
Mikrobiologie: Inhaltsübersicht

Allgemeine Anforderungen an mikrobiologische Proben	142
Abnahme- und Transportsysteme für mikrobiologische Proben	143
Respirationstrakt	144
Oberer Respirationstrakt	145
Unterer Respirationstrakt	146
Blutkultur	147
Auge	147
Gastrointestinaltrakt	148
Harnwegsinfektionen	150
Genitalinfektionen	151
Anforderungen an das Untersuchungsgut bei speziellen mikrobiologischen Fragestellungen (Abszeß, Wunde, Haut, Gelenkspunktat)	152
Anaerobier-Diagnostik	153
Pilz-Diagnostik	153
Mykobakterien-Diagnostik	154
Parasiten-Diagnostik	155
Hygiene-Untersuchungen	156
Literaturverweise	156

Mikrobiologie: Präanalytik

Allgemeine Anforderungen an mikrobiologische Proben

Entscheidend für die Aussagekraft der mikrobiologischen Diagnostik sind eine qualifizierte Gewinnung des Untersuchungsmaterials, dessen schnellstmöglicher Transport ins Labor und die Mitteilung klinisch - anamnestischer Daten zum Patienten durch den Arzt.

Welche Grundsätze sind zu beachten ?

• Materialgewinnung möglichst vor Beginn antibiotischer Therapie

Wenn eine dringende Behandlung bereits vor der mikrobiologischen Diagnostik eingeleitet wurde, sollte deren Beginn und das Präparat auf dem Begleitschein vermerkt werden.

• Verwendung der richtigen Abnahme- und Transportbestecke

Für spezielle Untersuchungen können die üblichen Gel-Systeme nicht eingesetzt werden, dies gilt für alle Nukleinsäure-Nachweise mittels PCR (z.B. Chlamydien, Viren, Pertussis).

• Korrekte Zwischenlagerung des Materials

Der schnellste Transportweg ins Labor ist der beste Garant für einen aussagekräftigen Befund ! Sollte das nicht möglich sein, empfiehlt sich eine Lagerung bei **Raumtemperatur**.

Sputum, BAL, Stuhl und Urin sollten bei 4 °C zwischengelagert werden, um ein Überwuchern der Probe mit schnellwachsenden Keimen zu unterdrücken.

Allerdings sind auch einige empfindliche Keime (z.B. Hämophilus, Pneumokokken, Anaerobier) nach längerer Lagerung in der Kälte kaum mehr anzüchtbar. Im Zweifelsfall im Labor das beste Vorgehen erfragen !

Stuhlproben nie mit der Post versenden !

• Ausreichende Informationen an das Labor

Auf der Rückseite des Labor-Auftrags ist ein **Probenbegleitschein Mikrobiologie** eingedruckt, auf dem wichtige Informationen, die für Untersuchungsgang und die Interpretation des Befundes benötigt werden, mitgeteilt werden sollten.

Dies sind u.a. genauer Abnahme-Ort, klinische Diagnose, Krankheitsdauer, Antibiotika-Medikation, Grunderkrankungen, Auslands- und Klinik-Aufenthalte, Entnahmezeitpunkt und -Ort und (mikrobiologische) Vorbefunde.

Auf dem Begleitschein sollten Sie auch spezielle Anforderungen vermerken, die nicht Bestandteil der Routine-Diagnostik bei dem Untersuchungsmaterial sind, ebenso Wünsche auf Austestung spezieller Antibiotika, die nicht zum Standard-Antibiogramm gehören sowie Verdacht auf besondere Resistenzmechanismen (MRSA, VRE, ESBL u.a.).

Mikrobiologie - wo finde ich was im Laborindex ?

Das nachfolgende Kapitel ist nach Organen aufgebaut.

Beim **Organsystem** finden Sie Informationen zur Präanalytik (Material, Proben-gewinnung, Lagerung), ggf. zum Untersuchungsgang, zu Indikationen für die Untersuchung sowie häufig vorkommenden Erregern und Standortflora.

Virale Infektionen werden hier nicht speziell behandelt, sondern im systematischen Teil (A-Z) der Broschüre (s.u.).

Außerhalb dieses Kapitels finden Sie:

- im systematischen Teil des Laborindex (A-Z) Einträge zu ausgewählten Erregern, hier v.a. unter dem Aspekt der Infektions-serologischen Diagnostik;
- im Indikationen-Kapitel Auflistung wichtiger Erreger beim Organ, z.B. „neurotrope Erreger“.

Abnahme- und Transportsysteme für mikrobiologische Proben

Folgende Materialien stellen wir Ihnen für mikrobiologische Proben bereit:

- 1 Abstrichtupfer mit Universalmedium, dicker, starrer Stiel aus Kunststoff, blaue Kappe
- geeignet für alle üblichen Abstriche
- 2 Abstrichtupfer mit Universalmedium, dünner, flexibler Drahtstiel, orangefarbene Kappe
- geeignet insbesondere für Proben aus HNO und erschwertem Zugang
- 3 Stuhlröhrchen (mit Löffel) + Umröhrchen mit Saugelinage
- 4 Urin-/ Sputum-Röhrchen 30 ml
- 5 Universalröhrchen 10 ml steril - für flüssige Proben wie Gelenkspunktat
- 6 Abnahmebesteck für Chlamydia trachomatis- und Neisseria gonorrhoeae PCR, bestehend aus Abstrichtupfer und Röhrchen mit Transportpuffer, einzusetzen für Abstrichmaterial (Cervix, Urethra, Auge)
- 7 Blutkultursystem: bitte gezielt für den Patienten anfordern, nicht in der Praxis bevorraten, da nur begrenzt haltbar !

Infektionen des Respirationstrakts

Besondere Erreger und Anforderung an die Proben

Bordetella pertussis:

Anzucht der Bakterien problematisch und oft nur im Stadium catarrhale möglich, sichere Diagnostik heute durch DNA-Nachweis mittels **PCR** (bis ca. 4 Wochen Hustendauer noch positiv)

Material: optimal Sekret, sonst auch Abstrich vom Nasopharynx, diesen mit trockenem Wattetupfer in steriles Röhrchen, keine Gel-Systeme (für Bakterienanzucht) verwenden !

Chlamydia pneumoniae/psittaci:

Zellkulturverfahren haben an Bedeutung verloren, Erregernachweis heute relativ sicher durch **PCR**

Material aus tiefem Respirationstrakt - BAL, leukozytenhaltiges Sputum, ggf. Rachenspülflüssigkeit in sterilem Röhrchen, keine Gel-Abstrichsysteme oder Kulturmedien verwenden !

Mycoplasma pneumoniae:

Schwerpunkt der Diagnostik serologisch - Nachweis spezifischer Antikörper; Zeitaufwendige kulturelle Verfahren verdrängt durch Erreger-Direktnachweis mittels PCR

Material für PCR: Rachenabstrich oder Sputum in steriles Röhrchen, kein Gel-System verwenden !

Influenza-Virus:

Virusnachweis mit Typisierung (z.B. A: H1N1) durch **PCR** sicher: hierfür trockenen Nasen- und/oder Rachenabstrich in steriles Röhrchen, kein Gel-, Transport- oder Kulturmedium verwenden; auch BAL und Sputum geeignet.

Achtung: keine Kosten-Übernahme durch die gesetzlichen Krankenkassen !

Weitere respiratorische Viren: für viele sind PCR-Methoden etabliert, kritische Indikationsstellung !

Legionellen:

Antigen-Nachweis im Urin. Anzucht und Differenzierung aus BAL (Referenzlabor).

Mycobacterium tuberculosis:

Geeignetes Materialien hier Sputum (ordnungsgemäß gewonnen) und BAL; Abstriche eignen sich wegen der geringen Material-Ausbeute nicht ! siehe auch Abschnitt Mykobakterien am Ende des Kapitels Mikrobiologie.

Oberer Respirationstrakt

Pharyngitis, Tonsillitis, Otitis Media, Sinusitis

Material

Sinusitis, Otitis media: Punktate aus Nasennebenhöhlen und Paukenhöhle (Rachenabstrich ungeeignet, enthält Standortflora)

Pharyngitis/Tonsillitis: Abstriche von Rachen, Tonsillen, Nasopharynx

Material unverzüglich ins Labor, wenn unvermeidlich - **Zwischenlagerung bei Raumtemperatur !**

Infektionen des oberen Respirationstraktes, häufige Erreger:

Otitis media	S.pneumoniae
Sinusitis	H.influenzae M.catarrhalis S.pyogenes (S.aureus) (Viren)
Pharyngitis	S.pyogenes
Tonsillitis	C.diphtheriae (N.gonorrhoeae) EBV, Rhino-, Adeno-, Influenza-Virus
Epiglottitis	H.influenzae Typ B

Normale Keimbildung von Mundhöhle und Nasopharynx:

Physiologische Kolonisation mit vergrünenden Streptokokken, Neisseria-Arten, Moraxella, Hefen. Gelegentlich/transient Besiedlung des Nasopharynx bei Gesunden möglich mit Pneumokokken, Haemophilus, Neisseria meningitidis, Anaerobiern, Enterobacteriaceae.

Abstriche aus dem HNO-Bereich:

Das Material stets unter Sicht (auch beim Ohr) aus dem entzündeten oder sekretbedecktem Bereich entnehmen, dabei Berührung des Tupfers mit anderen Stellen (Zunge, Lippen, auch Speichel) vermeiden. Tupfer in Transportmedium überführen. Bei Rachenabstrichen darf der Patient vorher **kein Schleimhaut-Desinfizienz** angewendet haben.

Für Bereiche, die mit einem starren Tupfer nicht gut zugänglich sind (Mittelohr, Nasopharynx) gibt es spezielle **Tupfer mit einem dünnen Drahtstiel (orangefarbene Kappe)**

Untersuchungsgang:

Anlage von Kulturen und mikroskopischem Präparat; Anzucht, Identifizierung und Resistenztestung erfordert 2-3 Tage.

Befundinterpretation berücksichtigt u.a. die Standortflora (siehe unten).

Normale Keimbildung von Haut, äußerem Gehörgang, äußeren Nasenhöhlen:

Koagulase-negative Staphylokokken, Micrococcus spp., Corynebacterium spp.; Propionibacterium acnes, Brevibacterium, Acinetobacter, Pityrosporum; transient oder resident auch Staphylococcus aureus.

Unterer Respirationstrakt

Bronchitis

Material: Sputum

häufige Erreger einer akuten Bronchitis:

- o Viren, v.a. Influenza-, Parainfluenza-, Adeno-, Rhino-, Corona-, RSV
- o Bakterien: v.a. B.pertussis, Mycoplasma pneumoniae.

Erreger bei chronischer Bronchitis, Exacerbation:

S.pneumoniae, H.influenzae, S.aureus, P.aeruginosa, Enterobacteriaceae.

Gewinnung von Sputum:

Kontamination durch Mund- und Rachenflora ist unvermeidlich, sollte aber durch Technik der Gewinnung möglichst gering gehalten werden ! Am besten geeignet ist Morgensputum, das direkt nach dem Erwachen abgehustet wird. Instruktion d.Patienten:
 1) Mund sollte gründlich mit Wasser gespült werden (keine Desinfektionsmittel !)
 2) Sputum aus der Tiefe hochhusten und in steriles Gefäß auffangen.
 3) Sputum sollte Eiterflocken enthalten.
 4) Transport binnen 4 h ins Labor, bei längerer Zwischenlagerung kühlen !

Pneumonie

Material

Bronchoalveoläre Lavage geeignet für ätiologische Diagnostik;

Sputum - nur bei korrekter Gewinnung (siehe oben) zu verwerten, Kontamination mit Keimen aus Mundhöhle/Rachen häufig !

Verarbeitung innerhalb von 2 h empfohlen, Keime z.T. sehr empfindlich gegenüber Transport (Streptococcus, Haemophilus): Legionellen: Sputum, Urin !

Blutkultur: bei Verdacht auf alveoläre / bakterielle Pneumonie einsetzen.

Untersuchungsgang, Befundung: mikroskopische Präparate, Kulturansätze; Erreger und Antibiogramm in der Regel nach 2-3 Tagen.

Kontrolle der Materialqualität bei Sputum: Befund nur aussagekräftig, wenn mehr als 25 Epithelzellen/ Gesichtsfeld bei 100x Vergrößerung. Spezielle Keime s. Einleitung S. 144.

ambulant erworbene Pneumonie, häufige Erreger:

alveolär	S.pneumoniae H.influenzae M.catarrhalis S.pyogenes L.pneumophila (S.aureus) (Enterobacteriaceae - bei älteren Patienten) P.aeruginosa: bei Mucoviscidose
interstitiell	M.pneumoniae Chlamydia pneumoniae, - psittaci Coxiella burnetii L.pneumophila Pneumocystis jiroveci Influenzavirus, RSV
seltene Erreger, bei Immunsupprim.	Mykobakterien Cryptococcus Aspergillus Histoplasma

Blutkultur

Probengewinnung

- > Nur die vom Labor bereitgestellten Flaschen/ Abnahmesets benutzen !
- > 2-3 Proben nehmen, wenn möglich aus verschiedenen Punktionsstellen - erhöht Sensitivität und erleichtert Befundinterpretation, besonders bei Coagulase-negativen Staphylokokken.
- > *Streng aseptisches Vorgehen bei der Probengewinnung empfohlen: Händedesinfektion des Arztes, gründliche Desinfektion der Haut an der Punktionsstelle, Kontamination mit Hautkeimen ist häufigste Fehlerquelle !*
- > Blutmenge mindestens 10 ml (Kinder 3-5 ml) - größere Menge erhöht Ausbeute - mit Spritze oder mitgeliefertem Besteck in die Flasche spritzen;
- > Datum und Uhrzeit auf der Flasche notieren;
- > Probe bei 36 °C zwischenlagern, im Flaschenwärmer transportieren.

Abnahme-Zeitpunkt

Fieber: Proben möglichst im Fieberanstieg oder bald nach Auftreten von Fieber/Schüttelfrost.

Antibiotika: Proben nach Möglichkeit vor Therapiebeginn gewinnen, bei antibiotisch vorbehandelten - am Ende eines Dosierungsintervalls bzw. nach kalkulierter Unterbrechung einer offenbar unwirksamen Therapie.

Indikationen für Blutkultur

Verdacht auf Bakteriämie/Fungiämie, Sepsis, bakterielle Endokarditis, Fieber unklarer Genese; schwere Organmanifestationen wie: Pneumonie, Meningitis, Osteomyelitis, Pyelonephritis, eitrige Arthritis, Abszeß, Phlegmone; Epiglottitis bei Kindern.

Infektionen des Auges

Material - Bindehautabstrich

Bei Probengewinnung auch **Chlamydia trachomatis** (PCR, hierfür spezielles Abnahme-Besteck einsetzen !), **Adenoviren** (Objektträger-Ausstrich, Spezialuntersuchung - IFT) bedenken; stets beide Augen einbeziehen !

Direktes Ausbringen des Abstrichs auf Kulturplatten sinnvoll.

Hornhautgeschabsel bei Keratitis.

Erreger, häufige:

Konjunktivitis

S.pneumoniae, S.aureus, H.influenzae, Coagulase-negative Staphylococci, Chlamydia trachomatis, Haemophilus, P. aeruginosa, Neisseria meningitidis, Adenoviren, HSV, Coxsackie-V., CMV

Keratitis

S.aureus, S.pyogenes, P.aeruginosa, seltener Enterobacteriaceae; Adenoviren, Enterovirus, HSV; selten Acanthamoeba, Pilze.

MI Infektionen des Gastrointestinaltrakts

Probengewinnung

Standardforderung ist die Untersuchung von Stuhl-Proben aus **3** verschiedenen Entleerungen (nicht zwingend 3 Tagen), 2-3 Löffelchen Stuhl. Schnellstmöglicher Transport ins Labor (nicht warten, bis 3 Proben gewonnen!) und Kulturansatz binnen 4 Stunden empfohlen.

Falls Zwischenlagerung, dann im Kühlschrank; kein Postversand!

Oxyuren (*Enterobius vermicularis*)

- Tesafilum auf die gespreizte Analfalten kleben, Film abziehen und auf den beschrifteten Objektträger kleben (optimaler Zeitpunkt 24 Uhr). V.a. **Lamblien**: auch Erbrochenes, Duodenalsekret geeignet.

Angaben auf dem Untersuchungsauftrag (Kombi-Schein Rückseite) - essentiell für eine rationale und effiziente Erreger-Diagnostik:

- + klinische Symptomatik
- + Dauer der Diarrhoe
- + Vorgeschichte - insbesondere
- + Reise-Anamnese
- + Antibiotika-Therapie
- + Lebensmittel-Anamnese
- + Abwehrlage/Immunsuppression
- + Aufenthalt in Klinik/Heim/Kindereinrichtung.

Das Vorgehen im Labor berücksichtigt zusätzlich das Alter des Patienten.

Stufendiagnostik bei Enteritis

Im Labor wird die Probe auf der Basis einer Leitlinien-bezogenen Stufen-Diagnostik bearbeitet, die wesentliche klinische und anamnestische Angaben berücksichtigt (*siehe Tabelle auf der folgenden Seite*).

Neben den klassischen kulturellen Verfahren kommen eine Reihe von **Antigen-Nachweisen** auf der Basis von ELISA zum Einsatz, die v.a. bei nicht oder schwer kultivierbaren Erregern eine qualifizierte Diagnostik ermöglichen oder zusätzliche Informationen wie Toxin-Bildung liefern: Viren: Rota-, Adeno-, Noro-Virus.

Darm-Parasiten: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*

Bakterien/Toxine: *Campylobacter*, *Shiga-Toxine (Stx, EHEC)*, *C.difficile-Toxine A+B*, *Helicobacter pylori*, *Salmonellen*.

PCR für spezielle Fälle wie EHEC, EAEC möglich.

Befundlaufzeiten: je nach Fragestellung 3 - 6 Tage, da spezielle Erreger längere Kulturzeiten erfordern; relevante Teilbefunde werden mitgeteilt. Auf meldepflichtige Erreger wird gezielt hingewiesen. Antibiogramme nur in speziellen Situationen.

Lebensmittelvergiftung:

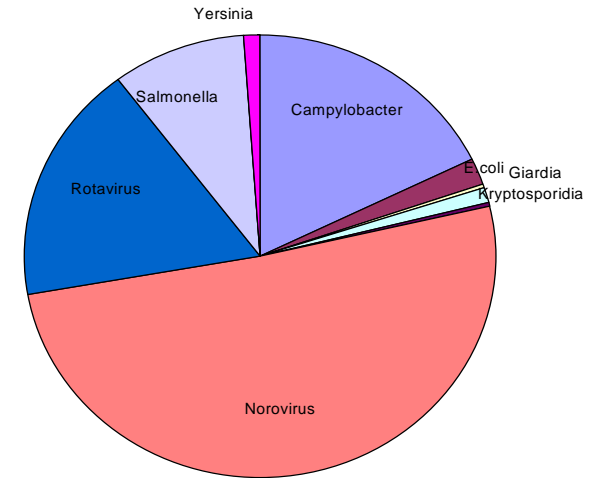
Zusätzlich zum „Basisprogramm“ Suche nach *St.aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* und Toxinbildung (hier auch Erbrochenes und Lebensmittel mit einbeziehen).

Nicht ausreichend gesicherte und nicht indizierte Untersuchungen:

„**Dysbiose**“-Untersuchungen, Untersuchung auf **Pilze** bei Immungesunden, Routine-Untersuchung auf *S.aureus*, Anaerobier-Kultur (Ausnahme *Clostridien*), routinemäßige **Empfindlichkeitsprüfung** von enteropathogenen Erregern (Ausnahmen: *S.typhi*, *Shigellen*, *Vibrio cholerae*, darmpathogene *E.coli* sowie schwerste Verläufe).

Anteil der Erreger an Enteritis-Fällen in Deutschland:

Enteritis-Erreger, Meldedaten BRD 2009 (Quelle: RKI)



Stufen-Diagnostik bei ambulant erworbener Enteritis: (modifiziert nach MIQ-9, Qualitätsstandards in der mikrobiologischen Diagnostik)

Patientengruppe	Untergruppe	Salmonellen	Shigellen	Yersinien	Campylobacter	Norovirus	Rota- und Adenovirus	EHEC, ggf. EPEC, EAEC	C.difficile	Aeromonas	Vibrionen	Kryptosporidien	Protozoen	Wurmeier	Pilze semi-quant.	fakultative darmpathogene Bakt.	Mykobakterien	Mikrosporidien	Yersinien-Serologie	
A	Akute Diarrhoe, ambulant erworben	Basisprogramm bei jedem Patienten																		
A1	wässriger Stuhl																			
A2	Blut, Schleim																			
A3	Antibiotika/ OP/ Klinik binnen letzter 6 w																			
A4	Kinder jünger als 3a																			
A5	Reiseanamnese																			
B	Chronische Diarrhoe (über 3 w)	ohne Fieber																		
B1	fiebrhafter Beginn																			
C	Immunkompromittierte Patienten																			

§) fakultative darmpathogene Bakterien: *Pseudomonas* spp., *Clostridium perfringens*, *St.aureus*

Harnwegsinfektionen: Cystitis, Pyelonephritis

Probengewinnung

Mittelstrahlurin:

Urinprobe immer möglichst vor Beginn der Antibiotika-Therapie abnehmen. Kontamination der Probe durch Keime der umgebenden Haut/Schleimhaut strikt vermeiden ! 1. Morgenurin ist Probe mit höchster Ausbeute.

- > Gründliche Reinigung der Vulva / Glans penis mit Wasser
- > Verwerfen der ersten Portion (ca. 3 sec); Ausnahme hier Chlamydien/ Mykoplasmen besser aus 1. Portion nachzuweisen
- > Einfüllen von 10-20 ml Urin in ein steriles Gefäß, ohne den Urinstrahl mit Haut oder Schamhaaren in Verbindung zu bringen.

Proben bis zum Abtransport **kühl lagern**, die Lagerungs- und Transportzeit sollten kurz sein, um unkontrollierte Keimvermehrung zu unterdrücken. Die Erfolgskontrolle einer antibiotischen Therapie ist frühestens drei Tage nach Absetzen des Antibiotikums möglich.

Blasenpunktions-Urin: wenn Mittelstrahlurin nicht möglich oder dessen Kultur ergebnislos oder zweifelhaft (wiederholt Mischkulturen !).

Urin-Eintauchkultur (Uricult): Alternative, wenn Transportzeiten nicht eingehalten werden können; maximal 24 h bei 37 °C bebrüten, dann ins Labor

Indikationen für kulturelle Urin-Untersuchung (Qualitätsstandards, MIQ):

Symptomatische Patienten

- bei Fortbestehen der Symptome unter/ nach antibiotischer Behandlung
- Fieber oder Sepsis unklarer Genese
- disponierende Faktoren wie Diabetes, Schwangerschaft, hohes Alter, Immunsuppression, Analgetika-Mißbrauch.

Asymptomatische Patienten

- mit vorausgegangener Bakteriurie während der Schwangerschaft
- nach Beendigung der antibiotischen Therapie eines komplizierten HWI bei laborchemischem Anhalt für HWI (Streifenfest ++ auf Nitrit, Leukozyten, Blut).

Gezielte Suche nach HWI bei

- Immunsuppression
- vor und nach interventionellen Eingriffen an den Harnwegen
- in der Schwangerschaft
- bei Diabetikern
- neurogener Blasenentleerungsstörung
- Fieber/Durchfall/Erbrechen b. Säugling
- unklare Abdominalsymptome, Flankenschmerz

Untersuchungsgang und Interpretation

Anlage quantitativer Kulturen; Bewertung der Keimzahlen (s.u.).

HWI sind zu 95 % Mono-Infektionen, Mischinfektionen sind selten. ->

Signifikanz der Bakteriurie

(nach MIQ, Qualitätsstandards...)

< 10³ Keime/ml: keine HWI, wenn Hemmstoff-Nachweis negativ

10³-10⁴ Keime/ml:

HWI bei Erwachsenen wenig wahrscheinlich, bei Kindern um 10⁴/ml schon wahrscheinlich; bei symptomatischen Männern, Frauen mit Urethritis, chronischer/rezidivierender HWI und positivem Hemmstoff-Nachweis -> Keim-Identifizierung (HWI möglich, aber Kontamination nicht ausgeschlossen)

> 10⁵ Keime/ml: HWI wahrscheinlich, Bewertung berücksichtigt Anzahl der Isolate und Keimart.

Häufige Erreger von HWI

ambulant erworben	E.coli Enterokokken S.saprophyticus
nosokomial erworben	E.coli KES-Gruppe (Klebsiellen, Enterobacter, Serratia) Proteus spp. Staphylokokken P.aeruginosa Sproßpilze

Cave: falsche Transportbedingungen, lange Lagerung, antibiotische Vorbehandlung machen Keimzahlinterpretation wertlos !

Genital-Infektionen

Proben:

Genitalabstrich: 2 Abstrichtupfer in Transportmedium (Gelsystem)

Chlamydien/Gonokokken (Urin, Vagina, Zervix, Urethra, Prostata-Sekret) : für DNA-Nachweis (PCR) spezielles Abnahmebesteck einsetzen

Mykoplasmen/Ureaplasmen: spezielles Transportmedium im Labor anfordern. Ansatz der Proben für die Kultur binnen **2-4 h** optimal; Zwischenlagerung gekühlt.

Untersuchungsgang:

Mikroskopie auf gramnegative Diplokokken bei GO-Verdacht sowie Trichomonas (hier nativ - besser in der Praxis). Kulturanlage, Erreger-Identifizierung und Antibiogramm in 2-3 Tagen. PCR und Mykoplasmen-Kultur => Versand in Spezial-Labor.

Häufige Erreger von Genitalinfektionen

Vaginitis	Trichomonas vaginalis Gardnerella vaginalis C.albicans (Sproßpilze) Herpes simplex Viren Streptokokken Gruppe B bei Schwangeren !
Urethritis Zervizitis urealyticum, ascendierende Infektionen (Adnexitis)	Chlamydia trachomatis Ureaplasma Mycoplasma hominis Neisseria gonorrhoeae Herpes simplex Viren <i>seltener (Mischinfektionen von):</i> <i>Enterobacteriaceae,</i> <i>S.aureus</i> <i>Streptokokken</i> <i>Bacteroides</i>

Anforderungen an das Untersuchungsgut bei speziellen mikrobiologischen Fragestellungen

Wundinfektion, Abszeß

Wundinfektion:

Mit Tupfer Material aus der Basis der Wunde bzw. am Übergangsbereich zum gesunden Gewebe entnehmen und in Transportmedium einbringen.

Abszeß:

Punktion oder Aspiration des Materials mit Spritze unter aseptischen Bedingungen.

Optimal ist direktes Beimpfen einer Blutkulturflasche.

Material auf schnellem Wege ins Labor transportieren, Lagerung gekühlt!

Haut und Nägel

Entnahme von Hautschuppen zur mykologischen Diagnostik aus Randbereichen der erkrankten Haut;

nach gründlicher Reinigung Hautschuppen mit dem Skalpell entfernen und in steriles Röhrchen überführen.

Bei Nägeln von den zuletzt befallenen Arealen Abschabungen von der Nagel-Unterseite gewinnen.

Gelenkpunktat, Ascites, Pleuraerguß

Bei Punktaten aus Körperhöhlen und Gelenken Material unter sterilen Bedingungen gewinnen, möglichst große Menge (10 ml) einsenden.

Noch besser ist es, das Punktat in eine Blutkulturflasche zu spritzen – bessere Erregerausbeute.

Steht nur eine geringe Menge zur Verfügung, diese direkt in das Agar-Transportmedium einspritzen, eine weitere kleine Menge zur Mikroskopie in steriles Röhrchen.

Wenn zusätzlich zur Erregerkultur chemische oder mikroskopische Analysen (Kristalle, Harnsäure etc.) erfolgen sollen, nach Möglichkeit 2 Röhrchen gewinnen.

Schneller Transport ins Labor wichtig, Zwischenlagerung bei Raumtemperatur.

Anaerobier-Diagnostik

geeignetes Material (Probengewinnung)

Aspirat (Kanüle und Spritze)
Bartholini-Drüsen-Sekret
Blut (Venenpunktion)
Bronchoskopisches Material
(geschützte Bürste)
Intrauterinpressar für Actinomyces spp.
Kuldozentese-Flüssigkeit (Aspirat)
Nasenhöhlen-Aspirat
Operationsmaterial (Aspirat, Gewebe)
Plazentagewebe (Kaiserschnitt)
Stuhl für Clostridium difficile
Transtracheales Aspirat
Tubarprobe (Flüssigkeit oder Gewebe,
Aspirat/Biospie)
Urin (suprpubische Blasenpunktion)

ungeeignetes Material (Probengewinnung)

Bronchoalveoläre Lavage (BAL)
Cervix-Sekret
Endotracheal-Sekret (Aspirat)
Lochialflüssigkeit
Nasopharynx-Abstrich
Prostatasekret/Ejakulat
Sputum
Stuhl/Rektalabstrich
Tracheostomie-Sekret
UrethraSekret
Urin (Mittelstrahl, Katheter)
Vaginal-, Vulva-Abstrich

Pilz-Diagnostik, Übersicht

<i>Diagnostische Fragestellung</i>	<i>Material</i>	<i>Nachweismethode</i>
Hefepilze , z.B. Candida, Geotrichum, Cryptococcus neoformans	Sputum, Bronchial-/ Trachealsekret, Abstrich(Rachen, Zunge, Vagina), Urin Eiter, Sekret, Serum	Pilzkultur Antigen-Nachweis für Candida (Urin, Serum und Cryptococcus (Liquor, Serum)
Dermatophyten , z.B. Trichophyton Mikrosporum Epidermophyton	Hautschuppen Nägel, Haare	Pilzkultur
Schimmelpilze , z.B. Aspergillus spp.	Sputum, Bronchial-/ Trachealsekret, Abstrich (Rachen, Zunge) Stuhl, Eiter, Sekret	Pilzkultur
Dimorphe Pilze , z.B. Histoplasma, Blastomyces, Coccidioides	Sputum, Bonchial-/ Trachealsekret, Eiter, Hautmaterial	Pilzkultur

Mykobakterien-Diagnostik

Geeignetes Probenmaterial

Sputum, Bronchialsekret/BAL, Magenspülflüssigkeit, Magensaft, Morgenurin (3x 30-50 ml), Eiter, Pleura-Punktat, Liquor, Stuhl, Gewebsproben (ohne Formaldehyd), Heparinblut.

Empfohlen wird die Einsendung von 3 Proben! Bei Sekreten mindestens 2 ml nötig! Proben für PCR in separate Gefäße aufnehmen.

Nicht geeignet sind Abstriche, da hier zu wenig Material gewonnen wird! Proben gekühlt transportieren, um Wachstum von Begleitflora zu minimieren!

Untersuchungsgang

- 1) Mikroskopischer Nachweis „säurefester Stäbchen“ (hier nach Kinyoun), Mitteilung des Ergebnisses am gleichen Tag
- 2) Flüssigkultur mit Indikatorsystem - Wachstum hier i.d.R. nach 2 Wochen - danach Zwischenbefund; zusätzlich Kultur auf Festmedien - Kulturdauer bis 8 Wochen;
- 3) Identifizierung und Empfindlichkeits- Testung im Referenzlabor.

Identifizierung der Mykobakterien

schnelle Vor-Differenzierung mittels DNA-Sonden zwischen MTB (-> Therapie-Entscheidung) und MOTT, konventionelle Feindifferenzierung; MTB = **M**ycobacterium-**T**uberculosis-**C**omplex (M.tuberculosis, africanum, bovis, microti), MOTT = „atypische Mykobakterien“.

Indikationen für PCR (NAT) direkt aus dem Nativmaterial

1. Respiratorische Sekrete von Pat. mit Verdacht auf Lungentuberkulose mit negativer o. zweifelhafter Mikroskopie, bei denen Therapie mit Antituberkulotika (blind) begonnen und Kulturbestätigung erhofft wurde.
 2. Atemwegssekrete bei AIDS-Patienten mit mikroskopisch positiven Befunden.
 3. Liquor bei V.a. Meningitis tuberculosa.
- Bestätigung des PCR-Befundes durch Mikroskopie und Kultur. Nicht als allgemeine Screening-Methode auf TBC bei Verdachtsfällen geeignet!

TB-Quantiferon-Test

Zuverlässiger Test zum Nachweis von Mykobakterien-sensibilisierten T-Lymphozyten: Die Produktion von Interferon-gamma nach Kontakt mit definierten Antigenen aus Mykobakterien in vitro dient als Maß für die Immun-Sensibilisierung. Keine Unterscheidung zwischen aktiver und latenter Tuberkulose möglich. Erfordert spezielles Proben-Abnahme-Set zur Gewinnung von Blut und Antigen-Stimulation in vitro, bitte im Labor anfordern (kurze Proben-Transportzeiten nötig), nicht vorm Wochenende abnehmen.

Parasiten-Diagnostik, Übersicht

Diagnostische Fragestellung	Material	Nachweismethode
Amöben	frische Stuhlprobe	Mikroskopie Antigen-Nachweis
Ascaris lumbricoides (Spulwurm)	Stuhl	Mikroskopie
Filarien	EDTA-Blut; Hautbiopsie	Mikroskopie
Kryptosporidien	Stuhl	Mikroskopie Antigen-Nachweis
Lamblien (Giardia)	Stuhl, Duodenlasaft (10 ml in Sterilröhrchen)	Mikroskopie Antigen-Nachweis
Leishmanien	Blut, Biopsie (Knochenmark, Milz, Lymphknoten)	Mikroskopie
Plasmodien (Malaria)	EDTA-Blut Dicker Tropfen/Blutausstrich	Mikroskopie Antigen-Nachweis
Pneumocystis jiroveci	Bronchial-Lavage	Direktnachweis (IFT), PCR
Schistosomen (Bilharziose)	Urinsediment, Urin gewonnen zwischen 12 - 14 Uhr, Stuhl	Mikroskopie
Toxoplasma gondii	EDTA-Blut, Liquor, Urin Kammerwasser	PCR (AK im Serum)
Trichinella spiralis	Serum, ggf. Biopsie-Material	Mikroskopie
Trichomonas vaginalis	Urethralabstrich, Vaginalsekret	Mikroskopie
Trypanosomen (Chagas-Krankheit)	EDTA-Blut, Blutausstrich Lymphknoten-Punktat	Mikroskopie AK im Serum
Wurmeier, Würmer Sonderfall Enterobius vermicularis, Oxyuren (Madenwurm)	Stuhl Analfilm für Nachweis Eier Wurmnachweis auf dem Stuhl	Mikroskopie Mikroskopie

Hygiene-Untersuchungen

Das Labor bietet eine Reihe von Leistungen im Rahmen des Hygiene-Managements der Arztpraxis an, *bitte kontaktieren Sie im Einzelfall das Labor, um Informationen über Probengewinnung und Kosten zu erhalten:*

- Überprüfung der Wirksamkeit von Desinfektionsmaßnahmen:

Kontakt-Agar, ggf. auch Abstrichproben von Oberflächen, Geräten, Händen etc.

- Wasser-Untersuchungen:

Untersuchungen auf Keimzahl, Legionellen
nach Anforderung auch Analysen nach Trinkwasser-Verordnung
(Vergabe im Unterauftrag)

- Überprüfung der Aufbereitung von Endoskopen

- Überprüfung der Wirksamkeit von Heißluft-Sterilisatoren und Autoklaven:

Einsatz von Bioindikatoren (Sporenstreifen, regelmäßige Prüfung
-> Bezug im Abonnement möglich);
Überprüfung von Chemo-/Thermo-Desinfektion, Waschmaschinen mit
Bio-Indikatoren

Literaturverweise Mikrobiologie:

Wesentliche Quellen für das Kapitel Mikrobiologie im Laborindex:

MAUCH H, LÜTTICKEN R & GATERMANN S (eds):
Qualitätsstandards in der mikrobiologischen Diagnostik (MIQ).
Urban & Fischer, München & Jena.

NEUMEISTER B & al.: Mikrobiologische Diagnostik.
Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York 2009.

HAHN & al. (eds): Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. 2. Aufl.
Springer Medizin Verlag, Heidelberg 2004.

MURRAY PR & SHEA YR: Pocket Guide to clinical microbiology. 3rd ed.
ASM Press, Washington 2004.
