

Inhaltsverzeichnis

Laborhinweise	3
Qualitätsmanagement	3
Messwerte	3
Referenzbereiche / Entscheidungsgrenzen	3
Unterauftragsnehmer	3
Abkürzungen	4
Präanalytik	5
Abnahmematerial	5
Probenkennzeichnung	8
Blutentnahme unter Standardbedingungen	10
Präanalytik Mikrobiologie, Mykologie und Parasitologie	13
Materialgewinnung Mikrobiologie	14
Materialgewinnung Mykologie	19
Materialgewinnung Parasitologie	20
Lagerung und Transport mikrobiologischer Proben	21

Präanalytik Molekularbiologie	23
Anforderungshilfen	25
Tumormarker	25
Anforderungshilfen geordnet nach Organsystemen bzw. Verdachtsdiagnosen.....	28
Anforderungshilfen Infektionsserologie	33
Anforderungshilfe Hormondiagnostik	35
Liquordiagnostik'	39
Punktatanalysen'	41
Allergiediagnostik	44
Funktionsteste	46

Das Analysenverzeichnis und die Urindiagnostik sind separat auf unserer Homepage aufgeführt.

Laborhinweise

Qualitätsmanagement

Das Labor hat ein QM-System nach der Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen, der DIN EN ISO 9001 und der DIN EN ISO 15189 implementiert. Das bedeutet, dass alle Vorgänge im Laboratorium entsprechend höchsten Standards (nationalen und internationalen Labornormen) durchgeführt werden.

Messwerte

Jeder Messwert unterliegt einer unvermeidlichen analytischen Impräzision. Diese Impräzision oder Messunsicherheit beschreibt die Streuung von Messergebnissen. In jedem analytischen Arbeitsschritt treten Abweichungen vom wahren Wert des betrachteten Parameters in vivo auf. Um diese analytischen Abweichungen und Schwankungen zu minimieren werden kontinuierlich Maßnahmen ergriffen sowie Kontrollen durchgeführt und beurteilt. Auf Anfrage erteilen wir Auskünfte zur Messunsicherheit, damit eine folgerichtige, medizinische Interpretation labordiagnostischer Ergebnisse erfolgen kann. Sehr wichtig zur Interpretation der Messwerte sind auch Ihre Angaben zu Probenahmebedingungen und Lagerung.

Referenzbereiche / Entscheidungsgrenzen

Die Referenzbereiche bzw. Entscheidungsgrenzen sind zum Teil geschlechts- und altersabhängig und können sich jederzeit durch die Umstellung von Methoden ändern. Entnehmen Sie die aktuellen Referenzwerte oder Entscheidungsgrenzen bitte den jeweiligen Befundberichten bzw. den Laborrundschriften.

Unterauftragsnehmer

Das Laboratorium ist um eine Zusammenarbeit mit so genannten Kompetenzzentren - in der Regel akkreditierte Laboratorien - bestrebt. Diese Fremdleistungen sind im Leistungsverzeichnis gekennzeichnet (Kennzeichnung: ' '). Eine differenzierte Fremdleistung finden Sie direkt auf dem Befund.

Abkürzungen

24hU	24-Stunden-Sammelurin
AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
Ag	Antigen
AI	Antikörper Index
Ak	Antikörper
BAL	Bronchiallavage
BAT	Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwert
CE	Kapillarelektrophorese
CMEIA	Chemilumineszenz-Mikropartikelimmunoassay
DD	Differenzialdiagnose
DM	Diabetes Mellitus
DNA	Desoxyribonukleinsäure
E+R	Erreger und Resistenz
ECLIA	Elektrochemielumineszenz Immunoassay
EIA	Enzymimmunoassay
ELISA	Enzym linked immunosorbent Assay
Flow	Durchflusszytometrie
FIA	Fluoreszenzimmunoassay
FPIA	Fluoreszenzpolarisationsimmunoassay
GC	Gaschromatographie
GC-MS	Gaschromatographie-Massenspektrometrie
GFR	Glomeruläre Filtrationsrate
HAH	Hämagglutinations-Hemmtest
HPLC	Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie
HWZ	Halbwertszeit
IFCC	International federation of clinical chemistry

IFT	Immunfluoreszenztest
IHA	Indirekter Hämagglutinationstest
INR	International normalized ratio
ISE	Ionenselektive Elektrode
IU	Internationale Unit (Einheit)
kA	keine Angaben
KBR	Komplementbindungsreaktion
LC-MS	Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie
LIA	Lumineszenzimmunoassay
MIA	Mikropartikel-Immunoassay
MRGN	Multiresistente gramnegative Stäbchen
MRSA	Methicillin (Oxacillin) resistenter Staphylococcus aureus
NAT	Nukleinsäure-Amplifikationstechniken
oRS	oberer Referenzbereichswert im Serum
PCR	polymerase chain reaction
Rast	Radio-Allergo sorbent Test
RIA	Radioimmunoassay
RID	Radiale Immundiffusion
RNA	Ribonukleinsäure
RT	Raumtemperatur
STD	sexuell transmitted Disease
V.a.	Verdacht auf
WB	Westernblot
Z.n.	Zustand nach
Z.v.	Zustand vor

Präanalytik

Abnahmematerial

CE-gekennzeichnete Sicherheitsabnahmematerialien können mittels **Materialanforderungsbögen** (Tel: 0471 30 95 703) bestellt werden. In dringenden Fällen ist auch eine telefonische Anforderung von Abnahmematerial bzw. Faxbestellung möglich.

Die erforderliche Probenmenge und -material entnehmen Sie bitte dem Analysenverzeichnis. Die angegebenen Mengen beziehen sich auf Einzelanalysen. Bei Mehrfachanforderungen aus demselben Material genügen i.d.R. 5-8 ml Serum / Plasma.

Citrat-Blut: Blut in Citrat-Monovetten abnehmen und durch mehrmaliges Schwenken gut durchmischen. *Bitte auf korrekte Füllung der Monovette achten (cave: Mischungsverhältnis!)*

EDTA-Blut: Blut in EDTA-beschichteten Monovetten abnehmen und durch mehrmaliges Schwenken gut durchmischen (schwenken, nicht schütteln!).

Heparin-Blut: Blut in heparinbeschichteten Monovetten abnehmen und durch mehrmaliges Schwenken gut durchmischen.

Natriumfluorid-Blut: NaF-Röhrchen (verhindert den Glucoseabbau) durch mehrmaliges Schwenken gut durchmischen.

GlukoEXACT-Blut: Blut in GlukoEXACT-Monovetten abnehmen und durch mehrmaliges Schwenken gut durchmischen. *Bitte auf korrekte Füllung der Monovette achten (cave: Mischungsverhältnis!)*

Serum / Vollblut:

- Serum-Gelmonovette ist für klinisch-chemische Analysen, Serologie, Immunologie, etc.; nicht tiefrieren (cave: Hämolyse!).
- Neutral-Monovette ist für einige Untersuchungen, wie z.B. für die Blutgruppen; nicht tiefrieren (cave: Hämolyse!).

Kapillarblut:

Achtung: Die Kapillare nicht mit Blut aus venös abgenommenen Proben füllen! Dies kann zu unplausiblen Messergebnissen führen.

- Kapillarblut nur bei guter Blutzirkulation abnehmen, Ohrläppchen bzw. Fingerbeere müssen warm sein.
- Ohrläppchen oder Fingerbeere desinfizieren
- mit Stilet einstechen und die Kapillare vollständig füllen lassen

HbA1c Mikroröhrchen mit Adapter (Sebia) 20 µl Kapillare
die gefüllte Kapillare in das Mikroröhrchen setzen, das Transportröhrchen verschließen und das Röhrchen schütteln um sicherzustellen, dass das Blut in die Hämolyselösung gelangt. **Das Röhrchen darf beim Schütteln nicht auf den Kopf gedreht werden!** Anleitung beachten!

Urin: Urin aus dem Urinbecher für den Transport in 1 bis 2 Urinröhrchen überführen!

Mittelstrahlurin: Gewinnung der Urinprobe unter definierten Bedingungen, bei denen eventuell vorhandene Verunreinigungen der Urethramündung durch Verwerfen des ersten Urinstrahles weggespült werden: Zunächst eine kleine Urinmenge in die Toilette ablassen, anschließend den Urinbehälter halb füllen, restlichen Urin in die Toilette ablassen. Urinbehälter verschließen.

24-Stunden-Sammelurin: Der erste Morgenurin wird verworfen, alle folgenden Urinportionen bis zum nächsten Morgen einschließlich des Morgenurins werden gesammelt. Urin kühl und lichtgeschützt lagern. Urin gut mischen und aus dem Sammelbehälter 2x 10 ml in Urinröhrchen überführen!

- Sammelmenge auf dem Überweisungsschein vermerken!
Urin kühl und lichtgeschützt lagern. Notwendige Zusätze (Konservierungsmittel) sind bei den Analysen aufgeführt.

Eine ausführliche Anleitung "Probenentnahme für die Urinproben" kann angefordert werden unter 0471 98 29 0.

Blutausstrich: immer 2 einwandfreie Ausstriche herstellen: Objektträger (OT) bereit legen und nur an den Kanten anfassen. Einen kleinen Blutstropfen auf die rechte Seite des OT nach dem Rand auftragen, dann führt man die geschliffene Unterkante des Deckgläschens vorsichtig von links an den Blutstropfen heran, bis dieser sich bei der ersten Berührung sofort entlang der Unterkante ausbreitet. Lockerer, zügiger Ausstrich des Blutes in Längsrichtung des OT nach links unter einem immer flacher werdenden Anstellwinkels des Deckgläschens von ca. 45 bis 30°. Mit Bleistift den Namen des Patienten auf den Mattschliffrand des OT (oder sofort in den dicken Teil des Ausstrichs) schreiben.

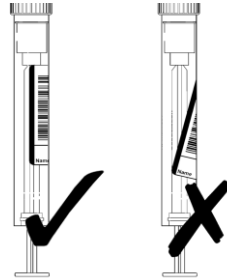
Eine ausführliche Anleitung "Präanalytik Blutausstrich" kann angefordert werden unter 0471 98 29 0.

Dicker Tropfen: 1 Tropfen Kapillarblut auf einem entfetteten Objektträger (OT) auf ca. 5 Cent-Stück-Größe mit der spitzen Kante eines anderen OT ausstreichen. Eventuell vorhandene Luftblasen mit der Ecke eines Zellstofftupfers zum Platzen bringen. Den dicken Tropfen in einer waagerechten Position an der Luft trocknen lassen. 3 - 4 dieser Ausstriche anfertigen und ungefärbt (cave: Abschwimmgefahr) mit einer zusätzlich abgenommenen EDTA-Monovette einsenden.

Probenkennzeichnung

Die Identitäten eingesandter Proben muss zweifelsfrei sein. Probengefäße müssen mit Namen, Vornamen und Geburtsdatum beschriftet sein.

Codierung mit Barcodes bitte gerade aufkleben, sonst können diese von den Scannern nicht gelesen werden:



Zur allgemeinen Qualitätskontrolle gehört auch die Plausibilitätsprüfung der Befunde. Dazu sollte der **Probenbegleitschein**, neben Name, Vorname und Geburtsdatum, ausreichende klinische Informationen enthalten wie:

- Entnahmezeitpunkt (Datum und Uhrzeit)
- Krankheitsbild / –dauer
- Diagnose oder Verdachtsdiagnose
- vorausgegangene Medikation, Untersuchungsergebnisse
- ggf. Auslandsaufenthalt und Art der Prophylaxe
- Eine Kennzeichnung des eingesandten "Sonderuntersuchungsmaterials" (z. B. Urin, Liquor, Punktat) ist ebenfalls notwendig.

- Bei Stimulations-, Suppressionstesten und Tagesprofilen müssen die einzelnen Proben sowie der Anforderungsschein neben den üblichen Angaben eindeutig mit Entnahmezeitpunkt ggf. auch Entnahmeort (bei invasiver Materialgewinnung) beschriftet sein.

Nichtbearbeitung von Untersuchungsaufträgen bei:

- fehlende oder falsche Identifikation von Untersuchungsmaterialien
- Probe ohne Anforderungsbeleg
- ungeeignetes Untersuchungsmaterial:
 - falsche Probe, falsche Lagerung, Überschreitung von präanalytischen Zeiten
- zu wenig Untersuchungsmaterial:
 - z.B. Mischungsverhältnis bei Citrat-, GlucoEXACT-Monovetten nicht korrekt
- stark hämolytische, lipämische oder ikterische Proben in Abhängigkeit von Analyse und Methode

In allen Fällen erfolgt bei bekanntem Einsender durch unsere Mitarbeiter eine Information und / oder Klärung (Neueinsendung, Nachreichen des Anforderungsbelegs etc).

Transport von Untersuchungsmaterial

Der Transport von Untersuchungsmaterial erfolgt in der Regel durch den laboreigenen Fahrdienst in klimatisierten Personenkraftwagen gemäß den aktuellen Richtlinien des ADR (Verpackungsvorschrift P650) in geeigneten Behältnissen. Die Verpackung der Untersuchungsmaterialien in zur Verfügung gestellten Transportbehältnissen obliegt dem einsendenden Arzt bzw. Krankenhauspersonal. Bei Postversand werden laborseitig formstabile Faltschachteln gemäß P650 zur Verfügung gestellt.

Blutentnahme unter Standardbedingungen

Patientenvorbereitung

Eine Probennahme – z.B. Blutentnahme – sollte in der Regel vormittags zwischen 7:00 und 10:00 Uhr erfolgen, da eine Vielzahl von Analyten einem zirkadianen Rhythmus unterliegt. Die entsprechenden Forderungen an die Patientenvorbereitung z.B. Nüchternheit bei Glucose- und Blutfettbestimmungen sollten eingehalten werden. Analytbezogene Anforderungen an die Präanalytik sind im Analysenverzeichnis aufgelistet.

- In der Regel nüchtern (12-stündige Nahrungskarenz und 24-stündige Alkoholkarenz)
- Keine erschöpfenden Aktivitäten in den letzten 3 Tagen
- Nach mind. 5 Minuten ruhen (sitzend oder liegend)

Bestimmung von Medikamentenspiegeln

Die Blutentnahme zwecks "drug monitoring" erfolgt in der Regel jeweils vor der Einnahme (Talspiegel). Ausnahmen sind im Analysenverzeichnis vermerkt.

Blutentnahme

1. Personalhygiene (Schutzkittel, Händedesinfektion, Handschuhe)
2. Auswahl der Punktionsstelle, sorgfältige Desinfektion, Punktionsstelle trocknen lassen (danach nicht mehr berühren!)
3. Venenstau
Die Staubinde sollte dabei eine handbreit proximal von der Punktionsstelle angelegt werden. Der arterielle Zufluss darf durch den Stau nicht unterbrochen werden. Der Puls muss fühlbar bleiben. Maximale Stauung 30 Sekunden.
4. die Faust ballen, damit die Venen gut hervortreten (Öffnen und Schließen der Faust ist zu vermeiden! siehe Fehlerquellen). Besondere Körperlage ist bei den entsprechenden Analyten aufgeführt.
5. Punktion, Stauung lösen, Blut entnehmen (siehe Entnahmereihenfolge!)
6. Röhrchen nach der Entnahme leicht schwenken und stehend lagern

Entnahmereihenfolge

1. Blutkulturen
2. Nativblut Neutralmonovette
3. Serum-Gel-Monovette
4. Citrat*
5. Heparin
6. EDTA
7. Fluorid
8. Spurenelemente
9. weitere

*Das Gerinnungsröhrchen sollte nie am Anfang stehen, weil das erste Röhrchen zwangsläufig mit paravaskulärer Gewebsflüssigkeit kontaminiert ist und bei Verwendung von Systemen mit Verlängerungsschlauch wegen des Totvolumens die Gefahr der Unterfüllung besteht. Daher sollten in diesem Fall zur Befüllung/Entlüftung 2 Citrat-Monovetten abgenommen werden. Die erste Monovette muss dann verworfen werden. Bei den Citrat- und GlukoEXACT-Röhrchen ist eine exakte Befüllung zwingend erforderlich.

Röhrchen mit Additiven kommen nach Nativröhrchen, um Kontaminationen zu verhindern. Der Einfluss der Kreuzkontamination unter Additiven ist bei der beschriebenen Reihenfolge am geringsten.

Fehlerquellen bei der Blutentnahme:

- EDTA-Röhrchen vor dem Serum-Gel-Röhrchen abzunehmen. Das kann zur sog. "EDTA-Kontamination" führen, da EDTA als Kalium-EDTA zugesetzt wird. Beeinflusst werden dadurch dann die Kaliumbestimmung, Aktivitätsbestimmungen von Enzymen, alkalische Phosphatase, Eisen etc.
- "Pumpen" mit der Faust führt zu einem beträchtlichem Kalium-Anstieg
- Eine zu lange Stauung verursacht Hämokonzentration, welche falsch-hohe Werte ergeben: Kreatinin, Proteine, Zellzahlen, Lipide, Enzyme, Bilirubin, Eisen, Calcium und weitere an Protein gebundene Substanzen (z.B. Gerinnungsmessgrößen)
- Hämolysen vermeiden durch angemessene Stauung, sanftes Aufziehen und den Aspirationszug gleichmäßig und ohne Unterbrechung
- Blutentnahme aus intravenösem Katheter ergibt häufig eine Kontamination des Specimen: Heparin (falsche Gerinnungsergebnisse), zu bestimmende Messgrößen sind in der Infusion enthalten (z.B. Kalium), Verdünnungseffekte
- Serum-Gel-Monovette nicht geschwenkt und nicht stehend gelagert führt zu einem nicht korrekt ablaufenden Gerinnungsprozess, der eine Bearbeitung erschwert und eine Hämolysen begünstigt
- Monovetten mit Additiven nicht schwenken führt zu einer nicht korrekten Vermischung mit den Additiven und der Gerinnungsprozess wird nicht vollständig gestoppt.

Präanalytik Mikrobiologie, Mykologie und Parasitologie

Der Aussagewert mikrobiologischer Untersuchungsverfahren ist maßgeblich von der Materialgewinnung und der Transportzeit in das Laboratorium abhängig.

Allgemeine Grundsätze:

- **Materialgewinnung möglichst vor einer antibiotischen Therapie und entsprechend allgemein verbindlicher Verfahrensrichtlinien**
- Der Untersuchungsauftrag muss neben den üblichen Angaben die Bezeichnung des Untersuchungsmaterials, ausreichende klinische Informationen, Verdachtsdiagnose enthalten
- Entnahmeort genau vermerken
- **Entnahmedatum und -uhrzeit**, ggf. Zwischenlagerung (Zeit und Temperatur) vermerken
- Mehrfache Probengewinnung erhöht die Wahrscheinlichkeit eines Keimnachweises
- Kontaminationen vermeiden
- Topische Anästhetika sind antimikrobiell
- bei Eigenentnahme durch den Patienten für Stuhl, Urin oder Sputum gründliche Unterweisung

Materialgewinnung Mikrobiologie

Abstriche:

- Immer ohne Lokalanästhetika abnehmen, da die enthaltenen Konservierungsmittel eine bakterizide Wirkung haben
- Gefahr der Gewinnung von Sekundärkeimen ist groß
- Abwischen oberflächiger Sekrete mit sterilem Tupfer
- Salbenreste entfernen
- mit sterilem Tupfer vom Wundrand oder Wundgrund Material gewinnen
- Tupfer sofort in Röhrchen mit Transportmedium stecken und verschließen
- kleine Biopsien in sterile 0,9% NaCl geben

Hinweis für den Nachweis von Chlamydia trachomatis und Neisseria gonorrhoe:

siehe Präanalytik Molekularbiologie (Nachweis von Infektionserregern unter Verwendung von Nukleinsäure-Amplifikationstechniken – NAT).

Auge:

Grundsätzlich sollte bei der Probenentnahme so viel Flüssigkeit oder Gewebe wie möglich entnommen werden. Native Probenmaterialien wie Aspiate und Biopsien sind als Probenmaterial einem Abstrich vorzuziehen. Für die Probennahme mittels Abstrichtupfer sollten Kunstfaser-Tupfer mit Kunststoffschacht vorgezogen werden.

Blutkulturen:

Blutentnahme vor Beginn einer Antibiotikatherapie, zu Beginn eines Fieberschubes, im Stadium des Schüttelfrots.

- Blutkulturflaschen vor der Füllung auf RT bringen
- Materialentnahme durch Punktion der Vene (keine Entnahme aus venösen Zugängen wie Braunülen oder zentralen Venenkathetern) - Materialentnahme aus Kathetern stets angeben
- Nach Möglichkeit immer aerobe und anaerobe Blutkulturen anlegen; falls nur wenig Material zu gewinnen, nur eine aerobe Blutkulturflasche befüllen (außer bei eindeutigem Verdacht einer anaeroben Sepsis)
- Mit alkoholgetränktem Tupfer die Punktionsstelle gründlich desinfizieren, desinfizierte Hautstelle trocknen lassen,
- Desinfektionsvorgang wiederholen und bis zur Punktion nicht mehr berühren

- Schutzkappe der BK-Flasche entfernen, Gummistopfen mit alkoholgetränktem Tupfer abdecken
 - Mit steriler Spritze 10 ml Blut entnehmen
 - Blut durch die Gummikappe in die BK-Flasche injizieren, Kanüle und Spritze entfernen ohne die Flasche zu belüften
- Bei Endokarditis-Verdacht** unbedingt mehrfache Materialentnahme (mindestens sechs) aus verschiedenen peripheren Venen zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb eines Tages.

Bronchiallavage (BAL):

- 10 - 20 ml einsenden, getrennt nach Absaugort in sterilen Röhrchen oder Sekretfallen

Bronchialsekret / Trachealsekret:

- Sekret nativ über den Absaugkanal aspirieren, in sterile Röhrchen geben bzw. in den Sekretfallen belassen

Katheterspitze:

- Katheterspitze in ein steriles Röhrchen geben

Liquor cerebrospinalis:

- sterile Entnahme, Transport in sterilen Schraubdeckel-Röhrchen
- Parallel dazu sollte ein Teil der Probe in eine Blutkulturflasche geimpft werden.

Mittelstrahlurin:

- den ersten Morgenurin verwenden
- Genitalien sorgfältig mit Wasser und Seife reinigen. Zur Probengewinnung beim Mann die Vorhaut zurückstreifen und bei der Frau die Labien gespreizt halten. Die Blase bis zur Hälfte entleeren, dann ca. 5-10 ml Urin in einem sterilen Gefäß auffangen.
- entsprechende Angabe auf dem Ü-Schein bei Kontrolle unter oder nach Antibiotikatherapie

Multiresistente Erreger (MRE):

bei Verdacht oder Vorbefunden mehrere Gelabstriche entnehmen, empfohlene Screening-Entnahmestellen:

MRSA / ORSA: Nase, Mund-Rachenraum, ggf. Wunden

Hinweise:

- kultureller Nachweis von Staph. aureus, anschließend phänotypischer Nachweis der Multiresistenz
- Verlaufskontrollen:
 1. frühestens 3 Tage und spätestens 4 Wochen
 2. frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate
 3. frühestens 11 Monate und spätestens 13 Monatenach abgeschlossener Eradikation

MRGN (multiresistente gramnegative Stäbchen mit mehreren Resistenzen): Mund, Haut, und Rektal

Hinweise:

- Abstrich im Nasen-/Rachenraum und ein Abstrich rektal und wenn vorhanden ein Abstrich von chronischen Wunden und / oder Kathetern.
- Infektionen durch gramnegative Bakterien, die gegen mehrere der folgenden Antibiotikagruppen Resistenzen aufweisen (MRGN):
 1. Fluorchinolone (Leitsubstanz: Ciprofloxacin),
 2. Cephalosporine der 3./4.-Generation (Leitsubstanz: Cefotaxim und/oder Ceftazidim),
 3. Acylureidopenicilline (Leitsubstanz: Piperacillin) und
 4. Carbapeneme (Leitsubstanz: Imipenem und/oder Meropenem).
- Definitionen:
 - 3MRGN - resistent gegen 3 von 4 Antibiotikagruppen
 - 4MRGN - resistent gegen 4 von 4 AntibiotikagruppenBefunde mit 4MRGN werden telefonisch mitgeteilt

Punktat:

- natives Probenmaterial in sterile Gefäße entnehmen

Sputum:

- Morgensputum verwenden, Sekret in Sputumgefäß abhusten lassen, ca. 3-5 ml

Stuhl:

- Haselnussgroße feste bzw. 3-5 ml flüssige Stuhlportion in ein „Stuhlröhrchen“ geben.
Das Stuhlröhrchen beschriften, nicht das Verpackungsöhrchen!
Eine Patientenanleitung für die Abgabe einer Stuhlprobe kann angefordert werden unter 0471 98 29 0.

Tuberkulose:

Hinweis: Anzucht, Identifizierung und Resistenz von Mykobakterien erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Referenzzentrum in Borstel.

Die Verpackung besteht aus einem

a) Primärgefäß (Sputum-Gefäß: GELBER Deckel mit Schraubverschluss mit Namen und Geburtsdatum beschriften)

b) Sekundärgefäß (Schutzgefäß: Urinbecher mit Schraubdeckel)

Zwischen dem Probengefäß und dem Schutzgefäß muss ausreichend saugfähiges Material (z.B. Zellstoff) vorhanden sein (gem. den Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards -MiQ- und der DIN 58942-3).

Beide Gefäße sind auf der **Materialforderung 2** zu finden, der Materialanforderungsbogen kann angefordert werden unter 0471 98 29 0.

- **Sputum:** möglichst Morgensputum, Gewinnung durch Abhusten aus den tiefen Atemwegen (vor dem Frühstück und vor dem Zähneputzen), 1-3 Proben von verschiedenen Tagen
- **Bronchialsekret (2-5 ml) / BAL (20-30 ml):**
bei Gewinnung möglichst kein Lokalanästhetikum benutzen
- **Urin:** Morgenurin (30 - 50 ml) 3x, abends die Flüssigkeitszufuhr einschränken
- **Magensaft:** Röhrchen mit speziellem Puffer für TB-Kultur verwenden
- **Körperflüssigkeiten (Punktate, Aspirate, Exudate):** blutige Proben können evtl. den Zusatz von Antikoagulanzen (Citrat) erforderlich machen

Weitere Tuberkulose-Diagnostik:

- Interferon-gamma-release Assays (IGRA):

In-vitro-Test zum Nachweis oder Ausschluss einer Infektion mit *M. tuberculosis*. Der Test FERON beruht auf Freisetzung des Zytokins Interferon-gamma durch T-Lymphozyten, die Antigene vom *M. tuberculosis* erkennen. Die verwendeten rekombinanten TB-Peptid-Antigene ESAT-6, CFP-10 und TB7.7 der IGRA-Teste sind spezifisch für *M. tuberculosis* (Ausnahmen: *M. kansasii*, *M. szulgai*, *M. marinum*, *M. gastrii*, *M. flavescens*). Eine frühere BCG-Impfung sowie Exposition gegenüber den meisten Umweltmykobakterien werden von den IGRA-Testen nicht erkannt, daraus resultiert eine deutlich höhere Spezifität im Vergleich zum Tuberkulin-Hauttest. Die Unterscheidung einer aktiven von einer latenten Tuberkulose ist mit diesen Testen nicht möglich. Die IGRA-Teste sollten immer gemeinsam mit allen anderen diagnostischen TB-Verfahren bewertet werden. *Präanalytik siehe Analysenverzeichnis*

Materialgewinnung Mykologie

Candida-Diagnostik: Gelabstriche

Dermatophyten-Diagnostik: Abstriche ohne Gell

- **Auge, BAL:** siehe Materialgewinnung Mikrobiologie
- **Haare:** Eventuell vorhandene Krusten und grobe Schuppen entfernen, ggf. die Entnahmestelle mit 70%igem Ethanol reinigen. Einige Haarstümpfe mit Epilationspinzette entnehmen. Wichtig dabei ist das Vorhandensein der Haarwurzel. Gewonnene Haare zwischen zwei sterilen Glas-Objektträgern in steriler Petrischale ins Labor senden.
- **Haut:** Mykose verdächtige Herde mit Mulltupfer oder Schwämmchen (keine Watte verwenden) und 70%igem Ethanol desinfizieren. Alle Auflagerungen, auch lose anhaftende Hautschuppen, entfernen. Dann erst mit steilem Skalpell oder scharfem Löffel vom Rande des Herdes möglichst viele (20-30) Schüppchen ablösen und in einer sterilen Petrischale sammeln.
- **Nägel:** Nach gründlicher Reinigung mit 70% Ethanol zunächst alle leicht ablösbaren bröckeligen Teile entfernen (Pilzdichte gering). Mit sterilem Skalpell oder kleinem scharfen Löffel Material aus den befallenen Arealen der Nagelplatte (Rand der Läsion), ggf. unter Einbeziehung der tieferen Nagelpartien nach dem Nagelbett und von den subungualen Hyperkeratosen, ablösen. Material in einer sterilen Petrischale bzw. verschließbaren Kunststoffröhrchen sammeln. Keine mit der Schere abgeschnittenen Nagelteile ins Labor schicken.
- **Sputum:** frisches Sputum aus den tieferen Atemwegen. Eine Vermischung mit Speichel ist zu vermeiden. Die Mundhöhle sollte vor der Sputumgewinnung gespült werden, Zähneputzen und zweimaliges Gurgeln mit einer aseptischen Lösung ist zu bevorzugen. Zahnprothesen sind vorher herauszunehmen. Das Sputum sollte makroskopisch deutlich sichtbar weißgraue oder gelbbraune Flocken enthalten.

Materialgewinnung Parasitologie

Nachweis von Trichomonaden:

- Trichomonas-Bouillon anfordern (unter 0471 98 29 0)
- Bouillon sollte mind. RT haben
- Cervix-, Vaginalschleim, Ausfluss, Abstrich aus dem Vaginal- und Urogenitaltrakt, Urin (die Probe muss frisch und körperwarm sein!) in die Bouillon geben

Nachweis von Würmern, Wurmeiern, Amöben, Flagellaten und anderen Parasiten im Stuhl:

- Die für die meisten parasitologischen Untersuchungen erforderliche Stuhlmenge (ca. 5 g) entspricht etwa zu 1/3 gefüllten Stuhlröhrchen. Das Material sollte aus den weicheren Stuhlanteilen entnommen werden. 3 Stuhlproben im Abstand von 1-3 Tagen einsenden, damit der schwankende Parasitenausscheidung Rechnung getragen und die Zahl falsch negativer Resultate verringert wird. Lagerung bei Raumtemperatur.
- Zur Untersuchung auf Amöben und Lamblien muss die Probe unverzüglich ins Labor

Nachweis von Enterobius vermicularis (Verdacht auf Enterobiose / Oxyuriose):

- Abklatschpräparat:
Probennahme mittels Klebestreifenmethode über der Analöffnung auf einen Objektträger (mind. 3x), ohne dass der Perianalbereich vorher gereinigt wird.

Nachweis von Plasmodien (Malaria):

- Blutentnahme im Fieberanstieg
- siehe Präanalytik Untersuchungsmaterial "Dicker Tropfen" und
- siehe Analysenverzeichnis → Malaria-Direktnachweis

Lagerung und Transport mikrobiologischer Proben

Die Proben sollten am gleichen Tag ins Labor gebracht werden, damit eine zeitnahe Bearbeitung des Materials möglich ist.

Nach 24 bis 48 Std. können viele potentiell pathogene Keime nicht mehr nachweisbar sein, wie z.B. Neisseria gonorrhoeae, Streptokokkus pneumoniae, Haemophilus influenzae oder Anaerobier.

Der Probentransport sollte bei Raumtemperatur erfolgen.

Ist eine längere Lagerungszeit (> 4 Stunden) zu erwarten, sollen Patientenmaterialien ausnahmsweise bei folgenden Temperaturen zwischengelagert werden :

Bis zum Transport Aufbewahrung bei RT (max. 24 Stunden):

Blutkulturflaschen

Magensaft (Spezialröhrchen für TBC)

Bis zum Transport Aufbewahrung bei 2-8°C (max. 24 Stunden):

Abstriche mit Gel

Pilz-Diagnostik: Abstriche (mit / ohne Gel), Sputum, BAL (Ausnahmen: Blut und Liquor Lagerung bei 30-37°C)

Tuberkulose-Diagnostik'

Stuhl*

Bis zum Transport Aufbewahrung bei 37°C (max. 24 Stunden):

Uricult-Teströhrchen (oder bei RT)

Trichomonas-Bouillon

Bis zum Transport Aufbewahrung bei RT (max. 3 Tage):

Pilz-Diagnostik: Haut und Hautanhangsgebilde

Folgende Proben müssen unverzüglich ins Labor, eine Zwischenlagerung ist nicht möglich:

Biopsien, Gewebe in sterilen Röhrchen (0,9% NaCl) oder Transportmedium

Parasitennachweise (Ausnahme: Trichomonas-Bouillon s.o.)

Katheter, Implantate in sterilen Röhrchen

Liquor cerebrospinalis in sterilen Röhrchen und lichtgeschützt (Röhrchen mit Alufolie umwickeln)

Punktate

*Stuhl (empfindliche Keime: Shigellen, Campylobacter, Cholerabakterien) bei akuten Infektionskrankheiten, Urin

Sputum, Bronchoalveoläre Lavage, Bronchial-, Trachealsekret

Präanalytik Molekularbiologie

Nachweis von Infektionserregern und humangenetische Analysen unter Verwendung von Nukleinsäure-Amplifikationstechniken (NAT).

NAT (z.B. PCR) sind sehr sensitive Techniken zum Nachweis von DNA und RNA.

Eine Kontamination des Untersuchungsmaterials mit dem Material anderer Personen muss unbedingt vermieden werden, um keine Fehlinterpretation durch falsch-positive Ergebnisse zu erhalten. Die Proben (Blut, Liquor, etc.) müssen unter Verwendung frischer Einmalhandschuhe entnommen und in separate Probengefäße (EDTA- oder Serum-Monovette) eingebracht werden. Das Wiederöffnen der Gefäße und Umfüllen ist strikt zu vermeiden, ebenso der Gebrauch von Heparin-Monovetten (Heparin hemmt die PCR-Reaktion!).

Eine **Einwilligungserklärung zur humangenetischen Diagnostik** ist gemäß Gendiagnostikgesetz (GenDG) §8 rechtlich erforderlich. Genetische Untersuchungen dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn die Einwilligungserklärung des Patienten vorliegt.

Die Vorlage der Einwilligungserklärung kann unter 0471 98 29 0 angefordert werden.

- **EDTA-Vollblut:** Bei der Blutentnahme bitte Handschuhe tragen und Blut in sterilen EDTA-Monovetten abnehmen. Blut nicht umfüllen. Bei Blutentnahmen bei mehreren Patienten Handschuhwechsel erforderlich! Heparinisierte Blutproben können nicht verwendet werden.
- **Serum-Gelmonovette:** Bei der Blutentnahme bitte Handschuhe tragen. Blut nicht umfüllen. Bei Blutentnahmen bei mehreren Patienten Handschuhwechsel erforderlich!
- **Abstriche: trockene** Abstrichröhrchen für NAT (PCR) verwenden (z.B. Bordetella pertussis)
STD (sexuell transmitted Disease):
Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoe: Spezialabstriche, 1. Morgenurin
HPV: Spezialabstriche
VZV, HSV 1+2: **gelfreie** Abstrichtupfer, Bläscheninhalt, Punktat, Liquor
- **Stuhl:** Stuhlprobe (5-10 g) in Stuhlröhrchen verwenden.

- **Urin:** Proben in sterilen Urinröhrchen verwenden. Keine heparinhaltigen Röhrchen verwenden. Keine Zusätze wie Borsäure oder andere Konservierungsmittel!
- **Punktate** (Pleura-, Aszites-Punktat, Zystenflüssigkeit, Bläscheninhalt): Steril gewonnenes Punktatmaterial ohne Zusätze von Heparin und ohne Transportmedium einsenden. Als Gerinnungshemmer – wenn nötig – nur EDTA verwendet werden.
- **Sputum, Bronchiallavage, Magensaft:** Nativ ohne Transportmedium in sterilen Röhrchen. Achtung: Magensaft auf TB Spezialröhrchen, siehe Materialgewinnung mikrobiol. Untersuchungen – Tuberkulose.

Bis zum Transport Aufbewahrung bei 2-8°C (Stabilität: 14 Tage).

Anforderungshilfen

Tumormarker

Die Messwerte sind z. T. abhängig von der verwendeten Methode. Entsprechend sollten bei Verlaufskontrollen die Werte mit der gleichen Methode / Hersteller bestimmt werden.

Die Bestimmung von Tumormarkern im Rahmen eines diagnostischen Screenings ist nicht sinnvoll.

Zu beachten ist die Höchstwertregelung: Es sind nur 2 Tumormarker nebeneinander abrechenbar!

Das betrifft folgende Tumormarker:

CEA, CA 19-9, CA 15-3, CA 125, CA 50, CA 72-4, AFP, PSA, β -HCG, NSE, SCC, TPA, MCA, Cyfra 21-1, Thyreoglobulin.

Notizen:

Primum	Marker / Metabolit 1. Wahl,	<i>zusätzliche Marker</i>
Blasenmole (Chorionkarzinom)	β-HCG, AFP	
Gallenblase,-wege	CA 19-9	CA 125, CEA
Gastrinom	Gastrin	
Harnblase	TPA, NMP22, CYFRA 21-1	
Hoden	AFP, HCG, PLAP	
Karzinoid	Serotonin, 5-HIES, Chromogranin A	
Keimzelltumor	AFP, HCG, PLAP	
Knochen, -metastasen	Ostase (Knochen-AP)	<i>Crosslinks i.U.</i>
Kolon, Rektum	CEA, M2-Pyruvatkinase	CA 19-9, TPS
Leber	AFP, CEA	CA 19-9
Lunge / Bronchus • kleinzelliges Ca: • Plattenepithel Ca: • Adeno Ca:	Cyfra 21-1, NSE Cyfra 21-1, SCC Cyfra 21-1, CEA	
Lymphatisches System	Thymidinkinase, β2-Mikroglobulin, freie Leichtketten, Immunelektrophorese	
Magen	CA 72-4, CEA	CA 19-9, Gastrin
Malignes Melanom	S 100, 5-S-Cysteinyl dopa	
Mamma	CA 15-3, CEA	

Primum	Marker / Metabolit 1. Wahl,	zusätzliche Marker
Nebennierenrinde	Cortisol, DHEA-S	
Neuroblastom	HVS, Dopamin, NSE, Chromogranin A	<i>VMS, Adrenalin, Noradrenalin</i>
Neurogene Tumore	NSE, Chromogranin A	
Nieren-Zell-Ca	M2-Pyruvatkinase i.P.	<i>TPA, CEA</i>
Ösophagus	SCC, CEA	
Ovar • epithelial: • muzinös:	CA 125, HE4 CA 72-4, CA 125	<i>TPA, CA 15-3 HE4</i>
Pankreas	CEA, CA 19-9	
Phäochromozytom	Chromogranin A, Metanephrine i.P., Katecholamine i.24hU	
Plasmozytom	β2-Mikroglobulin, freie Leichtketten	
Prostata	PSA, fPSA	
Schilddrüse • follikuläres/papilläres: • C-Zell :	Thyreoglobulin Calcitonin	
Zervix	SCC, CEA	<i>TPA</i>
ZNS paraneoplastisch	Neuronale Ak (Hu, Yo, Ri)	

Anforderungshilfen geordnet nach Organsystemen bzw. Verdachtsdiagnosen

Allergien

Gesamt-IgE, Allergenspezifisches IgE, Misch- und Einzelallergene nach Allergenliste (CAP)

Alopezie

FT3, FT4, TSH, Testosteron, DHEA-S, ANA, Zink, Biotin

Anämie

Großes Blutbild, Ferritin, Transferrin, Eisen, Hb-Elektrophorese, Vitamin B12, Folsäure, Coombs-Test, ANA

Anti-Oxidantien

Malondialdehyd, Selen, Zink, Vitamin E, Vitamin C

Arthritis

RF, ASL, CRP, ANA, HLA-B27,
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Borrelien, Chlamydien, Yersinien

Autoimmunerkrankungen

ANA, ds-DNS, ENA, AMA, Organspezifische AK, Immunfixation, C1q, C3/C4, c-ANCA, p-ANCA

Diabetes mellitus

HbA1c, Insulin, C-Peptid, Insulin-AK, Inselzell-AK (IA-2), GAD-AK, Fettstoffwechsel, Mikroalbumin, Glukose, Homa-Index

Darmerkrankungen / Diarrhöe

Mikrobiol. Stuhluntersuchung, Pankreaselastase, Calprotectin, Chymotrypsin, Gliadin-AK, Endomysium-AK, Transglutaminase-AK, Laktoseintoleranz, Allergenspezifisches IgE (Nahrungsmittel)

Exantheme

Gesamt-IgE, Allergenspezifisches IgE, Mikrobiologische Untersuchung: Streptokokken Gr. A
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Röteln, HSV1/HSV2, EBV, Masern, VZV, HIV, Lues, Parvovirus B19, Cocksackie

Fieber

Blutkulturen, Procalcitonin, CRP, Malariaausschluß, Malignomausschluß, Urinkultur,
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. EBV, CMV, HIV, Brucellen, Toxoplasmose,

Fettstoffwechsel

Triglyceride, Cholesterin, HDL, LDL, Apolipoproteine, Lipoprotein a

Galle / Gallenwege

AP, γ -GT, AP-Isoenzyme, ANA, AMA, ASMA, Ca 19-9

Gerinnungsstörungen / Thrombophilie Screening

Quick, aPTT, Protein C, Protein S, Antithrombin III, D-Dimere, Faktor –V-Leiden-Mutation, Prothrombin-Mutation, Cardiolipin, Lupusinhibitoren, Lp(a), Homocystein

Hepatitis (infektiös)

ALAT, ASAT, AP, IgG, IgM, IgA, Hepatitis-Screening (Hep. A-AK, Hep. Bs-Ag, Hep. Bc-AK, Hep. Bs-AK, Hep. C-AK), HBV-, HCV-Viruslast (quant.), HCV-Genotyp, EBV-AK, CMV-AK

Hepatitis (autoimmunologisch)

ANA, AMA, ANCA, SMA, LKM, SLA, AMA-M2, sp100, gp210

Hypertonie

Renin, Aldosteron, Cortisol, Katecholamine, VMS, 5-HIES

Herzinfarkt / Myocarditis

CK, CKMB, Troponin, Myoglobin, LDH, ASAT, Herzmuskel-AK,
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Coxsackie, EBV, CMV, Mykoplasmen, Chlamydien, Borrelien, Mumps
Direktnachweis (PCR): Influenza, SARS-CoV-2

Immunitätslage

IgG, IgM, IgA, IgE, Eiweißelektrophorese, Immunelektrophorese, zellulärer Immunstatus (Immunphänotypisierung),
Immunfixation

Knochenstoffwechsel

Ostase, Parathormon, 25-OH Vitamin D3, 1,25-OH-Vitamin D3, Osteocalcin, Calcium, Phosphat, Crosslinks (i.U.) ...
... bei Frauen zusätzlich: FSH, Östradiol
... bei Männern zusätzlich: Testosteron

Lunge / Bronchien

BAL-/Sputumuntersuchung (TBC!), ACE, Alpha-1-Antitrypsin, Gesamt-IgE, Allergenspezifisches IgE
(Inhalationsallergene), CYFRA 21-1, NSE, SCC,
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Pertussis, Chlamydien, RSV, Mykoplasmen, Adenoviren, Legionellen
Direktnachweise (PCR): Pertussis, SARS-CoV-2, Influenza

Lymphadenopathie

IgG, IgM, IgA, Immunfixation, Thymidinkinase, B2-Mikroglobulin,
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Toxoplasmose, EBV, CMV, HIV, Mumps

Magen

Helicobacter-pylori-Ag, Helicobacter-pylori-AK, Parietalzellen-AK, CA 72.4, CA 19-9

Muskelerkrankungen / Myalgien

CK/CK-Isoenzyme, Myoglobin, Skelettmuskel-AK, Acetylcholinrezeptor-AK, CRP, ASL, ASD, RF, Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Coxsackie, ECHO

Nervensystem

Liquorstatus, Myelin-AK, Neuronale AK, Acetylcholinrezeptor-AK, Polio, NSE
Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. HSV, EBV, CMV, VZV, Masern, HIV 1/2, Lues, LCMV, Coxsackie, Toxoplasmose

Niere

Mikroalbumin, Gesamteiweiß, Diskelektrophorese, Mikrobiol. Untersuchung, Erythropoetin, ANA, GBM-AK, ANCA, C3

Pankreas

Pankreaselastase, Chymotrypsin, Insulin, C-Peptid, CA 19-9, CA 50

Prostata

PSA/freies PSA, CPSA

Rheuma / Kollagenosen

CRP, RF, ASL, ASD, ANA, dsDNA, ENA, ANCA, sonstige Auto-AK, HLA-B27, Anti-CCP

Schilddrüse

fT3, fT4, TSH, TRH-Test, MAK, TAK, TRAK, Calcitonin, Thyreoglobulin

Sexuell übertragbare Erkrankungen (STD)

Infektionsserologie (Antikörperbestimmung): z.B. Lues, HIV 1-2, HSV1, HSV2, Hep. B, Hep. C, Chlamydien, CMV
Mikrobiol. Untersuchung: z.B. Gonorrhoe, Chlamydien, Mykoplasmen, Ureaplasmen, Trichomonaden
Direktnachweise (PCR): HPV, Chlamydien

Sprue (Erwachsene) / Zöliakie (Kinder)

Gliadin-Ak (IgG und IgM), Transglutaminase-Ak (IgG und IgA)

Spurenelemente

Chlorid, Magnesium, Phosphat, Kupfer, Selen, Zink, Eisen, Mangan, Chrom, Fluor, Jod

Schwermetalle

Blei, Kadmium, Quecksilber, Chrom, Nickel, Aluminium, Kobalt

Vitamine

Vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, E, H (Biotin), 25-OH-Vitamin D3, 1,25-OH-Vitamin D3, Vitamin K, Pantothensäure, Nicotinamid

Anforderungshilfen Infektionsserologie

Arthritis (reaktiv / infektiös)

Streptokokken, Chlamydien, Borrelien, Yersinien, Shigellen, Parvovirus B 19, Picornaviren, Mykoplasmen, Gonorrhoe

Bronchitis / Pneumonie

Chlamydien, Mykoplasma pneumoniae, Legionellen, Pertussis, RSV, Adenoviren, Influenza, Parainfluenza

Exantheme

Masern, Röteln, Varizella Zoster, Herpes simplex, Ringelröteln, Adenoviren, EBV, CMV, HIV, Picornaviren (ECHO, Cocksackie), Streptokokken, Borrelien, Lues

Fieber unklarer Genese

Malaria, EBV, CMV, Toxoplasmose, HIV, Brucellose, Leptospirose, Q-Fieber, Typhus/Paratyphus

Gastrointestinale Erkrankungen

Shigellen, Yersinien, Campylobacter, Helicobacter pylori, Hepatitisviren

Hepatitis / Leberbefall

HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, EBV, CMV, Leptospiren, Amöben, Echinokokken

Lymphadenitis

EBV, CMV, Adenoviren, Röteln, Picornaviren, HIV, Toxoplasmose, Listerien

Myalgien

Influenza, Parainfluenza, Picornaviren, Chlamydien, Tropische Infektionen (z.B. Dengue)

Myocarditis

Picornaviren (Coxsackie), Influenza, Parainfluenza, EBV, CMV, Borrelien, Mykoplasmen, Chlamydien, Q-Fieber

TORCH (Pränatale Diagnostik)

Toxoplasmose, Varizella Zoster, Parvovirus B19, CMV, HSV, Röteln

Prä- / konnatale Infektionen

Röteln, CMV, HIV, HBV, Parvovirus B 19, Toxoplasmose, Lues, Chlamydien, Listerien, Ggf. VZV, Mumps, Masern

ZNS

Picornaviren (Echo, Coxsackie), FSME, HSV 1, HSV 2, HBV, HIV, LCM, CMV, VZV, Mumps, Masern, Adenoviren, Toxoplasmose, Borrelien, Lues

Anforderungshilfe Hormondiagnostik

Allgemeine Hormondiagnostik

Hypophysenstatus

ACTH, FSH, LH, Prolaktin, STH, TSH, Cortisol, TSH, fT3, fT4, ggf. ADH

Frauen: zusätzlich Östradiol; Männer: zusätzlich Testosteron

Nebennierenrinde

ACTH, Aldosteron, Androstendion, Cortisol, DHEA-S

Nebennierenmark

Adrenalin, Noradrenalin, VMS

Nebenschilddrüse

Parathormon, Calcitonin

Schilddrüse

fT3, fT4, TSH, Calcitonin

Wachstumsstörungen

STH, IGFBP-3, Somatomedin C

Weiblicher Hormonbasalstatus (ab 17. Zyklustag)

FSH, LH, Östradiol, Progesteron, Prolaktin, bei Fertilitätsfrage: AMH

Amenorrhoe – primär

Cortisol, DHEA-S, FSH, LH, Östradiol, Progesteron, 17-OH-Progesteron, Testosteron, TSH

Amenorrhoe – sekundär

ßHCG, Cortisol, DHEA-S, FSH, LH, Östradiol, Progesteron, 17-OH-Progesteron, Testosteron, TSH

Adrenogenitales Syndrom (AGS)

Aldosteron, Androstendion, Cortisol, DHEA-S, Östradiol, 17-OH-Progesteron, Testosteron, 17-Hydroxysteroide i.U., Renin

Hirsutismus / Virilismus

Cortisol, DHEA-S, Östradiol, Prolaktin, Testosteron

Osteoporose

Crosslinks i. U., Parathormon, Calcium, 25-OH Vitamin D3, Phosphat, Kreatinin, Ostase, FSH, Östradiol

PCO-Syndrom

DHEA-S, FSH, LH, Östradiol, Progesteron, SHBG, Testosteron

Prä- / Postmenopause

ßHCG, FSH, LH, Östradiol

Pubertas praecox / tarda

FSH, LH, DHEA-S, Östradiol, 17-OH-Progesteron

Anti-Aging

Östradiol, DHEA-S, LH, FSH, Progesteron, TSH

Männlicher Hormonbasalstatus

FSH, LH, Testosteron

Erektile Dysfunktion

FSH, LH, Prolaktin, Testosteron

Gynäkomastie

AFP, FSH, BHCG, LH, Östradiol, Prolaktin, Testosteron, TSH

Hypogonadismus

FSH, LH, Testosteron

Infertilität

Cortisol, FSH, LH, Prolaktin, Testosteron, Östradiol, TSH

Klimakterium virile

DHEA-S, FSH, LH, Testosteron

Osteoporose

Crosslinks i. U., Parathormon, Calcium, Phosphat, Kreatinin, Ostase, Testosteron

Pubertas praecox / tarda

FSH, LH, DHEA-S, Testosteron, 17-OH-Progesteron

Anti-Aging

Östradiol, Testosteron, SHBG, DHEA-S, FSH, LH, TSH

Notizen:

Liquordiagnostik'

Material: 7 ml Liquor **und** 5 ml Serum

Zur Beurteilung der Liquor-Ergebnisse ist die Einsendung von parallel gewonnenem Serum erforderlich, sowie die Angabe einer Verdachtsdiagnose!

Klinisch-chemische Anforderungen, Infektionsserologie und Marker:

- Liquor-Status: Beschaffenheit, Zellzahl, Gesamteiweiß, Glukose, Albumin
- Reiber-Diagramm (Messgrößen: IgG, IgM, IgA, Albumin)
- Oligoklonale IgG-Banden (Messgrößen: IgG, Albumin, Gesamteiweiß)
- Laktat
- Zelldifferenzierung (bei V.a. bakt. Infekten, Tumorbildung)
- β -Amyloid-Ratio
- Tau-Protein
- NSE
- Spezifische Antikörper:
 - Borrelia
 - FSME
 - Treponema pallidum
 - Cytomegalie Virus (CMV)
 - Herpes simplex Virus (HSV)
 - Masern Virus
 - Röteln Virus
 - Varizella zoster Virus (VZV)
 - Ebstein-Barr-Virus (EBV)
 - Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)
 - Toxoplasmose

MS-Diagnostik:

- Liquorstatus
- Reiberdiagramm
- MRZ-Reaktion (Masern, Röteln, Zoster-AI)
- Oligoklonale Banden in Liquor und Serum

Demenz-Diagnostik:

- Liquorstatus
- β -Amyloid-Protein 1-42 (A β 42)
- Total-Tau-Protein (T-Tau)
- Tau phosphoryliert (P-Tau)

Liquorrhoe

- β -Trace-Protein in Nasensekret bzw. Flüssigkeit
- Asialo- β_2 -Transferrin

Punktatanalysen¹

Allgemeine Hinweise:

- Entnahmeort angeben und ggf. Fragestellung
- separater Überweisungsschein erforderlich für die Pathologie bei Zytologie / Tumorzellen
- Die nachfolgend aufgeführten Analysen sind etablierte oder nach aktuellen Leitlinien sinnvolle Laboruntersuchungen.
Viele hier nicht genannte klinisch-chemisch oder serologische Untersuchungen können technisch gesehen problemlos in Punktatflüssigkeiten (sofern die Beschaffenheit, bzw. die Viskosität einer Analyse nicht entgegensteht) gemessen werden, jedoch ist eine solche Bestimmung in der Regel nicht sinnvoll.

Stabilität: sofortige Probenverarbeitung notwendig

¹ Serum: zeitnahe Abnahme ± 30 min nach der Punktion (nach nächtlicher Nahrungskarenz)

Bei einigen Analysen (**Fett gedruckt**) ist für die Aussagekraft und / oder Quotientenbildung die parallele Bestimmung aus dem Serum erforderlich.

² z.B. 10 IU Heparin pro 1 ml Material

Synovialflüssigkeit (SF)

Material: native Synovialflüssigkeit
2 ml GlukoEXACT SF (Glukose, Laktat)
und 5 ml Serum (S) (zeitnahe Abnahme)¹

Basisuntersuchungen SF: Gesamteiweiß (SF), HS(SF), CRP (S), RF (S), Gramfärbung, Kristalle

Optionale Untersuchungen:

Bakteriologie - Kultur
Leukozytenzahl, Zelldifferenzierung,
Infektionsserologie (**S**), Autoantikörper (**S**)

Aszites

Material: 2 ml EDTA-Aszites (Zellzählung,-differenzierung)
5 ml nativer Aszites (klinisch-chemisch)
2 ml GlukoEXACT-Aszites (Glukose, Laktat)
und 5 ml Serum (zeitnahe Abnahme)¹
je 10 ml nativer Aszites (mikrobiol. Unters.)
20 ml Heparin-Aszites (Tumorzellen)²

Routine nach AASLD practice Guidelines:

Leukozytenzahl, Zelldifferenzierung, **Albumin**, Gesamteiweiß, Cholesterin

Optionale Untersuchungen:

Amylase, **Bilirubin**, **Glukose**, **LDH**, Triglyceride, Procalcitonin,
Gramfärbung, Bakteriologie - Kultur (aerobe und anaerobe Blutkultur)

Pleuraerguss

Material:

5 – 10 ml nativer Pleuraerguss (klinisch-chemisch)

2 ml GlukoEXACT -Pleuraerguss (Glukose, Laktat)

und 5 ml Serum (zeitnahe Abnahme)¹

3 ml EDTA-Pleuraerguss (Zellzählung,-differenzierung)

20 ml Heparin-Pleuraerguss (Tumorzellen)²

je 15 ml nativer Pleuraerguss (mikrobiol. Unters.)

Differenzierung Transsudat und Exsudat

Eiweiß, LDH, Cholesterin, Albumin

Optionale Laboruntersuchungen

Leukozytenzahl, Zelldifferenzierung

Glukose, Triglyceride,

Bakteriologie - Kultur

Allergiediagnostik

IgE, gesamt

siehe Analysenverzeichnis Immunglobulin E

IgE-RAST'

Zum Nachweis allergieassoziierter IgE-Antikörper stehen zahlreiche RAST-Teste für Einzelallergene und Allergenmischungen zur Verfügung.

Wurde eine Desensibilisierungsbehandlung durchgeführt, so kann eine Prüfung des Immunisierungserfolges erforderlich sein, die Konzentration an blockierenden Antikörpern zu bestimmen. Für diese Untersuchung können die hier angegebenen Allergene auch verwendet werden.

Näheres entnehmen Sie bitte der Allergen-Gesamtübersicht oder dem Anforderungsbogen Allergiediagnostik, zu bestellen unter: 0471 98 29 0

Zu beachten ist die Höchstwertregelung: Es dürfen bei GKV-Patienten nur 9 Allergene/Quartal (incl. IgE gesamt) angefordert werden, bei Kindern < 6 Jahre dürfen es 15 Allergene/Quartal und bei Privatpatienten bis zu 10 Allergene (ohne IgE).

Material: 1 ml Serum
Stabilität bei 2-8°C: 5 Tage

Spezifisches IgG / IgA (präzipitierende AK)'

Nicht-IgE-vermittelte Allergien, obwohl viele der Erregerantigene auch eine atopische Allergie auslösen können. Auch als Therapieverlaufskontrolle.

Näheres entnehmen Sie bitte dem Anforderungsbogen Allergiediagnostik (zu bestellen unter: 0471 98 29 0).

Material: 1 ml Serum
Stabilität bei 2-8°C: 5 Tage

Lymphozyten-Transformations-Test (LTT)'

Zelluläre Allergiediagnostik auf:

Metallprofil I, II, Kombi

Goldlegierung

Amalgam

Implantate

Kunststoffe

Borrelien

weitere oder Einzelanforderung nach Rücksprache möglich

Material: Spezialröhrchen
Stabilität bei RT: 2 Tage

Probeneinsendung: Mo – Mi

Anforderungsbogen LTT und Spezialröhrchen zu bestellen unter: 0471 98 29 0

Funktionsteste

Überblick:

- ACTH-Stimulationstest - Kurzzeittest (Synacthen®-Test)
- Captopril-Test
- CRH (Corticotropin-Releasing-Hormon) - Test
- Dexamethason-Hemmtest (Kurztest)
- Glukosetoleranztest (oGTT)
- GnRH-Test
- Insulinhypoglykämietest
- Laktosetoleranztest
- Prolaktin-Stimulationstest
- Sekretintest
- Stimulationstest der STH-Sekretion
- TRH-Test

Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr und unter Verantwortung des behandelnden Arztes. Wir haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die Angaben zur Dosierung dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen. Für diese Angaben kann das Labor keine Gewähr übernehmen. Kontraindikationen und Nebenwirkungen, sowie Dosierungen für Erwachsene, insbesondere für Kinder, sind den Angaben des Herstellers zu entnehmen. Die erforderlichen Testsubstanzen sind überwiegend über die Apotheken zu beziehen.

Die Glukosebestimmung mit transportablen Messgeräten (POCT) ist für die Diabetes-Primärdiagnostik und für Funktionstests in der Regel nicht geeignet!

ACTH-Stimulationstest - Kurzzeittest (Synacthen®-Test)

Indikation: Abklärung einer NNR – Insuffizienz

Material: je 1 ml Serum

Parameter: z.B. Cortisol, 17-Hydroxy-Progesteron, Androstendion

Testdurchführung:

- erste Blutentnahme vor Stimulation nüchtern zwischen 8.00 und 9.00 Uhr
- i.v.-Injektion von 0,25 mg Synacthen
- Blutentnahme nach 60 min.

Captopril-Test

Indikation: primäre Hyperaldosteronismus, Nierenarterienstenose, essenzielle Hypertonie

Material: 1 ml Serum, 1 ml EDTA-Plasma

Parameter: Renin, Aldosteron

Testdurchführung:

- Patient muss morgens 30 min liegen
- Blutentnahme für Basalwerte
- Orale Gabe von 25 mg Captopril (z.B. Lopirin in Wasser lösen)
- nach 60 min 2. Blutentnahme für die Stimulationswerte

CRH (Corticotropin-Releasing-Hormon) - Test

Indikation: DD des Cushing - Syndroms, der sekundären bzw. tertiären NNR - Insuffizienz, sowie nach Beendigung einer längeren, höher dosierten Glucocorticoid-Therapie.

Material: 1 ml Serum, 1 ml EDTA-Plasma
Parameter: Cortisol, ACTH

Testdurchführung:

- Blutabnahme morgens, nüchtern, vor Testbeginn 2 Stunden Ruhepause
- 100 µg CRH i.v.-Injektion
- weitere Blutentnahmen: 15, 30, 60 min (evtl. 90 min) nach Injektion

Dexamethason-Hemmtest (Kurztest)

Indikation: Diagnose des Cushing-Syndroms (2 mg Dexamethason). DD eines Cushing-Syndroms (8 mg Dexamethason).

Bei der hier beschriebenen Variante des Dexamethason-Hemmtests handelt es sich um den sog. „Dexamethason-Kurztest“. Abhängig von der klinischen Fragestellung und den bereits erhobenen Vorbefunden bieten sich diverse Testmodifikationen an. Bitte Rückfrage im Labor.

Material: je 1 ml Serum
Parameter: Cortisol

Testdurchführung:

- erste Blutentnahme nüchtern 8.00 Uhr
- 23.00 Uhr desselben Tages orale Gabe von 2 mg oder 8 mg
- nächste Blutabnahme am nächsten Tag 8.00 Uhr

Glukosetoleranztest (oGTT)

Indikation: Sinnvoll bei V. a. latenten DM. Abgewandelt indiziert zur Diagnostik einer floriden Akromegalie: Zusätzliche Bestimmung von STH nach 0, 30, 60 und 120 min.

Material: 1 ml GlukoEXACT oder NaF(ggf. 2 ml Serum)
Parameter: Glukose (ggf. Insulin, STH)

Testdurchführung:

- 3-tägiger Abstand zur Menstruation
- "Normale Lebensweise"
- Testbeginn morgens nach 12 Std. Nüchternheit mit Bestimmung des Nüchternblutzuckers
- Erwachsene: orale Gabe von 75 g Glukose in 400 ml Wasser oder Tee; Kinder bitte im Labor erfragen
- Blutabnahme 2 Std. nach oraler Gabe (oGTT nach WHO-Richtlinien), der Patient soll innerhalb dieser 2 Std. nicht essen, rauchen oder sich körperlich belasten
- Ggf. zusätzliche Bestimmung des Insulinspiegels, STH nach 0 h und 1 h.
- Soll der Test zum Nachweis reaktiver Hypoglykämien verwendet werden, empfiehlt sich die Blutzuckerbestimmung zum Zeitpunkt 0, 60, 120, 180, 240 min. bzw. zum Zeitpunkt von hypoglykämischen Symptomen.

Screening Gestationsdiabetes mellitus (GDM): Durchführung siehe S3-Leitlinie GDM Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) / Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft der DGG, et al

GnRH-Test

Indikation: Folgeuntersuchung bei dokumentierter Hypogonadotropinämie. DD zwischen hypothalamischem und hypophysärem Hypogonadismus und Keimdrüseninsuffizienz.

Material: 2 ml Serum

Parameter: LH, FSH

Testdurchführung:

- Blutentnahme nüchtern vor Injektion
- i.v.-Injektion von 100 µg GnRH, Angaben für Kinder bitte im Labor nachfragen
CAVE: nicht bei Therapie/Gabe von Sexualsteroiden
- Blutabnahme 30 min nach Injektion

Insulinhypoglykämietest

Indikation: Ausschluss einer Insuffizienz der kortikotropen und der somatotropen Partialfunktion der Hypophyse, z.B. bei Hypophysentumoren mit klinischem V.a. eine HVL-Insuffizienz, oder nach Operation im Hypotalamus-Hypophysen-Bereich.

Material: je 1 ml Serum, GlukoEXACT oder NaF
Parameter: STH (hGH), Cortisol, ACTH, Glukose
Kombination (s.u.) TSH, Prolaktin

Testdurchführung:

- Morgens, nüchtern, Basalwert entnehmen
- i.v.-Injektion von 0,15 IE Normalinsulin / kg Körpergewicht als Bolus, bei HVL-Insuffizienz 0,1 IE/kg
- Blutentnahme 15, 30, 45, 90 und 120 min nach Injektion;
Blutzucker ggf. bis zur Normalisierung kontrollieren, Testende mit zuckerhaltigem Getränk (z.B. Apfelsaft)

Ggf. Kombination mit Releasing Hormon - Tests (LHRH, TRH), bitte Rückfrage im Labor. Cave: Hypoglykämie

Hinweis: Der Test ist nur beurteilbar, wenn eine ausreichende Hypoglykämie erreicht worden ist, also $< 33 \text{ mg/dl}$ bzw. $< 50\%$ des Ausgangswertes.

Laktosetoleranztest

Indikation: V. a. Laktosemalabsorption (kongenital oder im Rahmen intestinaler Erkrankungen) Hinweise: Test bei Diabetes-Patienten nicht sinnvoll.

Material: je 1 ml GlukoEXACT oder NaF
Parameter: Glukose

Testdurchführung:

- Blutabnahme nüchtern
- Gabe von 50 g Laktose in 400 ml Wasser
- Blutabnahme 30, 60, 90, 120 min nach Einnahme

Prolaktin-Stimulationstest

Indikation: Weitere Differenzierung bei dokumentierter Hyperprolaktinämie, beim Prolaktinom mit erhöhtem Basalwert nur geringer Anstieg zu erwarten, funktionelle Hyperprolaktinämie mit nicht oder geringfügig erhöhtem Basalwert führt zu einem hohen Anstieg.

Material: je 3 ml Serum
Parameter: Prolaktin

Testdurchführung:

- Blutabnahme nüchtern
- 200 µl TRH i. v.-Injektion
- Blutabnahme nach 30 min

Sekretintest

Indikation: DD der Hypergastrinämie

Material: je 1 ml Serum
Parameter: Gastrin

Testdurchführung:

- 2 basale Blutproben im Abstand von ca. 15 min. abnehmen
- i.v.-Injektion von 1 U Sekretin / kg Körpergewicht
- weitere Blutabnahmen nach 2, 5, 15 und 30 min.

Stimulationstest der STH-Sekretion

Indikation: DD des Minderwuchses; Unterscheidung zwischen hypothalamischer und hypophysealer Störung.

Material: je 1 ml Serum
Parameter: STH

Testdurchführung:

- Morgens, nüchtern, Blutentnahme STH basal
- i.v.-Injektion von 1-1,5 µg GHRH pro kg Körpergewicht
- Blutentnahme 30, 60 und 90 min nach Injektion

TRH-Test

Indikation: DD Hypo- / Hyperthyreose, HVL-Insuffizienz. Besonders geeignet zur Erfassung einer Schilddrüsenautonomie bei grenzwertigem TSH-Basalwert.

Material: je 1 ml Serum
Parameter: TSH

Testdurchführung:

- Blutabnahme morgens nüchtern (TSH basal)
- i.v.-Gabe von 0,2 mg TRH bei Erwachsenen
- nach 30 min erneute Blutabnahme