

Entnahme von zwei bis drei Blutkulturpaaren aus verschiedenen Punktionsstellen; in klinisch dringenden Fällen in rascher zeitlicher Folge, in weniger dringenden Fällen innerhalb von 24 Stunden.

Probentransport:

Begleitschein und Blutkulturflaschen mit Patientendaten, Entnahmedatum und Entnahmezeit beschriften (Flaschenbarcode nicht überkleben).

Auf dem Begleitschein sollten darüber hinaus Angaben zur klinischen (Verdachts-) Diagnose (z.B. V.a. Endokarditis, Brucellose, Pilzsepsis) gemacht werden.

Besonderheiten:

Bei V.a. **Pilzsepsis/Fungämie** sollten mehrere Blutkulturen (jeweils 10 ml) abgenommen werden, um die Ausbeute positiver Kulturen zu erhöhen.

Die Keimdichte bei einer Fungämie ist häufig sehr gering, so dass mit falsch negativen Ergebnissen gerechnet werden muss.

Katheterspitzen

Materialgewinnung:

Zur Vermeidung sekundärer Kontamination (Mikroorganismen der Haut- und Schleimhaut) sollte die Eintrittsstelle des Katheters sorgfältig gereinigt, ggf. Wundschorf entfernt und desinfiziert werden. Desinfektionsmittel trocknen lassen. (Tragen von Einweghandschuhen!)

Nach Entfernen des Katheters wird die Spitze mit einer sterilen Schere abgeschnitten und in ein steriles Universalröhrchen überführt (Länge der abgeschnittenen Katheterspitze: ca. 5 cm).

Probentransport:

Nativ in einem sterilen Universalröhrchen:

Der Vorteil besteht in der Quantifizierbarkeit nachgewiesener Erreger. Der Nachweis von ≥ 15 KBE (Koloniebildende Einheiten) gilt als klinisch relevante Besiedelung und macht bei Vorliegen lokaler oder systemischer Infektionszeichen eine Katheterinfektion wahrscheinlich.

Empfindliche Mikroorganismen werden ggf. nicht angezüchtet, diese werden jedoch auch selten als Verursacher einer Katheterinfektion angetroffen.

Flüssiges Transportmedium:

Es ist keine quantitative Aussage möglich.

Liquor

Bei V.a. bakterielle Meningitis ist der bakteriologische Nachweis der ursächlichen Erreger essentiell. In diesem Fall auch immer eine Blutkultur anlegen.

Abnahme, Lagerung, Transport:

Punktionsort sind üblicherweise der Lumbalraum sowie ggf. die Cisterna magna. Bei der Probenentnahme ist zur Vermeidung von iatrogenen Infektionen und einer Kontamination des gewonnenen Liquors strikt aseptisch vorzugehen:

Händedesinfektion, Mundschutz, insbesondere bei V.a. bakteriellen ZNS-Prozess und wenn NAT-Methoden (Nukleinsäure-Amplifikationstechniken) beabsichtigt sind Reinigung und Hautdesinfektion der Punktionsstelle, Einwirkzeit 2 Minuten, sterile Handschuhe, Punktion mit Punktionsnadel.

Der durch die Punktion gewonnene Liquor sollte in einzelnen Portionen in sterilen Probenröhrchen aufgefangen werden (Probenröhrchen mit sterilem Schraubverschluss aus Kunststoff verwenden, Stopfen aus Gummi sind nicht zulässig!).

Liegen voraussichtlich zwischen Probenentnahme und Eintreffen im bakteriologischen Labor mehr als 2 Stunden, so sollte zusätzlich zum Nativliquor eine Liquorportion in eine Blutkulturflasche eingebracht werden. (Nativliquor ist für die Beurteilung des Grampräparates und für den Nachweis von Antigen gegen häufige bakterielle Meningitiserreger per Multiplex-PCR = NAT unbedingt erforderlich!!)

Bei V.a. eine bakterielle Meningitis sollten zusätzlich immer Blutkulturen angelegt werden.

Erforderliche Materialmenge:

Mindestens 3-5ml für die bakteriologische Untersuchung wird empfohlen

Probentransport:

Möglichst rascher Probentransport ins Labor, ggf. Zwischenlagerung bei Raumtemperatur (ca. +20°C). Extreme Temperaturen strikt vermeiden.

Urin

Entnahmezeitpunkt:

Am besten geeignet ist der erste Morgenurin, im Idealfall sollten zwischen Gewinnung der Urinprobe und letzter Miktion mindestens 3 Stunden liegen.

Der Urin sollte möglichst vor Beginn einer antibakteriellen Chemotherapie gewonnen werden.

Mittelstrahlurin

(Diese Gewinnungsform ist Methode der Wahl, Verunreinigungsmöglichkeit durch Bakterien aus Urethra, Vaginalsekret, Perineum usw.).

Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen, mit Einweghandtuch trocknen

Gewinnung bei der Frau:

Mit einer Hand die Labien spreizen, Vulva mit der anderen Hand von vorn nach hinten mit in Seifenlösung oder in handwarmes Wasser getauchten Tupfer reinigen, nachfolgend mit Tupfern und warmen Wasser abspülen. Bereich um das Orificium urethrae mit Tupfern trocknen und einen Tupfer in den Introitus vaginae einlegen.

Nachdem der Urinstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, werden etwa 10-20 ml in einem sterilem Behälter aufgefangen, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Urin in steriles Transportröhrchen füllen.

Gewinnung beim Mann:

Präputium vollständig zurückziehen, Glans penis mit einem Tupfer und Seifenlösung waschen. Mit dem zweiten Tupfer und warmem Wasser abspülen. Mit einem dritten Tupfer das Orificium urethrae trocknen.

Nachdem der Urinstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, werden etwa 10-20 ml in einem sterilem Behälter aufgefangen, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Urin in steriles Transportröhrchen füllen.

Katheterurin

(Anwendung nur dann, wenn eine einwandfreie Gewinnung von Mittelstrahlurin nicht möglich ist und eine Blasenpunktion nicht in Betracht gezogen wird. Gefahr der Keimeinschleppung!)

Die Blase muss ausreichend gefüllt sein (3 bis 5 Stunden nach letzter Miktion).

Sorgfältige Desinfektion des Orificium urethrae und Umgebung.

Legen eines Einwegkatheters unter aseptischen Bedingungen.

Verwerfen der ersten Urinprobe, anschließend ca. 10 ml Urin in einem sterilen Gefäß auffangen. Bei Dauerkatheterpatienten erfolgt die Uringewinnung nach sorgfältiger Desinfektion durch Punktion der handelsüblichen Ableitungssysteme. Keine Urinentnahme aus dem Auffangbeutel!

Blasenpunktionsurin

(Anwendung falls Schwierigkeiten hinsichtlich einwandfreier Uringewinnung durch andere Methoden bestehen, bzw. bei fraglich bakteriologischen Ergebnissen, insbesondere bei Mischkulturen, da durch suprapubische Aspiration eine Kontamination der Probe nahezu ausgeschlossen ist, Nachteil: infravesikale Infektionen werden nicht diagnostiziert).

Die Harnblase muss gut gefüllt sein, ggf. sonographische Kontrolle

Sorgfältige Hautdesinfektion

Punktion der Harnblase 1-2 Querfinger oberhalb der Symphyse ca. 10 ml

Urin einem sterilen Gefäß auffangen

Einmalplastiklebebeutel bei Säuglingen

(Nur als orientierende Untersuchung verwendbar, aussagekräftig nur zum Infektausschluss) Gründliche Reinigung des Perineums erforderlich

Probentransport:

Bei längerer Transportzeit (> 24 Stunden) Verwendung von Urineintauchkulturen (Uricult): Nach Gewinnen des Urins in einem Auffanggefäß den Eintauchobjektträger in den Urin eintauchen. Der Nährboden muss vollkommen benetzt sein. Bei Urineintauchkulturen sollte die Bebrütungsdauer 24h, die maximale Transportdauer 48h nicht überschreiten. Danach den Urin verwerfen.

Besonderheiten:

Bei negativem Kulturergebnis trotz bestehender Symptomatik sind Erreger in Betracht zu ziehen, die mit dem herkömmlichen Urin-Kulturverfahren nicht angezüchtet werden können: z.B. Mykoplasmen, Chlamydien, Mykobakterien. Eine diesbezügliche Angabe auf dem Begleitschein ist daher erforderlich.

Chlamydia trachomatis: Erste Urinportion nach einer Miktionspause von 1-2 Stunden (5-20 ml, zellreiches Material erforderlich) oder Urethralabstrich (spezielles Abstrichset bestehend aus Abstrichtupfer und Transportmedium für PCR), Lagerung bei +4 °C bis +6 °C.

Mykobakterien: siehe Tuberkulose/Mykobakteriose

Mykoplasmen: ca. 5mL Erststrahlurin einsenden für PCR oder Kultur

Ureaplasma urealyticum: Urethralabstrich, -sekret oder ca. 5ml Erststrahlurin einsenden für PCR oder Kultur

Stuhlproben

Der Stuhl sollte in ein sauberes Gefäß (desinfizierte Bettpfanne) oder in eine frisch gespülte Toilettenschüssel entleert werden.

V.a. darmpathogene Bakterien:

Mit dem im Transportgefäß enthaltenen Löffelchen ist bei V.a. darmpathogene Bakterien eine **mindestens haselnussgroße Menge** zu entnehmen, **bei flüssigem Stuhl ca. 1-2 ml**. Blutige, schleimige oder eitrige Anteile sollten bevorzugt entnommen werden.

V.a. Parasitenbefall:

Bei V.a. Parasitenbefall, sollte das **Stuhlgefäß zur Hälfte gefüllt** sein. Wird vom Patienten eine größere Stuhlmenge abgesetzt, sollte das Material für die Einsendung aus den weicheren Anteilen entnommen werden. Da Wurmeier und Protozoenzysten nicht dauernd in gleicher Zahl ausgeschieden werden, sollten **drei Stuhlproben** untersucht werden, wobei der **Abstand zwischen den Proben 1-3 Tage** betragen sollte.

V.a. Oxyurenbefall:

Für den Nachweis von *Enterobius vermicularis* (Oxyuren) ist Stuhl als Material nicht geeignet.

Der Nachweis erfolgt mithilfe eines **perianalen Abklatschpräparates**. Dazu wird frühmorgens, ohne dass der Perianalbereich vorher gereinigt wird, über die Analöffnung und die gespreizten Perianalfalten ein Klarsicht-Klebestreifen geklebt, anschließend abgezogen und auf einen Objektträger geklebt.

Bei Verdacht sollten mindestens **drei diagnostische Versuche** unternommen werden.

Probentransport:

Stuhlröhrchen bzw. Begleitschein mit Patientendaten, klinischen und anamnestischen Angaben (z.B. Z.n. Auslandsaufenthalt, V.a. Lebensmittelintoxikation usw.) beschriften.

Möglichst rascher Probentransport d.h. auf keinen Fall mehrere Stuhlproben sammeln und dann ins Labor transportieren. Zwischenlagerung bei Raumtemperatur (ca. +20°C). Extreme Temperaturen über längere Zeit vermeiden!

Ist in Ausnahmefällen eine Verarbeitung am Entnahmetag nicht möglich, dann Zwischenlagerung im Kühlschrank (+4°C - +6°C).

Material aus dem unteren Respirationstrakt

Sputum

Sputum ist fast immer mit mikrobieller Flora von Rachen und Mund kontaminiert.

Den Patienten muss deshalb die richtige Gewinnung von Sputum erklärt werden, wobei besonders auf den Unterschied zwischen Sputum und Speichel hinzuweisen ist.

Die Sputumproduktion ist morgens leichter (Sekret sammelt sich während der Nacht in den tiefen Atemwegen an). Vor der Sputumgewinnung sollte der Patient den Mundraum mit lauwarmen Leitungswasser gründlich spülen, Antiseptika dürfen hierfür nicht verwendet werden.

Kann spontan kein Sputum aus der Tiefe produziert werden, lässt sich durch Inhalation von 25 ml steriler, hyperosmolarer Kochsalzlösung (3%) mittels Ultraschallvernebler die Sekretion in den Atemwegen anregen und auf diese Weise ein induziertes Sputum gewinnen (Cave: Infektionsgefahr für das Personal und andere Patienten).

Es sollte nur makroskopisch eitriges Sputum eingesandt werden.

Bei einer Reihe von Erkrankungen (z.B. Tuberkulose, Legionellen- oder Pilzpneumonie) ist die Untersuchung an mehreren Tagen erforderlich.

Trachealsekret

Bei beatmeten Patienten wird möglichst unmittelbar nach Wechsel des Trachealtubus mit Hilfe eines sterilen Katheters Sekret so weit wie möglich aus den tiefen Abschnitten des Bronchialbaums aspiriert.

Bronchialsekret

Bronchialsekret ist über einen Arbeitskanal des Bronchoskops aus einem größeren Bronchus aspirierte Flüssigkeit.

Besonders bei gezielter Materialgewinnung, sowie zum Nachweis obligat pathogener Mikroorganismen (z.B. *Mycobacterium tuberculosis*) erlaubt die Untersuchung von Bronchialsekret verbesserte diagnostische Aussagen. Unter Sicht gewonnenes eitriges Material besitzt eine hohe diagnostische Sensitivität und Spezifität.

Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Zur Bronchoalveolären Lavage führt man die Spitze des Bronchoskops in das Bronchuslumen ein und dichtet dieses mit der Spitze ab. Nach Instillation von bis zu 160 ml isotoner Kochsalzlösung in das Lumen wird soweit möglich wieder aspiriert, wobei mindestens 50 ml Flüssigkeit wiedergewonnen werden. Das erste Aspirat wird verworfen, das zweite und ggf. folgende Aspirate entstammen eher der Lungenperipherie.

Ein Hauptproblem bei der Probengewinnung ist die Kontamination mit Flora aus dem Mund-Nasen-Rachenraum. Im Mund-Nasen-Rachenraum und der Trachea befindliche Sekretansammlungen sollten vor Einführen des Bronchoskops abgesaugt werden. Nach Möglichkeit sollte vor Gewinnung der Proben kein Sog angewandt werden. Anästhesierende Gele können antimikrobiell wirken. Unter Sicht gewonnenes eitriges Material besitzt eine hohe diagnostische Sensitivität und Spezifität (Mindestmenge 20-30 ml).

Dem Labor müssen die bei der BAL instillierten und zurückgewonnenen Flüssigkeitsmengen, die für eine quantitative Auswertung erforderlich sind, mitgeteilt werden.

Pleuraflüssigkeit

Die in einem Pleuraerguss oder Pleuraempyem nachgewiesenen Erreger haben einen hohen diagnostischen Wert. Das unter sterilen Bedingungen entnommene Material in ein steriles Universalröhrchen abfüllen, bei sehr geringen Aspiratmengen ggf. einen Abstrichtupfer in das Sekret eintauchen und anschließend in das Transportmedium einbringen.

Ist ein schneller Transport einer gewonnenen Pleuraflüssigkeit ins Labor nicht möglich, sollte zusätzlich Material in ein anaerobes Blutkulturmedium (auch für obligat anaerobe Bakterien geeignet) überimpft werden.

Besonderheiten:

V.a. Tuberkulose/Mykobakteriose: siehe Tuberkulose/Mykobakteriose

V.a. Chlamydien, Mykoplasmen: Nicht auf konventionellen Nährböden kultivierbar, daher ggf. neben Antikörperdiagnostik, PCR erforderlich.

V.a. Legionellen: Kultureller Nachweis gelingt nicht immer, daher ist ein Antigennachweis im Urin oder PCR erforderlich.

Material aus dem oberen Respirationstrakt

- Sprühanästhetika aufgrund ihres bakteriziden Effektes vermeiden!
- Die Probenentnahme soll vor Ansetzen einer antibiotischen Therapie erfolgen

Nasenabstrich

Abstrichtupfer ca. 2 cm in ein Nasenloch einführen, Nasenschleimhaut rotierend abstreichen, dann im zweiten Nasenloch wiederholen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen.

Nasennebenhöhlen

Transnasale Punktion des betroffenen Sinus nach Desinfektion der Nasenschleimhaut. Aspiration des Materials mit einer Spritze. Das Material wird auf das Transportmedium gegeben oder bei einer Transportzeit unter einer Stunde auch direkt in der steril verschlossenen Spritze eingesandt.

Nasopharyngealabstrich

Patient rekliniert den Kopf. Tupfer an flexiblen Führungsdraht entlang der Nasenscheidewand und des Nasenbodens in den Nasopharynx vorschieben. Rotierend abstreichen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen.

Pharynxabstrich

Nur bei nicht entzündeter Epiglottis (Gefahr der Atemwegsobstruktion) Mund mehrmals mit Leitungswasser ausspülen lassen. Zunge mit Spatel herunterdrücken bzw. mit Papierhandtuch greifen und nach vorne ziehen. Tupfer einführen, ohne dabei die Lippen, Mundschleimhaut oder Uvula zu berühren. Tupfer unter Druck von oben nach unten über die Tonsillen bzw. horizontal über die Rachenwand streichen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen.

Rachenspülwasser

Patient mit ca. 10 ml steriler Kochwalzlösung mindestens 1 Minute gurgeln lassen und die Spülflüssigkeit in einem sterilen Gefäß auffangen.

Epiglottisabstrich

Entnahme eines Abstriches oder einer Biopsie unter laryngoskopischer/bronchoskopischer Kontrolle. Abstrichtupfer in das Transportmedium geben, bzw. Biopsie in ein steriles Transportgefäß.

Gehörgangabstrich

Ohrmuschel desinfizieren, ggf. Krusten entfernen, Mit Abstrichtupfer Gehörgang rotierend abstreichen. Bei tief im Gehörgang liegenden Prozessen Spekulum oder Ohrtrichter verwenden.

Mittelohrpunktion/Parazentese

Bei geschlossenem Trommelfell: Gehörgang mit Tupfer und physiologischer Kochsalzlösung säubern. Punktion oder Inzision des Trommelfells und Aspiration von Mittelohrflüssigkeit. Flüssigkeit auf das Transportmedium geben oder, bei Transportzeit unter einer Stunde, direkt in der Spritze einsenden.

Bei rupturiertem Trommelfell: Otoskop in den Gehörgang einführen, durch dieses Abstrich mit Tupfer entnehmen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen.

Augen-/Bindehautabstriche

Das Material soll vor Anwendung von Lokalanästhetika gewonnen werden, da diese antibakterielle Zusätze enthalten können. Die Materialgewinnung durch Abstrichtupfer ist in der Regel ausreichend.

Besonderheiten:

Bei V.a. Infektion mit *Chlamydia trachomatis* oder *Neisseria gonorrhoeae* (Neugeborene) Material für PCR verwenden.

Material von Haut und Hautanhangsgebilden zum Nachweis von Pilzen

- Es sollten nur sterile Instrumente (Skalpell, Epilationspinzette, Nagelfeile, Schere, scharfer Löffel) verwendet werden
- Gewinnung des Untersuchungsmaterials unter aseptischen Bedingungen, Desinfektion der Entnahmestelle mit 70 % igem Ethanol, um die kontaminierende Begleitflora zu reduzieren (Ausnahme: V.a. Infektion mit Hefen, keine vorausgehende Desinfektion)

Haut

Desinfektion, Entfernung aller Auflagerungen (auch lose anhaftende Hautschuppen), mit sterilem Skalpell oder scharfem Löffel vom Rande des Herdes möglichst viele (20-30) Schüppchen ablösen.

Nägel

Desinfektion, Entfernung aller leicht ablösbaren bröckeligen Teile, mit sterilem Skalpell, scharfem Löffel oder Fräse Material aus den befallenen Arealen der Nagelplatte (Rand der Läsion) ablösen. Mit der Schere abgeschnittene Nagelteile sind nicht geeignet!

Haare

Desinfektion, evtl. vorhandene Krusten und grobe Schuppen entfernen, einige Haarstümpfe mit Epilationspinzette entnehmen. Wichtig dabei ist das Vorhandensein der Haarwurzel.

Probentransport:

Probentransport in sterilem Universalröhrchen ohne Medium (Ausnahme: V.a. Infektion mit Hefen, Verwendung von Abstrichtupfern mit Transportmedium)

Lagerung und Transport der gewonnenen Proben bei Raumtemperatur (ca.+ 20 °C)

Material aus Wunden und infektiösen Prozessen

Abszesse

Materialgewinnung durch **Punktion und Sekretaspiration**: Mit einer Spritze nach Desinfektion der Haut.

Probengewinnung bei **Inzision**: Aufnahme von Abszessinhalt unter aseptischen Bedingungen mit einer Spritze oder mit einem chirurgischen Löffel und Überführung in ein steriles Röhrchen.

Befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle oder befüllte sterile Gefäße erfordern unverzüglichen Proben transport. Bei längerer Transportdauer Material in ein Transportmedium überführen.

- für Materialmengen > 1 ml zusätzlich anaerobe Blutkulturflasche verwenden
- für Materialmengen < 1ml die Probe in ein steriles Universalröhrchen ohne Medium geben

Hautpusteln, Hautbläschen

Probengewinnung nach Oberflächendesinfektion: Tupferabstrich oder Punktion mit einer kleinen Spritze. Tupfer in das Transportmedium stecken.

Befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle erfordern einen unverzüglichen Proben transport.

Offene exsudatreiche Wunden

Oberflächliches Sekret mit einem sterilen Tupfer abnehmen, bzw. fibrinöse oder nekrotische Beläge abheben, anschließend vom Wundgrund und aus den Randbezirken der Läsion Material für den Erregernachweis gewinnen: Mit einem scharfen Löffel Gewebsbröckel entnehmen oder, falls nach der beschriebenen Vorbehandlung der Wunde noch genügend Exsudat vorhanden ist, Tupferabstrich durchführen.

Haut- und Schleimhautulzerationen oder trockene Wunden

Wundränder desinfizieren, ggf. oberflächlichen Schorf abheben, ggf. Wundgrund kürettieren, anschließend Tupferabstrich durchführen.

Fistelgänge

Fistelöffnung reinigen und desinfizieren, ist der Fistelgang weit genug, dünnen sterilen Katheter so weit wie möglich einführen und aus der Tiefe Exsudat ansaugen oder Gewebe aus tiefergelegenen Anteilen der Wand des Fistelganges mit einer Kürette abschaben.

Material aus dem Genitalbereich

Materialgewinnung bei Infektionen des weiblichen Genitaltrakts

Adnexitis/Salpingitis

Abstrich aus den Fimbrientriechern. Bei Adnexitis durch *C. trachomatis* und *N. gonorrhoeae* ggf. zusätzlich Abstriche aus der Cervix uteri und der Urethra.

Amnioninfektionssyndrom

Abstriche aus dem Zervikalkanal (Kontamination mit nicht relevanten Erregern der Vaginalflora möglich), transabdominale Amniozentese, ggf. zusätzlich 2-3 Blutkulturen innerhalb von 24h abnehmen.

Bakterielle Vaginose: Vaginalabstrich

Bartholinitis: Aspirierter Eiter oder Abstriche vom Drüsenausführungsgang, Zervix und Urethra

Endomyometritis

ungeschützt transzervikal gewonnene Abstriche sind nur eingeschränkt aussagekräftig (Kontamination mit Vaginal- und Zervikalfloren)

Geeigneteres Material: geschützte Abstriche aus dem Cavum uteri, bzw. Saugkürettagematerial, ggf. zusätzlich 2-3 Blutkulturen innerhalb von 24h

Toxisches Schocksyndrom

Abstriche von Vagina, Zervix, Plazenta oder Eihäuten, zusätzlich 2-3 Blutkulturen innerhalb von 24h

Vaginalkandidose

Ggf. Fluorprobe mit Hilfe eines Abstrichtupfers von der Scheidenwand oder direkt vom Spekulum gewinnen

Zervizitis: Zervixabstrich

Materialgewinnung bei Infektionen des männlichen Genitaltrakts

Balanitis

Abstrich von der Glans penis oder aus den Ulzera

Epididymitis

- bei bestehendem Ausfluss (Begleiturethritis): Gewinnung von UrethraSekret oder -abstrich
- bei fehlender Urethritis-symptomatik: Mittelstrahlurin
- bei chronischer Epididymitis: Ejakulat

Prostatitis

- akute Prostatitis: Mittelstrahlurin
- chronische Prostatitis: Prostataexpressat, Ejakulat (in steriles Gefäß überführen)
- bei negativem kulturellem Ergebnis, ggf. Harnröhrenabstrich oder Urin zum Nachweis von *C. trachomatis* und *N. gonorrhoeae*

Materialgewinnung bei V.a. Infektionen durch Chlamydien und Gonokokken

Chlamydia trachomatis und *Neisseria gonorrhoeae*

- PCR-Abstrich
- Beide Erreger können auch aus der ersten Urinportion nach einer Miktionspause von 1-2 Stunden (5-20 ml, zellreiches Material erforderlich) nachgewiesen werden

Material bei V.a. Tuberkulose/Mykobakteriose

Primärdiagnostik

Initial sollten mindestens 3 Materialien an drei verschiedenen Tagen untersucht werden, in diagnostisch schwierigen Fällen können auch mehr Proben untersucht werden.

Verlaufskontrolle

Bei gesicherter Diagnose sollte die Untersuchung zur Kontrolle des Behandlungserfolgs in Abhängigkeit vom klinischen Verlauf in Abständen von **2 bis 4 Wochen** wiederholt werden.

Sputum

Gewinnung durch Abhusten aus den tieferen Atemwegen (2-10 ml), möglichst erstes Morgensputum und Kontamination mit Speichel vermeiden, keine Mundspülung vor der Sputumgewinnung, kein Sammelsputum. Sputum aus mehreren Hustenstößen maximal 1 Stunde sammeln um ausreichend Material zu gewinnen.

Tracheal-, Bronchialsekret: 2-5 ml

BAL: 20-30 ml

Pleurapunktat: 30-50 ml

Urin: 3 x 30-50 ml Morgenurin, **kein 24 Stunden Sammelurin!**
Die Untersuchung ist nur bei Verdacht einer Uro-Tbc sinnvoll

Liquor: mindestens 3-5 ml, bei PCR zusätzlich 2-5 ml

Magennüchternsekret:

Bei kleinen Kindern Magennüchternsekret (2-5 ml) oder Magenspülwasser (20-30 ml) entnehmen, die Proben sollten mit Phosphatpuffer neutralisiert werden. Bei älteren Kindern und Erwachsenen Sputum oder bronchoskopisch gewonnene Proben vorziehen.

Blut:

Vollblut (5-10 ml) - nur sinnvoll bei Patienten mit zellulärem Immundefekt. Direkte Inokulation in spezielle Kultursysteme oder Transport mit Zusatz von Antikoagulanzen vor der Verimpfung bzw. Weiterverarbeitung im Labor. Die Auswahl der Antikoagulanzen richtet sich nach den weiteren Methoden zur Diagnostik (Heparin hemmt Nukleinsäureamplifikation, EDTA ist bakterizid und somit nicht für Kultur geeignet, Citrat ist universell einsetzbar).

Abstrich: Kein geeignetes Untersuchungsmaterial bei V.a. Tuberkulose/Mykobakteriose, Gewebematerial (z.B. Aspiration, Punktion, Biopsien, Geschabsel) ist stets zu bevorzugen. Sehr kleine Proben sollten vor Austrocknung durch Zusatz von ca. 1 ml steriler physiologischer Kochsalzlösung geschützt werden.

Stuhl: Nur sinnvoll bei Patienten mit zellulärem Immundefekt (1-2 g), bei Verdacht auf eine Darmtuberkulose sind Biopsien zu entnehmen (möglichst aus Darmgeschwüren einschmelzender Peyer-Plaques).

Bei V.a. Pleuritis tuberculosa oder Peritonealtuberkulose

Biopsiematerial erforderlich, Untersuchung nicht nur kulturell, sondern auch histologisch durch den Pathologen! Sehr kleine Proben sollten vor Austrocknung durch Zusatz von ca. 1ml steriler physiologischer Kochsalzlösung geschützt werden.

Entnahmematerialien

Die aufgeführten Entnahmematerialien können von Einsendern über das Labor bezogen werden. Dies geht über den Materialanforderungsbogen oder telefonisch über 02631 / 9242-0.

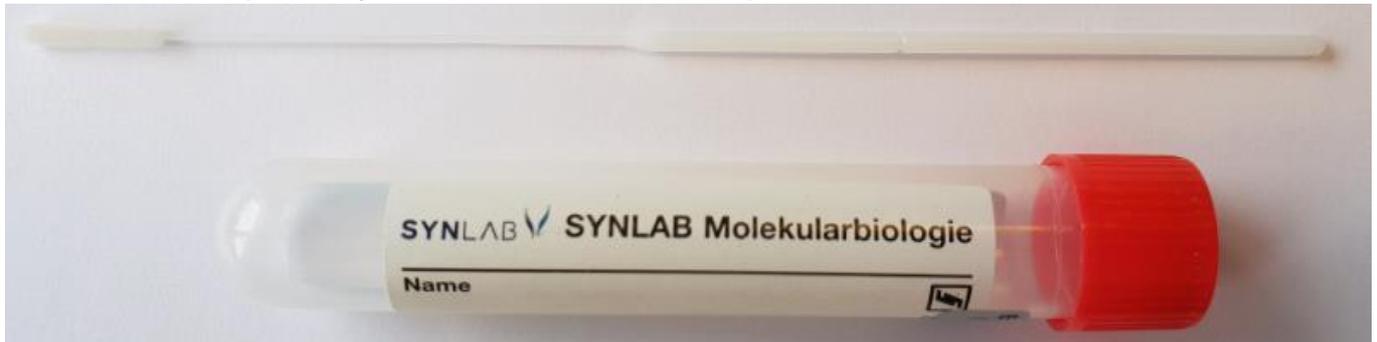
Gelbakteriette „dünn“ für Bakterien- und Sprosspilzkultur



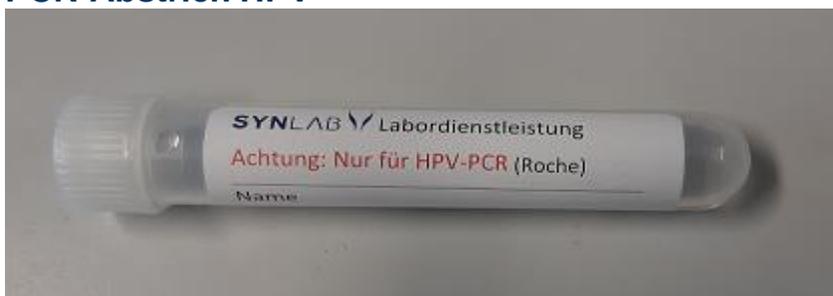
Gelbakteriette für Bakterien- und Sprosspilzkultur



PCR-Abstrich (Chlamydien, SARS CoV-2, GO)



PCR-Abstrich HPV



Urinmonovette® (Sarstedt)



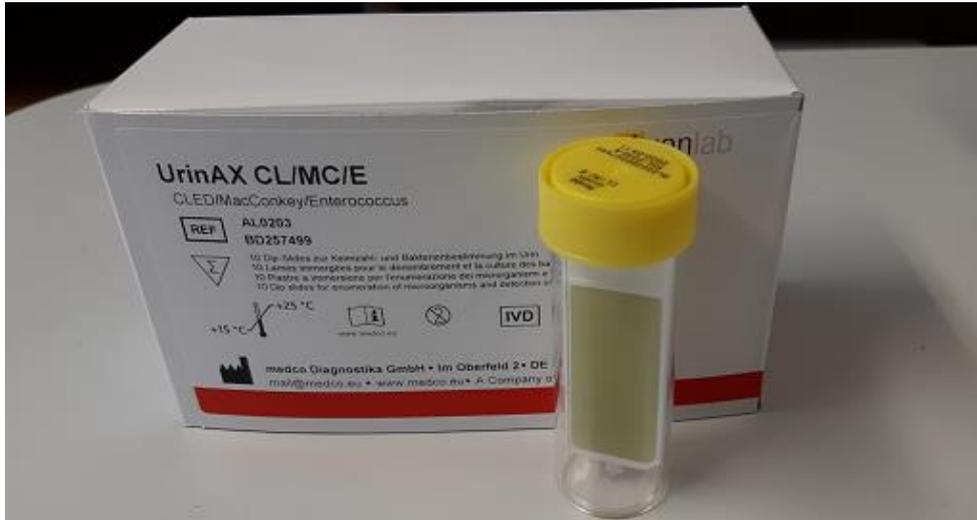
IFOBT-Set



Stuhlprobegefäß und Transportbehälter



Urikult



Universalgefäß mit Skalierung und Schraubdeckel, steril
(z.B. Sputum, Gewebe, etc.)
inklusive Transportgefäß mit Vlies



Portagerm® für Bakterien- und Sprosspilzkultur von Punktaten



Sarstedt Monovetten®: Serum, EDTA, Citrat, Heparin



BD Vacutainer®: Serum, EDTA, Citrat



Sarstedt Monovette®: Blut-Senkung Erwachsene und Kinder



BD Vacutainer®: Blut-Senkung und Heparinröhrchen



Probenversandtasche mit saugfähigem Vlies



Notfalltüte für Eilproben und Begleitschein



Greiner: VACUETTE Transport Box® für Proben und Begleitscheine



Verpackung für den Probenversand über Postweg (Gemäß P650)



Alle aufgeführten Materialien und weitere Spezialabnahmegefäße können über das MVZ Neuwied direkt bezogen werden, dazu den laboreigenen Materialbestellbogen ausfüllen und an das MVZ Neuwied weiterleiten oder telefonische Bestellung unter +49 2631 / 9242-0 (Zentrale).

Für weitere Fragen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter und Ärzte gerne zur Verfügung.