

Leistungsverzeichnis

Bereits seit vielen Jahren stehen wir Ihnen und Ihren Patienten mit einer umfassenden Diagnostik in den Bereichen Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie und Serologie zur Verfügung. Um eine optimale Patientenversorgung zu gewährleisten, wird unser Leistungsspektrum fortwährend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Grundlage unserer Arbeit sind evidenzbasierte Verfahren, die kritische Analyse der aktuellen Leitlinien und Empfehlungen sowie interdisziplinärer Wissensaustausch. Dabei sind wir stets bestrebt, den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik sinnvoll in die medizinische Diagnostik zu integrieren.

Das vorliegende Leistungsverzeichnis ist Teil unseres Serviceangebots für Sie und soll Ihnen als Leitfaden für die von uns angebotene Diagnostik dienen. Sollten Sie spezielle Untersuchungen wünschen, welche Sie in unserem Leistungsverzeichnis nicht finden können, nehmen Sie bitte Kontakt zu unserem Labor auf. Gern nehmen wir auch Ihre Anregungen, sowie Kritik und natürlich auch positive Rückmeldungen entgegen, die uns helfen unser Angebot fortwährend zu verbessern.

Weitere Informationen wie Kontaktdaten und Dienstzeiten finden Sie auf unserer [Internetseite](#).

Allgemeine Informationen

Unser Labor bedient sich der gesamten Bandbreite der derzeit gängigen Untersuchungsverfahren, um eine Diagnostik von höchstem Standard zu garantieren. Einige Untersuchungen werden nicht in unserem Haus ausgeführt, sondern an unsere qualifizierten Partner weitergegeben (gekennzeichnet durch[#]). Auf Wunsch wird Ihnen der externe Anbieter selbstverständlich genannt.

Für eine optimale Ergebnisqualität ist es unerlässlich, dass uns ausreichende Mengen eines für die jeweilige Untersuchung geeigneten Probenmaterials zur Verfügung stehen. Die sachgerechte Probenahme muss deshalb durch geschultes Personal erfolgen. Des Weiteren ist die Einhaltung der **vorgegebenen Lagerungs- und Transportbedingungen sowie -zeiten** essentiell.

Hinweise

Selbstverständlich legen wir höchsten Wert auf die Richtigkeit und Vollständigkeit unserer Informationen. Dennoch sind Fehler nie vollständig auszuschließen, nicht zuletzt, weil Wissenschaft und Technik ständigem Wandel unterworfen sind. Bei Fragen, Anregungen und Problemen nehmen Sie bitte Kontakt zu uns auf.

Wir sind durch die Deutsche Akkreditierungsstelle nach DIN EN ISO 15189:2014 akkreditiert. Der Bereich Krankenhaushygiene ist zusätzlich nach DIN EN ISO 17025:2005 akkreditiert. Die Liste der Verfahren im akkreditierten Bereich ist auf der [Internetseite](#) des Instituts für medizinische Mikrobiologie zu finden.

Inhaltsverzeichnis

ALLGEMEINE INFORMATIONEN	- 1 -
HINWEISE	- 1 -
INHALTSVERZEICHNIS	- 2 -
DARMINFEKTIONEN	- 5 -
<i>CLOSTRIDIOIDES DIFFICILE</i> ASSOZIIERTE DIARRHOE.....	- 7 -
HNO - INFESTIONEN	- 7 -
INFESTIONSKRANKHEITEN DER MUNDHÖHLE, DES PHARYNX, DES HALSES, DER SPEICHELDRÜSEN UND DES LARYNX...	- 7 -
INFESTIONEN DER NASE UND DER NASENNEBENHÖHLE.....	- 9 -
INFESTIONEN DES OHRES.....	- 10 -
<i>Otitis externa</i>	- 10 -
<i>Otitis media und Mastoiditis</i>	- 11 -
INFESTIONEN DES UNTEREN RESPIRATIONSTRAKTES	- 12 -
TUBERKULOSE.....	- 14 -
UROGENITALINFESTIONEN	- 17 -
HARNWEGSINFESTIONEN/ PYELONEPHRITIS	- 17 -
URETHRITIS	- 18 -
INFESTIONEN DES GENITALTRAKTES.....	- 19 -
<i>Infestionen des männlichen Genitaltraktes</i>	- 20 -
<i>Infestionen des weiblichen Genitaltraktes</i>	- 22 -
KO- UND POSTNATALE INFESTIONEN	- 24 -
MASTITIS PUERPERALIS.....	- 24 -
PUERPERALFIEBER	- 24 -
TOXOPLASMOSE	- 25 -
PROM (VORZEITIGER BLASENSPRUNG), AMNIONINFESTIONSSYNDROM	- 25 -
SEPSIS	- 26 -
ENDOKARDITIS	- 27 -
ZNS - INFESTIONEN	- 28 -
<i>Meningitis/ Enzephalitis</i>	- 28 -
<i>Hirnabszess</i>	- 30 -
AUGENINFESTIONEN	- 31 -
KNOCHEN- UND GELENKINFESTIONEN	- 32 -
HAUT - UND WEICHGEWEBEINFESTIONEN	- 33 -
<i>Exanthem</i>	- 33 -
<i>Bisswunden</i>	- 34 -
<i>Diabetisches Fußsyndrom</i>	- 35 -
<i>Weichgewebeinfestionen</i>	- 35 -
WUNDINFESTIONEN	- 37 -
<i>Erregerspektrum</i>	- 37 -
<i>Analytik</i>	- 37 -

INTRAABDOMINELLE INFEKTIONEN	- 38 -
<i>Erregerspektrum.....</i>	<i>- 38 -</i>
<i>Analytik.....</i>	<i>- 38 -</i>
FREMDKÖRPER-ASSOZIIERTE INFEKTIONEN	- 39 -
<i>Erregerspektrum.....</i>	<i>- 39 -</i>
REISE- UND TROPENINFEKTIONEN	- 40 -
MALARIA	- 40 -
SONSTIGE ERREGER.....	- 40 -
<i>Arboviren.....</i>	<i>- 41 -</i>
<i>sonstige Viren</i>	<i>- 41 -</i>
<i>Einzeller</i>	<i>- 41 -</i>
<i>Bakterien.....</i>	<i>- 42 -</i>
<i>Wurminfektionen.....</i>	<i>- 42 -</i>
HIV; HUMANES IMMUNDEFIZIENZ-VIRUS	- 43 -
NADELSTICHVERLETZUNG	- 44 -
SARS-COV-2	- 45 -
VIROLOGISCHES MONITORING BEI ORGAN- UND STAMMZELLTRANSPLANTATION	- 46 -
WURMINFEKTIONEN	- 49 -
<i>Erregerspektrum.....</i>	<i>- 49 -</i>
PILZINFEKTIONEN	- 50 -
<i>Erregerspektrum.....</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Analytik.....</i>	<i>- 50 -</i>
IMPFTITERBESTIMMUNG	- 51 -
<i>Erregerspektrum.....</i>	<i>- 51 -</i>
KRANKENHAUSHYGIENELABOR.....	- 52 -
METHODEN.....	- 52 -
<i>Erreger-Identifizierung</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Resistenzbestimmung.....</i>	<i>- 53 -</i>
<i>Screening auf multiresistente Erreger.....</i>	<i>- 53 -</i>
<i>Molekularbiologische Methoden.....</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Anforderung und Untersuchungsmaterial für virologisch/molekularbiologische Parameter.....</i>	<i>- 66 -</i>
<i>Verfahren bei V.a. hochkontagiöse Erreger.....</i>	<i>69</i>
UNTERSUCHUNGSMATERIALIEN.....	71
ALLGEMEINE INFORMATIONEN	71
PROBENGEFÄßE	72
MATERIALIEN IM DETAIL	76
<i>Abklatschpräparat Analhaut</i>	<i>76</i>
<i>Ascites.....</i>	<i>76</i>
<i>Augenabstrich/Konjunktivalabstrich</i>	<i>77</i>
<i>BAL/Bronchialsekret.....</i>	<i>77</i>
<i>Bläscheninhalt.....</i>	<i>79</i>
<i>Blutkultur.....</i>	<i>79</i>
<i>Blut (EDTA-Blut/ EDTA-Plasma)</i>	<i>81</i>

<i>Blut (Lithium-Heparin)</i>	82
<i>Bürste</i>	83
<i>Cervixabstrich</i>	83
<i>Douglasabstrich/ Abstrich intraabdominal</i>	83
<i>Duodenalsaft/Galle/Magensaft</i>	84
<i>Ejakulat</i>	84
<i>Erbrochenes</i>	85
<i>Fruchtwasser</i>	85
<i>Gelenkpunktat</i>	85
<i>Genitalabstrich/ Zervikalabstrich</i>	86
<i>Glaskörperpunktat/ Vorderkammerpunktat</i>	88
<i>Hautabstrich</i>	88
<i>Herzklappe, nativ</i>	89
<i>Interdigital-/Inguinalabstrich</i>	89
<i>Katheterspitzen u. sonstige Fremdkörper</i>	90
<i>Knochenmark/Leukapherese</i>	90
<i>Konjunktivalabstrich</i>	91
<i>Liquor</i>	91
<i>Magenbiopsie</i>	93
<i>Magensaft</i>	93
<i>Nabelschnurblut</i>	93
<i>Nasale Lavage</i>	94
<i>Nasenabstrich</i>	94
<i>Nasennebenhöhlensekret</i>	94
<i>Nasopharyngealabstrich</i>	95
<i>Nativmaterial/Gewebe/Bioptat</i>	95
<i>Ohrenabstrich, Mittelohrsekret</i>	96
<i>Perikardpunktat</i>	97
<i>Pleurapunktat</i>	97
<i>Punktate allgemein</i>	98
<i>Rachenabstrich</i>	98
<i>Rachenspülwasser</i>	99
<i>Rektalabstrich</i>	100
<i>Serum</i>	100
<i>Sputum</i>	101
<i>Stuhl</i>	102
<i>Trachealsekret</i>	104
<i>Urethralabstrich</i>	105
<i>Urin</i>	107
<i>Vaginalabstrich</i>	110
<i>Vorderkammerpunktat</i>	110
<i>Wundabstrich</i>	110

Darminfektionen

Die meisten Diarrhoe-Fälle sind selbstlimitierend und heilen spontan aus. Die Behandlung umfasst in der Regel Flüssigkeitsersatz und supportive Maßnahmen und erfordert meist keine Antibiose. Bei Patienten mit Immuninkompetenz, schweren Komorbiditäten sowie bei Verdacht auf Reisediarrhoe kann der Einsatz von Antibiotika jedoch indiziert sein.

Neben bakteriellen Ursachen kommen auch virale und parasitäre Erreger in Frage. Außerdem sind Diarrhoen auch mit zahlreichen nicht infektiösen Zuständen assoziiert, weshalb nicht per se von einer Infektionskrankheit ausgegangen werden muss.

Erregerspektrum

- Bakterien:
 - *Campylobacter jejuni* / *Campylobacter coli*
 - *Clostridioides difficile*
 - *E. coli* (EHEC, ETEC, EIEC, EAEC, EPEC)
 - Salmonellen:
 - Enteritis-Salmonellen
 - *Salmonella* Typhi
 - *Salmonella* Paratyphi
 - *Tropheryma whippelii*[#]
 - *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis*
 - seltener: *Aeromonas*, *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* (Lebensmittelintoxikationen)
- Parasiten, Einzeller:
 - Amöben (z.B. *Entamoeba histolytica*)
 - *Balantidium coli*
 - *Blastocystis hominis*
 - *Chylomastix mesnili*
 - *Cryptosporidium spp.*
 - *Cyclospora cayentanensis*
 - *Cystoisospora belli*
 - *Giardia lamblia*, *Giardia duodenalis/intestinalis*
 - Microsporidien (z.B. *Enterocytozoon bieneusi*)[#]
- Parasiten, Würmer/andere intestinale Helminthen:
 - *Enterobius vermicularis* (Oxyuren, Madenwurm)
 - *Wurmeier im Stuhl* (z.B. *Ascaris spp.*)
 - *Fasciola hepatica*[#]
 - *Sarcocystis spp.*
 - *Strongyloides stercoralis* (Mikroskopie und Serologie[#])
- Viren:
 - Adenovirus
 - Norovirus

- Rotavirus
- Sapovirus
- Astrovirus

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet.

Indikation

- Enteritis durch Bakterien, Viren und Parasiten
- V. a. B-Streptokokken bei Neugeborenen
- Reisediarrhoe
- Wurminfektionen
- pseudomembranöse Enterocolitis (siehe [C. difficile assoziierte Diarrhoe](#))

Um bei dringenden Fällen (schwerkranke, immunsupprimierte Patienten) eine umgehende Diagnostik zu gewährleisten, kann die Untersuchung von Stuhlproben als „cito“ angefordert werden. In unserem Labor stehen für die Diagnostik unter anderem moderne molekularbiologische Verfahren zur Verfügung. So können Proben bei besonderen Fragestellungen mittels Multiplex-PCR auf die häufigsten bakteriellen, toxinbildenden Erreger getestet werden. Ebenfalls werden ausgewählte Viren und Parasiten in dem [Gastrointestinal-Panel](#) erfasst.

CAVE: Es ist zu beachten, dass die Multiplex-PCR nur bei sehr strenger Indikationsstellung eingesetzt werden sollte und eine **Kostenübernahmeerklärung erforderlich** ist!

Material

Diagnostik pathogener Darmkeime:

- [Stuhl](#)
- [Rektalabstrich](#)

virale/ parasitäre Diagnostik:

- [Stuhl](#) zur Mikroskopie (Wurmeier, Protozoen) und/oder PCR (für Amöben, Lamblien, Kryptosporidien)
- [Erbrochenes](#) für PCR (Noroviren)

➤ insbesondere bei V.a. intestinale Wurminfektionen und invasive Amöbiasis

- [Serum](#)

➤ Bei V.a. Adenovirusinfektion:

- [Stuhl](#) (Erwachsene Antigentest, PCR bei Kindern)

➤ Bei V.a. Madenwurminfektion

- [Abklatschpräparat von perianaler Haut](#)

Clostridioides difficile assoziierte Diarrhoe

Clostridioides difficile ist bei gesunden Personen ein harmloser Bestandteil der physiologischen Darmflora. Werden jedoch konkurrierende Arten unter Antibiotika-Therapie zurückgedrängt, kann dies zu einer extremen Vermehrung von *Clostridioides difficile* und zur Produktion von Toxinen (TcdA, TcdB) führen. Dies kann, insbesondere wenn eine Antibiotika-assoziierte Diarrhoe aufgetreten ist, zu einer pseudomembranösen Kolitis führen, welche unter Umständen einen lebensbedrohlichen Verlauf nehmen kann (toxisches Megakolon, Sepsis).

Erregerspektrum

- *Clostridioides difficile*

Analytik

Indikation

- Antibiotika-assoziierte Diarrhoe
- Pseudomembranöse Enterokolitis

Material

- [Stuhl](#)
- CAVE: Rektalabstrich ist für Toxinnachweis ungeeignet

HNO - Infektionen

Infektionskrankheiten der Mundhöhle, des Pharynx, des Halses, der Speicheldrüsen und des Larynx

Entzündungen der Rachenschleimhaut treten in der Regel als Tonsillopharyngitis auf. Diese sehr verbreitete Erkrankung kommt präferentiell in den kälteren Jahreszeiten vor und ist häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen zu finden. Der Altersgipfel liegt bei ca. 4 – 7 Jahren. In den meisten Fällen, vor allem bei Kindern, wird die Erkrankung durch Viren verursacht. Mit steigendem Alter nimmt der Anteil der bakteriell verursachten Infektionen zu, welche überwiegend auf A-Streptokokken zurückzuführen sind. Die Angina Plaut-Vincent, eine Sonderform der Tonsillopharyngitis, wird durch Anaerobier, vor allem Fusobakterien und Spirochaeten, verursacht. Weitere Spezialfälle stellen die Diphtherie und retropharyngeale Abszesse dar. Die differentialdiagnostische Abgrenzung zum ebenfalls durch Gruppe A-Streptokokken verursachten Scharlach erfolgt ausschließlich klinisch, da der Unterschied nur in der Toxinbildung liegt. Da eine inadäquate Therapie in seltenen Fällen zu Komplikationen wie rheumatischem Fieber und Post-Streptokokken-Glomerulonephritis führen kann, sollten Streptokokkeninfektionen immer ausreichend behandelt werden (compliance!).

Erregerspektrum

- **Tonsillitis acuta, Pharyngitis acuta**
 - Viren

- RSV – Respiratorisches Syncytial-Virus
- Influenzaviren
- Parainfluenzaviren
- HSV – Herpes Simplex-Virus
- Enteroviren
- Adenoviren
- EBV – Epstein-Barr-Virus
- CMV – Cytomegalievirus
- SARS-CoV-2
- MERS
- saisonale Coronaviren
- Bocavirus
- Metapneumovirus
- Bakterien
 - *Streptococcus spp.* (Streptokokken Gr. A, C, G)
 - *Mycoplasma pneumoniae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Arcanobakterium haemolyticum*
 - Seltene Erreger: *Bordetella spp.*, *Corynebacterium diphtheriae/ulcerans*, *N. gonorrhoeae*, *Treponema spp.*, *Chlamydia spp.*, *Yersinia spp.*, Anaerobier
- **Scharlach**
 - Streptokokken Gr. A
- **Peritonsillitis / Peritonsillarabszess**
 - Streptokokken
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Haemophilus spp.*
 - *Bacteroides spp.*
 - *Fusobacterium spp.*
 - *Peptostreptococcus spp.*
- **Diphtherie**
 - *Corynebacterium diphtheriae*
- **Epiglottitis**
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Streptococcus pyogenes*
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Staphylococcus aureus*
- **Sialadenitis purulenta**
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Streptococcus spp.*
- **Laryngitis acuta**
 - i.d.R. virale Ursache
- **Parotitis epidemica**
 - Mumpsvirus

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet. Bei V.a. virale Infektion erfolgt i.d.R. die PCR aus respiratorischem Material.

Indikation

- Tonsillitis acuta
- Pharyngitis acuta
- Scharlach, Peritonsillitis / Peritonsillarabszess
- Diphtherie
- Epiglottitis
- Sialadenitis purulenta
- Laryngitis acuta

Material

- [Rachenabstrich](#)
- [Rachen/ Nasenspülwasser](#)
- [Trachealsekret](#)
- [BAL](#)
- Bei V.a. Mumps, *Bordetella spp.*, *Treponema spp.*, *Mycoplasma pneumoniae*:
- [Serum](#) für Serologie

Infektionen der Nase und der Nasennebenhöhle

Nasennebenhöhlenentzündungen gehen meist auf eine Rhinitis zurück und sind überwiegend auf virale Erreger zurückzuführen. Für eine bakterielle Ursache sprechen einseitige Gesichtsschmerzen, einseitiger eitriger nasaler Ausfluss und eine Symptombdauer >7 Tage. Bei beidseitiger Symptomatik ist eher von einer viralen Ursache auszugehen. Es gibt jedoch auch nicht-infektiöse Ursachen (z.B. Barosinusitis, allergische Reaktionen).

Indikation & Erregerspektrum

- **Viren**
 - RSV – Respiratorisches Syncytial-Virus
 - Influenzaviren
 - Parainfluenzaviren
 - SARS-CoV-2
 - Adenovirus
- **Bakterien**
 - **Sinusitis acuta**
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Moraxella catarrhalis*
 - *Pseudomonas spp.*
 - **Sinusitis chronica**
 - *S. aureus*

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenzae*
- Enterobacteriaceae
- *Pseudomonas aeruginosa*
- **Nasenfurunkel**
- *S. aureus*

➤ **Pilze**

- **Schleimhautmykose, sinusale Aspergillose, Aspergillom, Mucormykose**
- *Aspergillus spp.* und andere Hyphenpilze

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet. Bei V.a. virale Infektion erfolgt i.d.R. die PCR aus respiratorischem Material.

Material

- [Nasennebenhöhlensekret](#)
- [Nasenabstrich](#)

Infektionen des Ohres

Otitis externa

Infektionen des äußeren Gehörgangs gehen zumeist kleine Verletzungen, eingedrungene Fremdkörper und/oder das Aufweichen der Gehörgangshaut durch Flüssigkeiten voraus. In der Folge kann es zu bakteriellen Infektionen kommen. Dabei unterscheidet man zwischen Phlegmonen (*Otitis externa diffusa*), Gehörgangsfurunkeln (*Otitis externa circumscripta*) und der *Otitis externa maligna*. Die *Otitis externa maligna* verläuft progredient nekrotisierend und stellt die schwerste Verlaufsform der Gehörgangsentzündung dar.

Erregerspektrum

Die *Otitis externa* kann unterschieden werden in:

- Akute lokalisierte *Otitis externa*
 - Klinisch: Pustel, Erysipel oder Furunkel
 - Erreger: meist *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes*
- Akute diffuse *Otitis externa*
 - Klinisch: diffuse Entzündung, tritt vor allem bei feucht-warmen Bedingungen auf
 - Erreger: gramnegative Stäbchen, z.B. *P. aeruginosa*
- *Otitis externa chronica*
 - Meist ausgehend von Mittelohrentzündung bei Beschädigung der *Membrana tympani*
 - i.d.R. Indikation zur Operation
 - Erreger: Otitis media-Erreger (z.B. *S. pneumoniae*, *H. influenzae*)
 - seltene Erreger: [M. tuberculosis](#), *M. leprae*, *Treponema pallidum*

- *Otitis externa maligna*
 - Klinisch: progredient nekrotisierende Infektion, oft bei Diabetes mellitus-Patienten
 - Erreger: *P. aeruginosa*
- Gehörgangsfurunkel
 - *S. aureus*
- andere Erreger
 - Herpesviren (z.B. HSV-1, CMV, VZV)
- Pilze
 - *Aspergillus spp.* und andere Hyphenpilze

Material

- [Ohrenabstrich/ Mittelohrsekret](#)

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet.

Otitis media und Mastoiditis

Mittelohrentzündungen entstehen meist aufgrund von Belüftungsstörungen der *Tuba auditiva*, über welche eine Kontamination des Mittelohrs mit Keimen des Nasopharynx erfolgt. Neben bakteriellen Erregern können auch Viren Ursache einer *Otitis media* sein. Während bei Erwachsenen β -hämolisierende Streptokokken die Hauptursache von Mittelohrentzündungen darstellen, liegen bei Kindern häufig Mischinfektionen vor. Eine Therapie wird nur in folgenden Fällen empfohlen:

- Kinder < 2 Jahre
- Patienten mit Immundefizienz, schweren Grunderkrankungen, Influenza, Paukenröhrchen oder kraniale Fehlbildungen

In seltenen Fällen kann sich aus einer schlecht/nicht ausheilenden *Otitis media acuta* eine *Mastoiditis* (pyogene Entzündung des *Processus mastoideus*) entwickeln. Die Ausbreitung des dabei gebildeten Eiters in angrenzende Bereiche kann zu Abszessen, Zygomaticitis und Petrositis (einhergehend mit Kopfschmerzen, Meningitis und Hirnnervenläsionen) führen. Bei hämatogener Streuung des Erregers können als weitere Komplikationen Meningitis, Labyrinthitis, Hirnabszesse, Sinusthrombosen und Sepsen auftreten. Therapeutische Konsequenz ist neben einer entsprechenden Antibiose meist eine Mastoidektomie.

Erregerspektrum

- Bakterien:
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Streptococcus pyogenes*
 - *S. aureus*
 - *Moraxella catarrhalis*
 - *Mycoplasma pneumoniae*
 - *Pseudomonas aeruginosa*

- Viren:
 - Herpesviren (z.B. HSV-1, CMV, VZV)
 - Influenzaviren
 - RSV – Respiratorisches Syncytial-Virus
- Mastoiditis:
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Streptococcus pyogenes*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *S. aureus*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *E. coli*
 - *Proteus mirabilis*

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel “[Molekularbiologische Methoden](#)” in Übersichten gelistet. Bei V.a. eine virale Infektion oder Infektion mit *Mycoplasma pneumoniae* erfolgt die PCR aus dem Abstrichmaterial. Im Fall von *Zoster oticus* ist eine serologische Untersuchung empfehlenswert.

Material

- [Ohrenabstrich/Mittelohrsekret](#)
- [Serum](#) (*Zoster oticus*)

Indikation

- Otitis media
- Mastoiditis

Infektionen des unteren Respirationstraktes

Infektionen der unteren Atemwege (z.B. akute Bronchitis, Pneumonie, infektionsbedingte Exazerbationen bei COPD) gehören zu den am weitesten verbreiteten Krankheits- und Todesursachen durch Infektionen weltweit. Es kommen sowohl virale als auch bakterielle Erreger als Ursache in Frage. Für eine rationale Therapie ist somit die Identifikation des Erregers ebenso wichtig wie eine kritische Indikationsstellung (z.B. zur Antibiotikagabe). Sowohl die akute Bronchitis als auch Exazerbationen der COPD werden zumeist durch Viren verursacht. Pneumonien sind hingegen in der Regel auf Bakterien zurückzuführen.

Siehe auch:

- [Empfehlungen zur antiinfektiösen Therapie - Respiratorische Infektionen](#)
- [Empfehlung Diagnostik bei stationären Patienten mit Pneumonie](#)

Erregerspektrum

Bronchitis/Bronchiolitis (95% viral)

- Viren:
 - RSV
 - Parainfluenza
 - Influenzavirus

Akute Exazerbation einer COPD

- respiratorische Viren
- Bakterien:
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Moraxella catarrhalis*
 - *Enterobacteriaceae*
 - *Pseudomonas aeruginosa*

Pneumonie (90% bakteriell)

- Bakterien:
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - *Moraxella catarrhalis*
 - *Enterobacteriaceae*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Mycoplasma spp.*
 - *Legionella spp.*
 - *Chlamydia pneumoniae*
 - *Chlamydia psittaci*,
 - *Coxiella burnetii*
 - nosokomial: *Stenotrophomonas maltophilia*/*Acinetobacter baumannii*/ ggf. MRGN, MRSA
- Pilze:
 - *Pneumocystis jirovecii* (unter Immunsuppression)
 - *Aspergillus spp.*
- Viren:
 - Influenzaviren
 - CMV
 - SARS-CoV-2

Sonderformen: Pertussis, Aspirationspneumonie, Tuberkulose, Lungenabszesses und Pleuraempyem

- Mischinfektionen (*S.aureus*, Anaerobier, *S. pneumoniae*)
- *M. tuberculosis* nosokomial zusätzlich: *P. aeruginosa*
- *Bordetella pertussis*/*Bordetella parapertussis*

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel „[Molekularbiologische Methoden](#)“ zusammengefasst.

Während der SARS-CoV-2-Pandemie bieten wir zusätzlich zur Standard-Erregerdiagnostik eine Schnell Diagnostik innerhalb von 2-4 Stunden nach Probeneingang während unserer Dienstzeiten an. In der Influenzasaison wird zusätzlich ein Influenza A/B- und RSV-Schnelltest (PCR) von respiratorischen Proben angeboten (“cito-Anforderung”). Indikationen für diese Diagnostik bestehen z.B. bei Verdacht auf eine akute Influenza-Virusinfektion bzw. eine RSV-Pneumonie bei Schwangeren, Kindern oder immunsupprimierten Patienten. Des Weiteren können respiratorische Proben bei besonderen, dringenden Fragestellungen mittels Multiplex-PCR ([respiratorisches Panel](#)) innerhalb kurzer Zeit auf die häufigsten bakteriellen und viralen Erreger getestet werden.

CAVE: Es ist zu beachten, dass die Multiplex-PCR nur bei sehr strenger Indikationsstellung eingesetzt werden sollte und eine **Kostenübernahmeerklärung erforderlich** ist!

Material

- [Trachealsekret](#)
 - [Rachenabstrich](#)
 - [Rachenspülwasser/ Nasenspülwasser](#)
 - [Sputum](#)
 - [Nasopharyngealabstrich](#) (bei V.a. Pertussis)
 - [BAL/Bronchialsekret](#)
- Bei V. a. septischen Verlauf
- [Blutkulturen](#) einsenden
- Bei V. a.: Legionellen-, Pneumokokken- und Kryptokokken
- [Urin](#) für Antigennachweis
- Bei V. a.: *Bordetella pertussis*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *C. psittaci*, *Coxiella burnetii*
- [Serum](#) für Antikörper- und Antigennachweis
- Bei V.a. Candida, Aspergillus, Kryptokokken und andere Pilzinfektionen
- [Serum](#) für Antikörper- und Antigennachweis (inkl. beta-D-Glucan)
 - [BAL](#) für Antigennachweis Aspergillus und Kryptokokken

Indikation

- Pneumonie
- Bronchitis
- Cystische Fibrose
- Tuberkulose

Tuberkulose

Etwa ein Drittel der Weltbevölkerung ist mit Tuberkuloseerregern infiziert. Obwohl nur ein geringer Anteil dieser Infektionen zu einer Erkrankung führt, ist die Tuberkulose die am häufigsten tödlich verlaufende Infektionskrankheit der Welt. Die Therapie muss in vielen Regionen der Welt als unzureichend bewertet werden. Die Ursachen dafür sind u.A. Mängel der diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten, Komorbiditäten (z.B. HIV-Infektion) und die Lebensumstände vieler Betroffener. Die Behandlung mit entsprechenden Antituberkulotika ist zudem kosten- und zeitintensiv.

Die Übertragung erfolgt in der Regel über Inhalation infektiöser Aerosole, deutlich seltener über Organtransplantationen, sowie durch Übertragung von Blut und anderen Körpersekreten. Regional stellt auch Rohmilch eine Infektionsquelle dar, da auch Rinder infiziert werden können. Die weitaus häufigste klinische Manifestation stellt die Lungentuberkulose dar. Die Erreger können jedoch über die Blut- und Lymphbahn auch andere Organsysteme befallen (Organtuberkulose).

Erregerspektrum

Die Erreger der Tuberkulose werden zum *Mycobacterium tuberculosis complex* zusammengefasst:

- *M. tuberculosis*
- *M. bovis*
- *M. africanum*
- *M. microti*
- *M. canetti*
- *M. pinnipedi*
- *M. caprae*
- BCG-Stamm (Impfstamm, Bacillus Calmette-Guérin)

Atypische Mykobakterien

Der Begriff „atypische Mykobakterien bzw. MOTT (*mycobacteria other than tubercle bacilli*)“ fasst alle Mykobakterienspezies zusammen, die weder Tuberkulose noch Lepra auslösen. Im Allgemeinen ist ihre Pathogenität als vergleichsweise gering bis apathogen zu bewerten. Infektionen der Lunge, Lymphknoten und Haut sind jedoch möglich. Sehr selten (vor allem bei reduziertem Immunstatus) treten auch generalisierte Infektionen auf.

- *Mycobacterium avium*
- *Mycobacterium chelonae*
- *Mycobacterium fortuitum*
- *Mycobacterium genavense*
- *Mycobacterium gordonae*
- *Mycobacterium intracellulare*
- *Mycobacterium kansasii*
- *Mycobacterium lepramurium*
- *Mycobacterium marinum*
- *Mycobacterium paratuberculosis*
- *Mycobacterium scrofulaceum*
- *Mycobacterium simiae*
- *Mycobacterium szulgai*
- *Mycobacterium terrae*
- *Mycobacterium ulcerans*
- *Mycobacterium xenopi*

Analytik

Methoden

Der Nachweis von Tuberkulose-Erregern ist über verschiedene Methoden möglich. Zu diesen gehört der mikroskopische Nachweis mittels Acridinorange-Färbung. Aufgrund der geringen Sensitivität (vor allem bei extrapulmonaler Tuberkulose entscheidend) und weil mikroskopisch nicht zwischen dem *M. tuberculosis complex* und atypischen Mykobakterien unterschieden werden kann, ist die Mikroskopie als alleinige Nachweismethode unzureichend. Die sensitivste Methode zum Nachweis von Mykobakterien ist die kulturelle Anzucht mittels Flüssig- und Festmedien. Da diese jedoch mehrere Wochen in Anspruch nimmt, wird zunächst eine molekularbiologische Untersuchung (PCR) durchgeführt, welche jedoch nur den *M. tuberculosis complex* erfasst. Bei Erstdiagnose einer Tuberkuloseerkrankung wird zusätzlich eine Empfindlichkeitsprüfung des Isolats durchgeführt.

Material

Der Nachweis gelingt am besten bei einer offenen Tuberkulose (bei Anschluss an Bronchialsystem, ableitende Harnwege oder Darmsystem). Deshalb stellen [Sputum](#), [BAL](#) bzw. [Tracheal-/und Bronchialsekrete](#) die am häufigsten verwendeten Materialien zur Diagnostik dar. Es können aber auch [Punktate](#), sowie [Urin](#), [Liquor](#) (bei tuberkulöser Meningitis) und [Magensaft](#) (Nüchternmagensekret; häufig bei Kindern) eingesendet werden. Als erstes Indiz, ob ein Patient bereits Kontakt mit *M. tuberculosis* hatte, dient der Nachweis spezifischer T-Zellen im [Lithium-Heparin-Blut](#) mittels eines IGRA-Test (IFN-gamma-release-Test, z.B. Quantiferon). Da für den IGRA eine ausreichende Anzahl vitaler Zellen benötigt wird, müssen mindestens 7,5 ml Li-Heparin-Blut eingesandt werden.

Hinweise

- Der Quantiferon-Test erlaubt nur eine Aussage darüber, ob der Patient im Laufe seines Lebens Kontakt zu Erregern des *M. tuberculosis* – Komplex hatte. Er ist hingegen **ungeeignet** für die Detektion atypischer Mykobakterien, sowie zur Verlaufskontrolle und zur Untersuchung des aktuellen Infektionsstatus.
- Ein positives Ergebnis im TBC-Quantiferon-Test weist auf das Vorhandensein TBC-spezifischer T-Lymphozyten hin und ist vereinbar mit einer zurückliegenden, latenten oder aktiven Tuberkulose. Im Falle einer Immunsuppression kann es zur Reaktivierung einer latenten TBC kommen.
- Ein positiver Testausfall ist keine hinreichende Indikation für eine tuberkulostatische Therapie. Bei entsprechendem klinischen Verdacht ist die gezielte Fokussuche und mykobakteriologische Diagnostik (Mikroskopie, Kultur, PCR) erforderlich.
- Eine BCG-Impfung führt - im Gegensatz zum Tuberkulin-Hauttest - nicht zu einem positiven Testergebnis im Quantiferon-Test.
- Eine Verlaufskontrolle (mittels Kultur und Mikroskopie) erfolgt erstmalig nach 11 Therapietagen.
- Der molekularbiologische Nachweis (mittels PCR) aus Nativmaterial ist zur Verlaufskontrolle ungeeignet.
- Pro Tag wird von einem Patienten max. 1 Untersuchungsmaterial eines Organsystems analysiert. Bei Eingang mehrerer Materialien eines Organsystems werden diese vereinigt und gemeinsam verarbeitet.

- Stuhl ist nur bedingt und auch nur bei V.a. Darmtuberkulose für den Nachweis geeignet (Bitte Rücksprache mit dem Labor halten!)

Urogenitalinfektionen

Infektionen des Urogenitaltraktes werden unterschieden in

- Infektionen der Harnwege
 - Infektionen der oberen Harnwege
 - Urethritis
- Infektionen des Genitaltraktes
 - Infektionen des männlichen Genitaltraktes
 - Epididymitis
 - Prostatitis
 - Infektionen des weiblichen Genitaltraktes
 - Vulvitis
 - Vaginitis
 - Infektionen des inneren Genitaltraktes → Adnexitis, Salpingitis, Endometritis, PID

Harnwegsinfektionen/ Pyelonephritis

Die mit Abstand am häufigsten vorkommenden Infektionen des Urogenitaltraktes sind „klassische“ Harnwegsinfekte. In den meisten Fällen werden sie ausgelöst durch ascendierende Keime der Darm- und/oder Hautflora. Prädisponierend wirken Faktoren, die die Keimvermehrung und -Aszension begünstigen (z.B. kurze weibliche Urethra, Fremdkörper wie Blasenkatheter, Abflusshindernisse, geringe Urinmenge, reduzierter Immunstatus). Unter Umständen kann eine Zystitis in eine Pyelonephritis übergehen und/oder zu einer Infektion der Ureteren führen. Im schlimmsten Fall können Harnwegsinfekte zu einer Urosepsis führen (CAVE: Blutkultur anlegen und falls vorhanden, Blasenkatheter entfernen).

Erregerspektrum

- Häufige Erreger
 - *Escherichia coli*
 - *Enterococcus faecalis* / *Enterococcus faecium*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Klebsiella pneumoniae*
 - *Proteus mirabilis*
 - *Proteus vulgaris*
 - *Staphylococcus saprophyticus*
 - *Morganella morganii*
 - *Providencia spp.*
 - *Enterobacter spp.*

- *Aerococcus spp.*

Auch atypische Erreger müssen in Betracht gezogen werden. Dies gilt vor allem bei Diskrepanzen zwischen klinischem und bakteriologischem Befund. Atypische Erreger werden im Rahmen der Routinediagnostik meist nicht erfasst und erfordern spezielle diagnostische Methoden.

- Seltene Erreger
 - Bakterien (*M. tuberculosis*, obligate Anaerobier, Leptospiren)
 - Parasiten (*Schistosoma haematobium*)
 - Viren (z.B. Adenovirus, Hantaviren, unter Immunsuppression auch Reaktivierung von BKV und CMV möglich)

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel “[Molekularbiologische Methoden](#)” in Übersichten gelistet.

Material

- bakterielle Infektion:
 - Je nach Indikation [Mittelstrahl-/Erst-/Nachmittags-/Punktionsurin](#)
 - bei V.a. Urosepsis: zusätzlich [Blutkulturen](#) einsenden
- Infektion durch seltene Erreger:
 - [Sammelurin](#) bei V.a. Schistosomiasis
 - [Urin](#) oder [Urethralabstrich](#) für PCR bei V.a. virale Infektion
 - [Serum](#) für Hantaviren und bei V.a. Leptospirose

Indikation

- Harnwegsinfektionen (Zystitis, Pyelonephritis)
- Schistosomiasis (hier Sammelurin in Monovette einsenden – keinen Nativurin!)
- Tuberkulose

Urethritis

Bei der zu den unteren Harnwegserkrankungen gehörenden Urethritis wird zwischen 2 Formen unterschieden:

- Der durch *Neisseria gonorrhoeae* verursachten spezifischen Urethritis (=gonorrhöischen Urethritis, eitrig, trüber Ausfluss)
- und der unspezifischen/nicht-gonorrhöischen Urethritis (seröser Ausfluss).

Ursache für die unspezifische Urethritis sind in der Regel ebenfalls Erreger, deren Transmission beim Geschlechtsverkehr erfolgt. Dominierend sind dabei Chlamydien (ca. die Hälfte aller Fälle), aber auch ascendierende Keime der Haut- und Darmflora, *Ureaplasma urealyticum*, urogenitale Mykoplasmen, Viren (z.B. Herpes simplex-Virus), Pilze und Trichomonaden müssen als Ursache in Betracht gezogen werden.

Eine Typisierung von *Chlamydia trachomatis* kann zur epidemiologischen Analyse durchgeführt werden.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Neisseria gonorrhoeae*
 - *Chlamydia trachomatis*
 - *Ureaplasma urealyticum*
 - *Mycoplasma hominis*
 - *Mycoplasma genitalium*
- Einzeller
 - *Trichomonas vaginalis*

Analytik

Bei V.a. Ureaplasmen, Mykoplasmen, Gonokokken, *Chlamydia trachomatis* und *Treponema pallidum* wird zum Nachweis entsprechender bakterieller Nukleinsäuren eine isothermale Amplifikation bzw. Real-Time-PCR (GO und C. trachomatis) durchgeführt. Ein HSV-Nachweis erfolgt durch PCR, der Nachweis von *Trichomonas vaginalis* erfolgt über einen Antigen-nachweis. Für die Lues steht eine serologische Stufendiagnostik zur Verfügung (siehe dort).

Material

- [Urethralabstrich](#)
- [Urin \(wichtig: erste Fraktion Morgenurin gewinnen\)](#)
- [Serum](#) (V.a. *Chlamydia trachomatis*, *Treponema pallidum*)

Infektionen des Genitaltraktes

Syphilis, Lues

Die Diagnostik der Lues erfolgt als serologische Stufendiagnostik unter Verwendung von Assays, die spezifische Anti-Treponema-Antikörper erfassen (TPPA als Screening, FTA-Abs und Immunoblots zur Bestätigung) und weiteren Verfahren (VDRL), die Aktivitätsmarker erkennen. Bei Verdacht auf Neurosyphilis ist die ergänzende Untersuchung von parallel entnommenen Liquor- und Serumproben zur Bestimmung des spezifischen Antikörper-Index notwendig.

Bei Schwangerschaft ist eine transversale Übertragung möglich, sodass das Risiko von Spontanabort, Totgeburt, Frühgeburt oder perinatalem Tod des Kindes besteht. Die Transversionsrate ist umso geringer, je größer der zeitliche Abstand zwischen Infektion und Schwangerschaft. Bei einer Syphilis connata ist die postnatale Symptomatik variabel und unterteilt in ein Frühstadium und Spätstadium. Zur Diagnostik wird Blut des Neugeborenen untersucht.

Erregerspektrum

- *Treponema pallidum*

Analytik

Methoden

- TPPA: Partikelagglutinationstest, verwendet als Screeningtest, Quantifizierung
- TPPA-Antikörper Index-Berechnung zum Ausschluss einer Neurolyues (Serum + Liquor einsenden)
- FTA-Absorptionstest (**F**luoreszenz-**T**reponema **p**allidum-**A**ntikörper-**a**bsorption): Immunfluoreszenztest zum Antikörpernachweis (IgG); verwendet als Bestätigungstest
- VDRL-Test (*Venereal Disease Research Laboratory*): Aktivitätsmarker, verwendet zur Verlaufskontrolle und Nachweis des Therapieerfolgs, Nachweis von Lipidantikörpern, nicht Lues-spezifisch
- IgG/IgM-Immunoblot: verwendet als Bestätigungstest und zur Charakterisierung der Akutizität

Material

- [Serum](#)
- [Liquor](#)

Hinweis: Serum und Liquorprobe des Patienten sollen gleichzeitig (innerhalb von 4h entnommen werden)

Infektionen des männlichen Genitaltraktes

Infektionen des äußeren männlichen Genitaltraktes

Am äußeren Genitale können sich Infektionen als lokal begrenzte, teilweise multiple ulzeröse Läsion, ggf. mit Beteiligung der lokalen Lymphknoten manifestieren oder als eitriger oder seröser Ausfluss aus der Harnröhre imponieren.

Als Ursache für Genitalulzera kommen in erster Linie die Lues (schmerzarmes Geschwür mit derber Konsistenz: *Ulcus durum*, „Harter Schanker“), ebenso HSV-2- (selten auch HSV-1-) Infektionen (multiple, kleine, schmerzhafte, ggf. nässende Bläschen) oder der „Weiche Schanker“ (*Ulcus molle*, ein bei Palpation schmerzhaftes Ulcus mit der Tendenz zur Bildung von Satellitenulzera auf z.T. Bauchhaut und Oberschenkeln), ausgelöst durch *H. ducreyi* in Frage. Mitunter kann eine *C. trachomatis*-Infektion mit den Genotypen L1-3 eine Ulzeration unter Beteiligung der Lymphknoten hervorrufen (*Lymphogranuloma venereum*), insbesondere bei Risikopopulationen (sex worker, MSM) hervorrufen. Außerdem können humane Papillomaviren (HPV) proliferative Veränderungen am äußeren Genital verursachen (Feigwarzen, *Condylomata acuminata*)

Ein eitriger Ausfluss ist typisch für eine Infektion mit Gonokokken (Gonorrhoe, Tripper), ein seröser Ausfluss hingegen kann verursacht sein durch *Chlamydia trachomatis*, Genotypen D bis K, urogenitale Mykoplasmen, Trichomonaden.

Erregerspektrum

- Bakterien:
 - *Chlamydia trachomatis* (Genotypen D – K, L1 -3)

- *Neisseria gonorrhoeae*
- *Haemophilus ducreyi*
- urogenitale Mycoplasmen
- *Ureaplasma urealyticum*
- *Treponema pallidum*
- Parasiten
 - *Trichomonas vaginalis*
- Viren
 - HSV-2 (HSV-1)
 - HPV

Prostatitis

Entsprechend einer Empfehlung des NIH werden folgende Formen unterschieden:

- akute Prostatitis (NIH I)
- chronische bakterielle (NIH II)
- chronische abakterielle (NIH III) (mit/ohne Entzündungszeichen - NIH IIIa/b)
- und die asymptomatische entzündliche Prostatitis (NIH IV).

Eine nicht ausgeheilte akute Prostatitis kann in eine chronische Prostatitis übergehen. Die akute Prostatitis wird in der Regel durch aufsteigende gramnegative Erreger verursacht. Besonders häufig ist *Escherichia coli* der ursächliche Keim. Zu den selteneren Erregern gehören *H. influenzae*, *N. gonorrhoeae* und [M. tuberculosis](#).

Epididymitis

Auch die Infektion der Nebenhoden wird in den meisten Fällen durch aufsteigende Keime ausgelöst. In der Regel geht eine Zystitis, eine Urethritis oder eine Prostatitis voraus. Bei Auftreten der Erkrankung im Kindesalter ist dies meist auf coliforme Keime zurückzuführen. Außerdem sollten solche Patienten unbedingt auf Anomalien des Urogenitaltraktes untersucht werden. Bei Erwachsenen dominieren hingegen sexuell übertragene Erreger als Ursache (vor allem *C. trachomatis* und *N. gonorrhoeae*). In sehr seltenen Fällen kann eine Epididymitis auch als Folge einer Tuberkulose, einer Schistosomiasis oder einer Brucellose auftreten.

Erregerspektrum

- Bakterien:
 - *E. coli* und andere aufsteigende gramnegative Erreger (i.d.R. Enterobakterien)
 - [Mycobacterium tuberculosis](#)
 - *Chlamydia trachomatis*
 - *Neisseria gonorrhoeae*
 - *Haemophilus influenzae*
 - obligate Anaerobier
 - *Brucella spp.*
 - *Ureaplasma urealyticum*
 - *Treponema pallidum*
- Parasiten
 - *Trichomonas vaginalis*

- *Schistosoma spp.*
- Viren
 - HIV

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet.

Material

- Abstrich (Bläschen, Ulkusrand, Urethra)
- [Urin](#) (2- bzw. 4-Gläserprobe):
 - Erststrahlurin
 - Mittelstrahlurin
 - Prostataexprimat
 - Urin nach Prostatamassage
- zur PCR bei V.a. Chlamydien oder Gonokokken
 - [Urin \(erste Fraktion Morgenurin\)](#)
 - [Ejakulat](#)
- bei V.a. *Chlamydia trachomatis*, *Brucella spp.*, *Schistosoma spp.*[#], *Treponema pallidum*, *HIV*
 - [Serum](#)

Indikation

- Ulkus
- urethrale Sekretion
- Prostatitis
- Epididymitis

Infektionen des weiblichen Genitaltraktes

- Infektionen des äußeren Genitaltraktes → Vulvitis/Kolpitis/Vaginits
- Infektionen des inneren Genitaltraktes → Adnexitis/Salpingitis/Endometritis/PID

Infektionen des äußeren weiblichen Genitaltraktes

Vaginale Infektionen können verschiedene Ursachen haben. Dazu gehören Ungleichgewichte der physiologischen vaginalen Flora, Fehlbesiedlungen (z.B. mit Darmbakterien) und sexuell übertragene Erreger. Symptomatik und Therapie unterscheiden sich in Abhängigkeit vom auslösenden Erreger. Für ulzerative Infektionen sind z.B. *Treponema pallidum*, Herpesviren, *C. trachomatis*-Genotypen L1-3 verantwortlich, für Ausfluss am ehesten Gonokokken (eitrig), *C. trachomatis*-Genotypen D – K, urogenitale Mykoplasmen, Trichomonaden (serös).

Erregerspektrum

- Bakterien

- Streptokokken
- Staphylokokken
- *Neisseria gonorrhoeae*
- *E. coli* und andere gramnegative Erreger
- *Gardnerella vaginalis*
- *Chlamydia trachomatis*, Genotypen L1-3
- Anaerobier
- *Treponema pallidum*
- *Haemophilus ducreyi*
- Einzeller
 - *Trichomonas vaginalis*
- Pilze
 - *Candida spp.*
- Viren
 - HPV#
 - HSV-2 (*Herpes genitalis*)/ HSV-1
 - HIV

Infektionen des inneren weiblichen Genitaltraktes

Entzündungen der Eileiter (Salpingitis) gehen z.T. einher mit Entzündungen der Gebärmutter-schleimhaut (Endometritis) oder des Bauchfells (Peritonitis). Subsummierend werden solche Entzündungen deshalb häufig als *pelvic inflammatory disease* (Entzündung des Beckens) bezeichnet. Neben sexuell übertragenen Erregern können auch ascendierende Keime der Vaginal- oder Darmflora ursächlich sein.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Chlamydia trachomatis*
 - *Neisseria gonorrhoeae*
 - *Mycoplasma genitalium*
 - *Ureaplasma urealyticum*
 - Anaerobier
 - *E. coli* und andere Enterobakterien
 - Streptokokken
 - *S. aureus*

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel "[Molekularbiologische Methoden](#)" in Übersichten gelistet. Bei V.a. *Trichomonas vaginalis* oder V.a. HSV-2 wird ein Abstrich benötigt.

Material

- [Vaginalabstrich](#)
- [Cervixabstrich](#)

- [intraabdominelle Abstriche/Punktate \(Douglas\)/Ascites](#)
- bei V.a. *Chlamydia trachomatis*, Gonokokken für PCR:
 - [Urin](#) , [Ascites](#), [Douglasabstrich](#)
- bei V.a. *Treponema pallidum*, *Chlamydia trachomatis*, *Treponema pallidum*, HIV
 - [Serum](#)

Indikation

- Adnexitis/Salpingitis
- Endometritis
- PID

Ko- und postnatale Infektionen

Mastitis puerperalis

Die *Mastitis puerperalis* tritt meist 2-4 Wochen nach der Entbindung auf und wird in der Regel durch *S. aureus* hervorgerufen (>90%).

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *S. aureus*
 - A-Streptokokken
 - Peptostreptokokken

Material

- [Hautabstrich](#)

Puerperalfieber

Unter dem Begriff Puerperalfieber werden Entzündungen des weiblichen Genitaltraktes während des Wochenbetts subsummiert. Sie resultieren aus der Invasion pathogener Erreger in die Geburtswunden. Kritischer als lokale Infektionen des Uterus ist die Ausbreitung der Erreger (meist aufgrund eines Lochialstaus) auf das Myometrium (Endomyometritis), die Tuben (Adnexitis), die Parametrien (Parametritis) oder in die Blutbahn (Sepsis, ggf. disseminierte intravasale Gerinnung).

Erregerspektrum

- Bakterien
 - Aerob-anaerobe Mischinfektionen
 - *Bacteroides fragilis*
 - Enterobakterien
 - Streptokokken
 - Enterokokken

- B-Streptokokken

Analytik

Material

- [Vaginalabstrich](#)
- [Cervixabstrich](#)
- [Blutkultur](#)

Toxoplasmose

Die durch *Toxoplasma gondii* verursachte Toxoplasmose befällt primär Katzen. Der Mensch stellt lediglich einen Zwischenwirt für den Parasiten dar. Kritisch ist vor allem die Erstinfektion von Schwangeren, da der Erreger dann auf den Fötus übertragen werden kann und z.T. schwere Schäden hervorruft. Die serologische Diagnostik erfolgt als Stufendiagnostik, welche mit dem Screening des Serums auf Antikörper mittels CLIA beginnt und sich ggf. mit IgG-/IgM-/IgA-Immunoblots, IgG-Aviditätstestungen und μ -capture-Tests fortsetzt. Ein direkter Nachweis über PCR kann aus diversen Materialien (Liquor, Fruchtwasser) erfolgen (externe Versanduntersuchung[#]). Eine ZNS-Beteiligung im Rahmen einer Reaktivierung bei Immunsuppression kann durch die Bestimmung des spezifischen IgG-Antikörperindex diagnostisch abgeklärt werden.

Erregerspektrum

- Einzeller
 - *Toxoplasma gondii*

Analytik

Material

- [Serum](#) für den IgG-/IgM-/IgA-Nachweis, Screening und Stufendiagnostik (Schwangerschaft: u.a. Aviditätsmessung)
- [Liquor](#), Biopsie-Material und [Fruchtwasser](#) möglich für PCR[#]
- Serum/Liquor-Paar zur Bestimmung des AK-Index (bei neurologischer Symptomatik und typischer Bildgebung, z.B. Ringenhancement)

Indikation

- V.a. konnatale Toxoplasmose
- V.a. Reaktivierung unter Immunsuppression (HIV, Tumor, Chemotherapie)
- zerebrale Toxoplasmose (unter Immunsuppression)

PROM (vorzeitiger Blasensprung), Amnioninfektionssyndrom

Ein vorzeitiger Blasensprung (PROM – *premature rupture of membranes*) kann unter Umständen zum Abbruch der Schwangerschaft führen und somit das Ungeborene gefährden. Ursächlich sind häufig Infektionen des Genitalbereichs. Bei weiterhin bestehender Schwangerschaft besteht das Risiko eines Amnioninfektionssyndroms.

Erregerspektrum

- Bakterien:
 - Meist aerobe/anaerobe Mischinfektionen
 - Streptokokken
 - *E. coli* und andere Enterobakterien
 - Enterokokken
 - Listerien
 - Chlamydien

Material

- [Vaginalabstrich](#)
- [Cervixabstrich](#)
- [Hautabstrich](#)

Sepsis

Die Sepsis wird als lebensbedrohliche Organdysfunktion aufgrund einer fehlregulierten Körperantwort auf eine Infektion definiert (Definition Sepsis 3). Meist stellt die Invasion von Bakterien in den Blutkreislauf die Ursache der Sepsis dar, aber auch Pilze, Viren und Parasiten können verantwortlich sein. Die Invasion der Pathogene in den Blutkreislauf kann verschiedene Ursachen haben (z.B. Urosepsis, Wundinfektionen u.Ä.), weshalb neben der Identifizierung des Erregers auch die Fokussuche von besonderer Bedeutung ist.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *S. aureus*
 - Enterobacteriaceae (z.B.: *E. coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*)
 - *Pseudomonas spp.*
 - koagulase-negative Staphylokokken
 - *Serratia marcescens*
 - *Acinetobacter spp.*
 - *Streptococcus spp.*
 - *Enterococcus spp.*
- Pilze
 - *Candida spp.*
 - *Aspergillus spp.*

Material

- [Blutkultur](#)
- zur Bestimmung v. Candida-/Aspergillus-Antigen:
- [Serum](#)

Endokarditis

Anhand der Ätiologie wird bei der Endokarditis zwischen folgenden Formen unterschieden:

- Nicht-infektiöse Endokarditis
 - *Endocarditis rheumatica*: Begleiterscheinung des rheumatischen Fiebers
 - *Endokarditis Libmann-Sacks*: Begleiterscheinung des systemischen *Lupus erythematodes*
 - *Endocarditis thrombotica*: Begleiterscheinung bei Tumorerkrankungen
 - *Endomyokarditis parietalis fibroplastica Löffler*: Begleiterscheinung des Löffler-Syndroms
- Infektiöse Endokarditis
 - *Endocarditis acuta*
 - *Endocarditis lenta*

Die infektiöse Endokarditis wird zumeist durch Bakterien ausgelöst. Viel seltener stellen Pilzinfektionen die Ursache dar. Während die akute Endokarditis mit plötzlichen und rapide fortschreitenden Symptomen einhergeht, verläuft die *Endocarditis lenta* schleichend. Die häufigsten Erreger stellen *S. aureus* bei der *Endocarditis acuta* und α -hämolysierende Streptokokken bei der *Endocarditis lenta* dar. Prädisponierende Faktoren für eine Endokarditis sind kongenitale Herzfehler, künstliche Herzklappen/künstliche Gefäßverbindungen/Transplantate/implantierte Herzschrittmacher u.Ä., sowie intravenöser Drogenkonsum. Des Weiteren gehen der bakteriellen Endokarditis häufig kleine Verletzungen der Herzinnenhaut voraus, an welchen sich Erreger in Folge einer Bakteriämie ansiedeln können. Die *Endocarditis acuta* kann jedoch auch bei herzgesunden Patienten auftreten. Bei Risikopatienten kann bei planbaren Eingriffen (z.B. Operationen, Zahnextraktionen u.Ä.) eine Prophylaxe indiziert sein.

Mittlerweile stellen auch bei Endokarditiden nosokomiale Keime, insbesondere *S. aureus* ein ernstzunehmendes Problem dar. Vor allem aufgrund vorhandener Multiresistenzen steigt die Letalität bei Endokarditis wieder an. Im Zusammenhang mit Endokarditis können diverse Komplikationen auftreten, darunter die Zerstörung der Herzklappen, Embolien, Abszesse sowie als Folge der Sepsis ein septischer bzw. toxischer Schock. Für die Diagnostik sind vor allem die Echokardiographie und die mikrobiologische Untersuchung von Bedeutung.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Staphylococcus spp.* (z.B. *S. aureus*, *S. epidermidis*)
 - *Streptococcus spp.* (vergrünend, hämolysierend, z.B. *S. bovis*)
 - *Enterococcus spp.*

- Gram-negative Stäbchen
 - *Coxiella burnetii* (PCR[#], Serologie)
 - *Bartonella spp.* (PCR, Serologie)
 - *Mycoplasma pneumoniae* (Serologie)
 - *Brucella spp.* (PCR, Serologie)
 - HACEK (*Haemophilus aphrophilus* (neu: *Aggregatibacter aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacter hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*)
- Pilze
- *Candida spp.* und *Aspergillus spp.*

Analytik

Bei fehlendem kulturellen Erregernachweis von Herzklappen-Gewebe mit V.a. Endokarditis wird dieses molekularbiologisch mittels isothermaler Amplifikation auf Enterokokken, Streptokokken und Staphylokokken untersucht.

Material

- [Herzklappe](#)
- [Blutkultur](#)
- [Serum](#)

ZNS - Infektionen

Meningitis/ Enzephalitis

Ursächlich für Meningitiden sind meist Bakterien oder Viren, seltener auch Pilze oder Parasiten. Die Inzidenz ist in den ersten Lebensjahren am höchsten, aber auch ältere Patienten (vor allem bei reduziertem Immunstatus) sind gefährdet. Verlauf, Therapie und Prognose unterscheiden sich stark in Abhängigkeit von Alter und Allgemeinzustand des Patienten und dem Erreger. Zur Diagnostik sollten neben Liquor (und ggf. Serum bei seröser Meningitis und Enzephalitis) auch Blutkulturen untersucht werden.

Erregerspektrum

➤ Bakterien:

- *Streptococcus pneumoniae*
 - *Mycoplasma pneumoniae*
 - *Neisseria meningitidis*
 - *Listeria spp.*
 - *H. influenzae*
 - *S. aureus*
 - koagulase-negative Staphylokokken
 - Enterobacteriaceae
 - *Pseudomonas spp.*
 - *Borrelia burgdorferi sensu lato*
- }

 1. Ventrikel-Shunt-Infektionen
 2. postoperative nosokomiale Meningitis

- *Treponema pallidum*
- *Leptospira spp.*
- Viren:
 - HSV-1/2 – Herpes-Simplex-Virus 1/2
 - VZV – Varizella Zoster-Virus
 - CMV - Cytomegalie-Virus
 - HHV-6 – Humanes Herpesvirus 6
 - EBV - Epstein Barr-Virus
 - Enteroviren (Coxsackie-, Echo-, Polio-, humane Enteroviren 68 und 71)
 - Masernvirus (PCR[#], Serologie)
 - Mumpsvirus
 - Rötelnvirus
 - FSME-Virus
 - West-Nil-Virus
 - RABV - Rabiesvirus (PCR[#], Serologie)
 - JCV - JC-Polyomavirus[#]
 - Japan-B-Enzephalitis-Virus[#]
 - [Bornavirus](#)
 - [Denguevirus](#)
- Pilze:
 - *Candida spp.*
 - *Aspergillus spp.*
 - Kryptokokken
- Einzeller:
 - Acanthamoeben[#]
 - [Toxoplasma gondii](#)
 - [Plasmodium spp.](#)

Analytik

Bei V. a. eine Infektion durch Bakterien oder Pilze erfolgt i.d.R. die kulturelle Anzucht und der Erregernachweis. Original-Liquorproben werden außerdem mikroskopiert. Beim V. a. eine Virusinfektion stehen [molekularbiologische Methoden](#) (PCR) und die Serologie (auch für Infektionen mit Borrelien, Treponemen oder Toxoplasmose) zur Wahl.

Um bei dringenden Fällen eine umgehende Diagnostik zu gewährleisten, sollte die Untersuchung als „cito“ angefordert werden. In unserem Labor stehen für die Diagnostik unter anderem modernste molekularbiologische Verfahren zur Verfügung. So können Proben bei V.a. auf eine bakteriell bedingte Meningitis mittels eines LAMP-basierten Tests (eazyplex-CSF) auf die 6 häufigsten bakteriellen Erreger getestet werden. Des Weiteren nutzen wir eine Multiplex-PCR, die insgesamt 14 Targets detektiert, d.h. neben den häufigsten Bakterien auch die häufigsten viralen Erreger sowie *Cryptococcus neoformans/gattii*.

CAVE: Es ist zu beachten, dass die Multiplex-PCR nur bei sehr strenger Indikationsstellung eingesetzt werden sollte und dafür eine Absprache mit den verantwortlichen Oberärzten der einsendenden Stationen erforderlich ist.

Material

- [Blutkultur](#)
- [Liquor](#) zur Kultur, Mikroskopie oder ggf. PCR
- [Serum](#)
- [EDTA-Blut](#) für PCR
- Liquor/Serum-Paar zur Bestimmung des AK-Index (Bitte parallele Einsendung immer auch ins IKCL!)

Indikation

- Meningitis
- Enzephalitis
- Ventrikel-Shunt-Infektion

Hirnabszess

Hirnabszesse sind lokale Infektionen des Hirngewebes und beginnen in der Regel als fokale Enzephalitis. Neben primären Infektionen (z.B. nach Schädel-Hirn-Trauma oder neurochirurgischen Eingriffen) sind auch sekundäre Infektionen (z.B. bei Endokarditis) möglich. Dabei sind primäre Infektionen meist polymikrobiell und treten im Frontallappen bzw. Temporallappen auf, während sekundäre Infektionen meist monomikrobiell bedingt und durch multiple Abszesse gekennzeichnet sind.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Streptococcus spp.* (vor allem *S. milleri*)
 - Anaerobier (z.V: Peptostreptokokken, Bacteroides, Fusobakterien, *Clostridium spp.*)
 - *S. aureus*
 - *Haemophilus influenzae*
- Pilze:
 - *Candida spp.*
 - *Aspergillus spp.*
- andere Erreger:
 - Echinokokken (Speziesbestimmung[#], Serologie)
 - Bandwürmer (Zystizerkose)
 - *Entamoeba histolytica*
- Bei posttraumatisch oder nosokomial erworbenen Hirnabszessen zusätzlich:
 - *Pseudomonas spp.*
 - Enterobacteriaceae
- Bei Immunsuppression zusätzlich:
 - Kryptokokken
 - *Toxoplasma gondii*
 - [M. tuberculosis](#)

- *Nocardia spp.*

Material

- [Blutkultur](#)
- Abszessmaterial ([Punktat](#), Drainage, Abszessexcision), optimal: VOR antibiotischer Therapie

- Bei V.a. Echinokokken, Zystizerkose, Amöbenabszess:

Serum

Augeninfektionen

Je nach Lokalisation können Augeninfektionen unterschieden werden in Orbitalphlegmon, Blepharitis, Konjunktivitis (inkl. Trachom), Dacryocystitis, Endophthalmitis und Keratitis. Ursächlich können sowohl Viren (häufigste Ursache), als auch Bakterien und Pilze sein. Für eine optimale Therapie ist die Erregeridentifizierung deshalb von großer Bedeutung.

Erregerspektrum

- Viren:

- Adenoviren
- Enteroviren
- EBV – Epstein-Barr-Virus
- HSV – Herpes-Simplex-Viren
- Influenzaviren
- VZV – Varizella-Zoster-Virus
- CMV (bei Immunsuppression)

- Bakterien:

- *Streptococcus pneumoniae*
- *S. aureus*
- *Neisseria meningitidis*
- *Neisseria gonorrhoeae*
- *Chlamydia trachomatis*
- *Haemophilus influenzae*
- Selten:
 - *Alcaligenes spp.*
 - *Mycobacterium spp.*
 - *Listeria spp.*
 - *Moraxella spp.*
 - Spirochäten
 - Actinomyceten
 - Enterobakterien
 - *P. aeruginosa* (bei Kontaktlinsenträgern)

- *Brucella spp.*
- Sprosspilze
- Parasiten
 - Toxoplasmen
 - Filarien
 - Acanthamoeben[#]

Analytik

I.d.R. werden bakterielle Erreger kulturell angezchtet und im Anschluss identifiziert. Im Fall einer viralen Infektion oder der Infektion durch *C. trachomatis* oder Gonokokken erfolgt die Erregeridentifikation durch PCR.

Material

- [Augenabstrich](#)
- [Glaskörperpunktat/Vorderkammerpunktat](#)
- Bei V.a. Bruzellen, Toxoplasmose, Filariosen, CMV für Serologie:
 - [Serum](#)

Indikation

- Konjunktivitis
- Keratitis
- Endophthalmitis
- Orbitalphlegmon
- Blepharitis
- Dacryocystitis

Knochen- und Gelenkinfektionen

Die Infektion von Knochen und Gelenken (Arthritis, Osteomyelitis, Spondylodiszitis) ist in der Regel auf Bakterien zurückzuführen. Seltener stellen Pilze oder Viren die Ursache dar. Die Infektion erfolgt entweder hämatogen oder per continuitatem, wobei das Spektrum möglicher Primärquellen sowohl operative Eingriffe und offene Knochenverletzungen, als auch leichte Hautverletzungen umfasst. Als besonders kritisch sind Implantat-assoziierte Infektionen zu betrachten, da Implantate die Ausbreitung und Persistenz vor allem bakterieller Erreger begünstigen können. Prädisponierend wirken z.B. chronische Erkrankungen wie Nephritis, Hepatitis und Diabetes sowie ein reduzierter Immunstatus.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Staphylococcus aureus*
 - Koagulasenegative Staphylokokken

- Gram-negative Keime
 - *Neisseria gonorrhoeae*
 - Borrelien
- Viren
- Parvovirus B19

Analytik

Bei V.a. infektassoziierte Arthritiden durch bspw. Yersinien, Campylobacter, Chlamydien bitte [Serum](#) einsenden.

Material

- [Gelenkpunktat](#)
- [Serum](#)

Haut - und Weichgewebeeinfektionen

Die Haut dient als Barriere für Umwelteinflüsse und Erreger und ist besiedelt mit einer transienten und residenten Normalflora. Diese verursacht in der Regel bei immunkompetenten Patienten keine Infektionen. Ist der Schutzmechanismus der Haut gestört, können sich exogen und endogen verursachte lokale, progrediente oder systemische Infektionen in Form von Mono- oder Mischinfektionen manifestieren. Bei der Diagnostik muss eine Unterscheidung zwischen relevanten Erregern und eingetragener Normalflora getroffen werden.

Exanthem

Unter dem Begriff Exanthem werden großflächige, meist gleichförmige Hautausschläge verschiedener Genese bezeichnet. Ursache ist die lokale Immunreaktion der Kapillargefäße und des sie umgebenden Bindegewebes. Häufig stellen virale Infektionen die Ursache dar.

Erregerspektrum

- Bakterien
- Gruppe A-Streptokokken (Scharlach)
 - *Salmonella Typhi*
 - *Treponema pallidum*
 - *Borrelia burgdorferi s.l.*
 - Rickettsien
- Viren
- Enteroviren
 - Parvovirus B19 (Ringelröteln)
 - EBV
 - Adenoviren
 - Coxsackie-A-Virus

- ECHO-Viren
- Masernvirus (PCR[#], Serologie)
- Rötelnvirus (PCR[#], Serologie)
- VZV (Windpocken)
- HSV-1/2
- HHV-6/7
- Mumpsvirus
- Parainfluenzaviren
- West-Nil-Virus
- Dengue-Virus

Analytik

In der Routinediagnostik angewandte molekularbiologische Testverfahren und die dazugehörigen Materialien sind in dem Kapitel “[Molekularbiologische Methoden](#)” in Übersichten gelistet. Bei Verdacht auf eine Virusinfektion sollte eine serologische Diagnostik hinzugezogen werden.

Material

- [Hautabstrich](#)
- [Serum](#)

Bisswunden

Bei den meisten Bissverletzungen gelangen auch pathogene Erreger in die Wunde. Häufig handelt es sich dennoch um komplikationslos verlaufende oberflächliche Verletzungen. Mit einer schlechteren Prognose gehen besonders tiefe, stark verschmutzte Wunden und solche mit starker Destruktion von Gewebe und/oder Knochen einher. Katzenbisse sind aufgrund der spitzen Zähne und der Punktionsgefahr von Knochenmaterial besonders gefährlich. Viren spielen als Erreger nur eine untergeordnete Rolle (Tollwut). Die Entnahme von Wundmaterial für die Diagnostik sollte nicht unmittelbar nach dem Biss erfolgen, sondern erst bei Auftreten erster Entzündungszeichen (meist nach etwa 12h).

Erregerspektrum

- Mensch
 - Mundflora
 - Viridans-Streptokokken
 - koagulasenegative Staphylokokken
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Eikenella corrodens*
 - *Bacteroides sp.*
- Katze/Hund
 - *Pasteurella multocida*
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Bacteroides sp.*
 - *Capnocytophaga sp.*
 - *Bartonella spp.* (Kratzwunden durch Katzen)

- Tier allgemein
 - RABV (Tollwut) #
 - *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Schweinerotlauf)

Analytik

Material

- [Wundabstrich](#) (Bei Untersuchungsanforderung bitte die Angabe „Bissverletzung“ ergänzen!)
- bei V.a. septischem Verlauf: [Blutkulturen](#) einsenden

Diabetisches Fußsyndrom

Etwa 15% der Diabetes-Patienten entwickeln an den Füßen schlecht heilende aber schmerzlose Wunden. Diese entstehen als Folge von mit ihrer Erkrankung einhergehender Neuropathie und Angiopathie und können bei inadäquater Behandlung zu Ulzerationen, Lymphangitis oder sogar zur Septikämie führen.

Erregerspektrum

- Staphylokokken, Streptokokken, Pseudomonaden und andere gramnegative Bakterien, Anaerobier und gelegentlich Pilze

Material

- [Wundabstrich](#)

Weichgewebeeinfektionen

Weichgewebeeinfektionen können unterschieden werden in:

- Erysipel
- Phlegmon
- Spritzen-/Flexülenabszess
- nekrotisierende Faszitis und
- Gasödem.

Erysipel

Erysipelen sind akute Infektionen der Dermis sowie tiefer liegenderer Hautschichten, welche als scharf abgegrenzte starke Rötungen sichtbar werden. Ursächlich sind meist Infektionen mit β -hämolyisierenden Streptokokken (seltener *S. aureus* und gramnegative Stäbchen). Die Erreger dringen in der Regel durch geringfügige Epitheldefekte (z.B. kleine Wunden, Fußpilz) ein und breiten sich anschließend rasch intradermal aus. Die Infektion kann zu Obliterationen der Lymphgefäße führen und in unbehandeltem Zustand einen nekrotisierenden Verlauf einnehmen.

Phlegmone

Als Phlegmone werden diffuse eitrige Entzündungen im Interstitialraum des Bindegewebes verstanden. Ähnlich wie bei Erysipelen gehen zumeist Bagatellverletzungen der Haut voraus,

über die die Erreger (meist Staphylokokken, Streptokokken, seltener Anaerobier) eindringen können. Kritische Komplikationen stellen die Bildung von Abszessen sowie die nekrotisierende Fasziiitis dar (Infiltration von Muskel- und Sehngewebe). Großflächige Nekrosen bergen weiterhin die Gefahr einer [Sepsis](#).

Spritzen-/Flexülenabszess

Kanülen und Katheter (vor allem Dauerkatheter/- Flexülen) stellen bei Nichteinhaltung steriler Bedingungen ein Infektionsrisiko dar. Unter begünstigenden Faktoren können eindringende Pathogene Abszesse und Thrombophlebitiden auslösen. Meist genügen zu Therapie die Entfernung des Katheters/der Kanüle sowie antiseptische Maßnahmen. Bei schweren verläufen können der Einsatz von Antibiotika und Antikoagulantien notwendig werden.

Gasödem

Ausgehend von lokalen Wundinfektionen (z.B. posttraumatisch oder postoperativ) nimmt die nekrotisierende Fasziiitis häufig einen dramatischen Verlauf. Ursächlich ist meist die Infektion mit dem obligat anaerob lebenden und hochgradig pathogenen Erreger *Clostridium perfringens* (auch andere Clostridien sind möglich). Die Clostridien bilden neben CO₂ diverse Exotoxine, welche zu Gewebenekrose und Ödembildung führen. Als charakteristisches Symptom tritt häufig bei Palpation der Wundumgebung ein Knistern auf (Hautemphysem durch CO₂-Bildung). Trotz der heutigen Möglichkeiten ist eine chirurgische Intervention (z.B.: Amputation betroffener Gliedmaßen, großflächige Gewebeentfernung) oft unvermeidlich. Zusätzlich werden hochdosierte Breitbandantibiotika sowie Débridement und Gewebespartungen zur Beseitigung der anaeroben Bedingungen eingesetzt.

nekrotisierende Fasziiitis

Auch die nekrotisierende Fasziiitis ist durch eine hohe Pathogenität gekennzeichnet. Die Infektion betrifft die Dermis, Subcutis und die Faszien. Prädisponierend wirken ein reduzierter Immunstatus und Durchblutungsstörungen (z.B. bei Diabetes Mellitus - Patienten). Die Pathogene (meist A-Streptokokken, seltener Staphylokokken, Clostridien; Mischinfektionen möglich) dringen ähnlich wie beim Gasbrand über Verletzungen oder chirurgische Eingriffe ein und verursachen großflächige Gewebnekrosen. Ohne unverzügliche Therapie (inklusive chirurgischer Intervention) führt die Infektion zu weitreichenden Gewebeverlusten oder sogar zum Tod.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - β-hämolysierende Streptokokken (vor allem Gruppe A, C, G)
 - *Staphylococcus aureus*
 - gramnegative Stäbchen
 - Clostridien, auch Mischinfektionen

- Nematoden, Cestoden
 - Trichinen[#]
 - Echinokokken (Speziesbestimmung[#], Serologie)
 - *Taenia saginata*[#]
 - *Toxocara (larva migrans)*

Analytik

Material

- [Wundabstrich](#)
- [Hautabstrich](#)
- bei V.a. septischen Verlauf [Blutkulturen](#) einsenden
- Bei V.a. Nematoden, Cestoden
- [Serum](#)

Wundinfektionen

Posttraumatische oder postoperative Wunden heilen in den meisten Fällen komplikationslos aus. Prädisponierend für Wundinfektionen und damit assoziierte Wundheilungsstörungen wirken Faktoren wie maligne Grunderkrankungen, ein reduzierter Immunstatus sowie inadäquate Maßnahmen zur Wundversorgung. Die am häufigsten nachgewiesenen Erreger bei Wundinfektionen sind Staphylokokken. Vor allem bei nosokomial erworbenen Infektionen treten zunehmend multiple Antibiotika-Resistenzen auf, welche die Therapiemöglichkeiten limitieren. Mögliche Komplikationen stellen Abszessbildung, Sepsis und Gewebsnekrose dar. Besonders schwere Verläufe finden sich häufig bei nekrotisierender Faszitis und Gasbrand.

Erregerspektrum

- *Staphylococcus spp.* (vor allem *S. aureus*)
- *Streptococcus spp.*
- *Pseudomonas spp.* und andere gramnegative Bakterien
- Anaerobier
- Pilze (selten)

Analytik

Material

- [Wundabstrich/Wundsekret](#)
- [Blutkultur](#) (bei V.a. Wundinfektions-assoziierte Sepsis)

Indikation

- Tierbiss/Kratzspuren
- Postoperative Wundinfektion
- Nekrotisierende Wunden
- Ulzerierende Wunden
- Verbrennungen
- V.a. Gasbrand

Intraabdominelle Infektionen

Es kann zwischen verschiedenen Formen intraabdomineller Infektionen unterschieden werden, welche sich hinsichtlich Therapie und Prognose unterscheiden.

- Appendizitis (mit/ohne Perforation)
- Cholangitis /akute Cholezystitis (ambulant/nosokomial)
- Peritonitis
- Pankreatitis
- Gastritis
- Hepatitis

Ursächlich ist meist das Eindringen von Bakterien des Magen-Darm-Traktes in den Bauchraum als Folge von posttraumatischen, postoperativen oder Entzündungs-assoziierten Perforationen. Vor allem im nosokomialen Umfeld und unter antibiotischer Therapie muss auf etwaige (multiple) Antibiotika-Resistenzen der verursachenden Erreger geachtet werden.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Enterobacteriaceae*
 - Nosokomiale gramnegative Erreger
 - Bacteroides und andere Anaerobier
 - *Enterococcus spp.*
 - *Staphylococcus spp.*
- Pilze
 - *Candida spp.*
- Hepatitis
 - Hepatitis-Viren
 - HHV-6
 - hepatotrope Parasiten (u.a. Amöben, Leberegel, Schistosomiasis)
- Gastritis
 - *Helicobacter spp.*

Analytik

Hinweise: - Die Hepatitis A-E -Virus-Diagnostik obliegt der Klinischen Chemie (IKCL).
- Bei V.a. *Helicobacter pylori* assoziierter Infektion kann durch die Serologie der virulenteren Typ I vom Typ II unterschieden werden.

Material

- [Ascites](#)
- [Nativmaterial/Gewebe](#)
- bei V.a. Infektion mit *Helicobacter spp.* [Magenbiopsie](#)
- [Serum](#)

Fremdkörper-assoziierte Infektionen

Verschiedene Erreger können durch Besiedlung von Fremdkörpern Infektionen auslösen. Nach Adhäsion an die Oberfläche des Fremdkörpers werden häufig Biofilme gebildet, in welchen die Erreger vor dem Immunsystem geschützt sind. Je nach Fremdkörper kann es klinisch zu generalisierten, sepsisartigen oder lokalen Infektionssymptomen kommen. Gefäßkatheter können sowohl kurzzeitig als auch langfristig zum Einsatz kommen. Katheter für den kurzzeitigen Gebrauch (z.B. Silikon- oder Polyurethankatheter) werden meist von Vertretern der natürlichen Hautflora besiedelt, welche sich entlang des Katheters ausgehend von der Einstichstelle bis zur Spitze hin ausbreiten. Die Besiedlung von Langzeitkathetern hingegen (z.B. Ports) ist zumeist auf eine primäre Kontamination des Katheters zurückzuführen.

DTTP (*differential time to positivity*)

Unter bestimmten Umständen kann der Katheter trotz Verdacht auf eine Katheter-assoziierte Infektion nicht entfernt werden (z.B. bei KMT-Patienten mit Gerinnungsproblemen). In diesem Fall erlaubt die DTTP eine Aussage darüber, ob eine Katheter-assoziierte Infektion wahrscheinlich ist. Dabei werden dem Patienten zeitgleich peripher und zentral aus dem Katheter Blutkulturen derselben Menge entnommen und die zeitliche Differenz bis zum positiven Ergebnis der Blutkulturen bestimmt. Der genaue Entnahmezeitpunkt muss unbedingt vermerkt werden. Bei Patienten mit einer Katheter-assoziierten Infektion zeigen die zentral vom Katheter abgenommenen Kulturen mind. 2h früher ein positives Ergebnis als zeitgleich peripher entnommene Kulturen.

Erregerspektrum

- Häufige Erreger
 - koagulasenegative Staphylokokken (z.B. *S. epidermidis*)
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Enterococcus spp.*
 - gramnegative Stäbchen (z. B. *P. aeruginosa*, *E. coli*)
 - *Candida spp.*
- Seltene Erreger, vorwiegend bei Immunsupprimierten
 - atypische Mykobakterien
 - Anaerobier

Material

- [Katheterspitze](#)
- [Blutkulturen](#) (zentral und peripher)
 - ➔ Katheter-assoziierte Infektionen gehen häufig mit Bakteriämie einher, deshalb sollten parallel immer Blutkulturen entnommen werden. Der Nachweis des Erregers sowohl am Katheter als auch in den Blutkulturen kann als Beweis einer katheterassoziierten Infektion angesehen werden.

Reise- und Tropeninfektionen

Malaria

Die einzelligen Erreger, Plasmodien, werden durch Moskitos übertragen und reifen intra-erythrozytär im menschlichen Blutkreislauf heran.

Auffällig sind Patienten mit Fieber oder anderen unspezifischen Symptomen (z.B. gastroenterische oder respiratorische Symptomatik) nach Aufenthalt in Malaria-Endemiegebieten.

- Siehe auch: [Leitlinien Diagnostik und Therapie der Malaria](#)

Erregerspektrum

- *Plasmodium falciparum*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium vivax/ ovale*
- *Plasmodium knowlesi*

Analytik

Ein direkter, qualitativer Nachweis von *Plasmodium spp.* DNA in menschlichen, venösen EDTA-Vollblutproben mittels LAMP dient als sensitiver Schnelltest. Ein Antigen-Schnelltest ergänzt die „cito-Diagnostik“ zum Nachweis bzw. Ausschluss einer Malaria tropica durch *P. falciparum*. LAMP- und Antigen-Schnelltest werden bei jeder Erstuntersuchung auf Malaria sowie bei Wiederholungsuntersuchungen bei negativem Erstbefund trotz bestehenden klinischen Verdachts durchgeführt. Der Antigen-Schnelltest ist auch für die Differentialdiagnostik bei Verdacht auf VHF/Ebola im Notrettungswagen bzw. Isolierzelt geeignet. Bei einem positiven Schnelltest oder positiven LAMP erfolgt die Mikroskopie eines dünnen Blutausriches bzw. des „Dicken Tropfens“. Der Blutausrich kann sowohl zur Speziesbestimmung der Plasmodien als auch zur Bestimmung der Parasitenlast herangezogen werden und wird während der Therapie zur Verlaufskontrolle eingesetzt.

CAVE: Die Differentialdiagnose zum Nachweis von Babesien, Trypanosomen, Filarien oder Rückfallborrelien erfolgt immer über Mikroskopie eines Giemsa-gefärbten Blutausriches und ist ggf. bei negativem Schnelltest auf Malaria in Betracht zu ziehen.

Hinweis: Bei erstmaligem V.a. Malaria-Erreger immer als „cito-Untersuchung“ anfordern

Material

- [EDTA-Blut](#)

Sonstige Erreger

Bei Verdacht auf hochkontagiöse Erreger bitte die Hinweise im Kapitel "[Verfahren bei V.a. hochkontagiöse Erreger](#)" beachten!

Eine Übersicht über die mögliche virale Differentialdiagnostik vor dem Hintergrund der Tropenmedizin gibt das Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin.

Bei Verdacht auf eine Dengue-Virus-Infektion kann aus Vollblut oder Serum ein Lateral-Flow-Test zum Einsatz kommen, der neben IgG, IgM auch ein virusspezifisches Antigen erkennt und in dieser Konstellation auch eine Aussage über den aktuellen Infektionszeitpunkt erlaubt.

Arboviren

Arboviren werden durch Insektenstiche übertragen (*arthropod-borne viruses*).

Erregerspektrum

- Gelbfieberevirus (YFV)[#]
- Zikavirus[#]
- West-Nil-Virus (WNV)[#]
- Japan-B-Enzephalitis-Virus (JEV)[#]
- FSME-Virus
- Dengue-Virus (DENV)
- Chikungunya-Virus (CHIKV)[#]

Material

- [Serum](#) für Antikörpernachweis
- [EDTA-Blut](#) für PCR und Dengue-IgG-, IgM- und Antigennachweis

sonstige Viren

Erregerspektrum

- Humanes T-Lymphotropes Virus (HTLV 1 und 2)[#]
- Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8 PCR[#], Serologie)
- Hantaviren (exotische)[#]
- Coronaviren (z.B. MERS-CoV)

Material

- [Serum](#)
- [Knochenmark](#)
- [EDTA-Blut](#) für PCR
- Bei V.a. Coronaviren
- resp. Material

Einzeiler

Erregerspektrum

- *Trypanosoma spp.* (Serologie[#], Mikroskopie)
- *Babesien*
- *Leishmania spp.*[#]
- *Sarcocystis spp.*
- *Isospora belli* (*Cytoisospora*)

- *Entamoeba histolytica*
- *Endolimax nana*
- *Cyclospora cayetanensis*
- *Blastocystis hominis*
- *Balantidium coli*

Material

- Bei Verdacht auf *Trypanosoma spp.*:
 - [EDTA-Vollblut](#) für Mikroskopie
 - [Serum](#)
- Bei V.a. *Leishmania spp.*:
 - [Serum](#)
- Bei Verdacht auf Stuhlparasiten:
 - [Stuhl](#) für Mikroskopie oder PCR

Bakterien

Erregerspektrum

- *Leptospira spp.*
- *Borrelia spp.*
- *Burkholderia pseudomallei*[#]
- Intrazelluläre Bakterien: *Rickettsia spp.*, *Anaplasmen*, *Ehrlichien*[#]

Material

- [Serum](#)
- bei V. a. Borrelien ggf. für PCR[#] zusätzlich zum Serum: [Biopsie-Material](#) und/oder [Gelenkpunktat](#) einsenden

Wurminfektionen

Erregerspektrum

- Echinokokken (Speziesbestimmung[#], Serologie)
- Filarien (Blut und Haut)
- *Ascaris lumbricoides*
- Hakenwurm (*Necator* und *Ancylostoma*)
- *Trichuris trichura*
- *Clonorchis* / *Opisthorchis*
- *Fasciola hepatica*
- *Strongyloides stercoralis* (Serologie[#], Mikroskopie)
- *Schistosoma spp.* (*Schistosoma mansoni* Serologie[#], Mikroskopie)
- *Paragonimus spp.*[#]

Material

- [Serum](#)
- Bei V. a. Filarien:
 - [EDTA-Blut oder Hautbiopsien](#) für Mikroskopie (ggf. tageszeitlich variierende Erregerpräsenz im peripheren Blut beachten)
- Bei V. a. Fadenwürmer, Nematoden, Cestoden, Trematoden
 - [Stuhl](#) für Mikroskopie
- Bei V.a. *Schistosoma haematobium* (bei anderen *Schistosoma spp.* →Stuhl)
 - (Sammel-) [Urin](#) zusätzlich zu Serum

HIV; Humanes Immundefizienz-Virus

Die Übertragung der HI-Viren erfolgt parenteral über Blut/Blutprodukte (Transfusion, Verletzungen, i.V. Drogenkonsum), durch Geschlechtsverkehr, unter der Geburt und seltener beim Stillen. Die Primärinfektion ist häufig asymptomatisch oder mit Grippe bzw. Mononukleose-ähnlichen Symptomen assoziiert (Stadium A CDC). Es schließt sich eine symptomlose Phase unterschiedlicher Dauer an, welche durch eine andauernde Virusreplikation gekennzeichnet ist (Stadium CDC B). Ein Teil der Infizierten weist eine generalisierte Lymphadenopathie auf (Stadium CDC C). Das Vollbild AIDS ist durch einen vorwiegend zellulären Immundefekt gekennzeichnet, der zu opportunistischen Infektionen und Tumoren führt. Gehäuft treten HIV-assoziierte Enzephalopathien auf.

Postexpositionsprophylaxe:

Eine HIV-PEP sollte so früh wie möglich nach einer Exposition begonnen werden. Die besten Ergebnisse sind bei einem Prophylaxebeginn innerhalb von 24 Stunden, besser noch innerhalb von 2 Stunden zu erwarten. Liegen bereits mehr als 72 Stunden zwischen der Exposition und dem möglichen Prophylaxebeginn, so kann nach derzeitigem Kenntnisstand eine Prophylaxe nicht mehr empfohlen werden.

http://egotec.med.uni-jena.de/antibiotika/Erkrankungen/HIV+_Postexpositionsprophylaxe.html

Analytik

Die Diagnostik der HIV-Infektion stützt sich auf den Nachweis von spezifischen Antikörpern in Kombination mit dem Nachweis von Virusantigen p24 oder viraler Nukleinsäuren.

Antikörper-/Antigennachweis:

Der Nachweis von HIV-1/2-Antikörpern und dem p24 Antigen aus Serumproben eignet sich als schnell durchzuführender Screeningtest für die Erhebung des HIV-Serostatus (aus Serum oder Plasma) bei Indexpatienten nach möglicher HIV-Exposition. Unter Einbeziehung u.a. dieser Labordaten kann die HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP) geplant werden. Ein reaktiver

Schnelltest muss durch einen Immunoblot bestätigt werden, um die Spezifität der Antikörperantwort aufzuzeigen. Außerdem muss, um Verwechslungen auszuschließen, eine Zweitprobe des Patienten (entweder Serum für die Antikörper/Antigenbestimmung, oder besser noch EDTA-Blut zur Bestimmung der Viruslast) angefordert werden. Bei Kindern HIV-infizierter Mütter (Kind < 21 Monate) sowie bei Patienten mit schweren Defekten der humoralen Immunität kann die HIV-Infektion serologisch nicht immer diagnostiziert werden. In diesen Fällen ist der Nachweis proviraler DNA bzw. der Viruslast mittels PCR zu führen.

RNA-Nachweis und Quantifizierung:

Die Viruslast im Blut ist ein wichtiger prognostischer Marker für den Verlauf der Erkrankung und die Wirksamkeit der Therapie. Durch die HIV-qPCR erfolgt die Abklärung des Verdachts auf eine frische HIV-1-Primärinfektion (Erfasst die Genotypen A-H), insbesondere zur Abklärung bei nicht eindeutigen Ergebnissen im HIV-Bestätigungstest (Immunoblot). Auch wird mit der PCR ein reaktiver Suchtest bestätigt, vorausgesetzt die gemessene Viruslast beträgt mindestens 20 Kopien/ml. Bei Patienten mit bekannter HIV-Infektion sollte der Erfolg der antiretroviralen Suppressionstherapie regelmäßig durch PCR kontrolliert werden.

Resistenztestung:

Ziel einer antiretroviralen Therapie (ART) ist die maximale Absenkung der Virus-konzentration (Viruslast) im Blut. Gelingt dies nicht in ausreichendem Maße, kommt es durch den Selektionsdruck der Medikamente zur Resistenzentwicklung. Zu deren Früherkennung wird die genotypische Resistenzbestimmung bei allen Viruserstnachweisen und bei jedem verdächtigen Anstieg der Viruslast im Monitoring herangezogen, idealerweise bevor es zu einer weiteren Erhöhung der Viruskonzentration im Verlauf kommt.

Indikation

- Bestätigungstest bei reaktivem Ergebnis des Suchtests
- V.a. frische Infektion vor Serokonversion
- Therapieverlaufskontrolle mit Resistenztestung

Material

- [EDTA-Blut/Plasma](#)
- [Serum](#)

Nadelstichverletzung

Der kombinierte Nachweis von HIV1/HIV2-Antikörpern und p24-Antigen als Schnelltest (ca.20 min) und die zeitgleiche Bestimmung von Hepatitis B- und C-Antikörpern eignet sich für die notfallmässige Erhebung des Serostatus (aus Serum oder Plasma) bei Indexpatienten nach möglicher Exposition. Unter Einbeziehung des Ergebnisses kann die HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP) geplant werden. Hierbei muss das enge Zeitfenster zwischen Exposition und Prophylaxebeginn unbedingt beachtet werden (<2 h, maximal 24 h). Das Ergebnis wird

umgehend dem einsendenden Arzt per Laurisbefundansicht (IKCL) mitgeteilt, indem die technisch freigegebenen Befunde sofort elektronisch zur Verfügung gestellt werden (TAT ca. 30 min).

SARS-CoV-2

Beim Erreger SARS-CoV-2 aus der Familie der Coronaviridae handelt es sich um ein meldepflichtiges, hochinfektiöses RNA-Virus, welches vornehmlich durch Aerosole übertragen wird und die Erkrankung COVID-19 hervorrufen kann. Zu dieser Erkrankung zählen vor allem Fieber, Geruchs- und Geschmacksstörungen und respiratorische Symptome wie trockener Husten und Atemnot, aber auch Muskelschmerzen und gastroenteritische Beschwerden. Asymptomatische Verläufe sind bei Infizierten ohne Vorerkrankungen häufig.

Analytik

Die Diagnostik von SARS-CoV-2 stützt sich auf den Nachweis viraler Nukleinsäuren aus respiratorischen Materialien via PCR.

Für den Antikörpertest kommen Chemilumineszenzverfahren zum Einsatz, bei denen IgG-Antikörper gegen das Spike-Protein sowie das Nucleocapsid nachgewiesen werden können. Das Vorhandensein von IgG-Antikörpern gegen SARS-CoV-2 ist nicht gleichbedeutend mit bestehender Immunität. Antikörper gegen das Spike-Protein werden nach Infektion und Impfung gebildet, Antikörper gegen das Nucleocapsid nur nach Infektion.

Ein Immunoblot, auf dem neben SARS-CoV-2-spezifischen Antigenen auch Antigene der vier saisonalen Coronaviren aufgetragen sind, erlaubt die Erkennung von Kreuz- und Mitreaktionen bei besonderen serologischen Konstellationen.

Aus Lithium-Heparin können mittels eines SARS-CoV-2-spezifischer IGRAs spezifische T-Zellen nachgewiesen werden. Dieser Test ist zum Teil nur im RUO-Format verfügbar.

Aufgrund der dynamischen pandemischen Situation empfehlen wir, aktuelle Informationen der zuständigen Krankenhaushygiene zur Indikationsstellung zu beachten.

Indikation

- Aufnahmescreening
- bei Behandlung bei COVID-19-Erkrankung: vor Entlassung
- Neuauftreten respiratorischer Beschwerden

Material

Screening:

- kombinierter [Nasen-/Rachenabstrich](#)
- [Rachenspülwasser](#)

zusätzliche Diagnostik bei V.a. SARS-CoV-2-Pneumonie:

- [BAL](#)

- [Sputum](#)
- [Trachealsekret](#)

bei gastroenterologischen Beschwerden evtl. zusätzlich:

- [Rektalabstrich](#)
- [Stuhl](#)

Antikörpernachweis und SARS-CoV-2-IGRA Quantiferon-Test:

- [Serum \(Antikörper\)](#)
- [Li-Heparin-Blut \(IGRA\)](#)

Virologisches Monitoring bei Organ- und Stammzelltransplantation

CMV

Das humane Zytomegalievirus (CMV) gehört zur Familie der Herpesviren. Die Infektion verläuft meist asymptomatisch und führt zur Persistenz. Mehr als die Hälfte der Erwachsenen sind latent infiziert. Immunsupprimierte Patienten haben ein hohes Risiko, eine schwere CMV-Infektion zu erleiden, die zu Retinitis, Gastroenteritis, Hepatitis, Enzephalitis, Pneumonie und Transplantatabstoßung verbunden mit einer erhöhten Mortalitätsrate führen kann. In diesen Fällen ist eine schnelle und sensitive Methode zum Virusnachweis notwendig, um rasch eine gezielte antivirale Therapie einleiten und überwachen zu können.

Indikation

- Transplantationspatienten (Stammzell- und Organtransplantation)
- Immunsupprimierte (AIDS-Patienten, Patienten mit Autoimmunerkrankungen, etc.)
- Neugeborene mit Verdacht auf eine CMV-Infektion (hier auch [Urin](#) zur qualitativen PCR verwenden)
- Nachweis des Erfolges einer Anti-CMV-Therapie (signifikanter Abfall der Viruslast)
- Die Frequenzen des Monitorings werden mit den Einsendern individuell besprochen und vereinbart
- Qualitativer Nachweis des CMV-Genoms in klinischen Proben erfolgt vorrangig aus respiratorischen Proben (z.B. [Rachenspülwasser](#), [BAL](#)), [Fruchtwasser](#), Abstrichen (z.B. [Rachenabstrich](#)), [Liquor](#), [Gewebe](#), [Punktaten](#), [Urin](#), und [Stuhl](#))

Methode & Material

- PCR (z. B. [EDTA-Blut](#), [BAL](#), [Biopsat](#))
- Antikörpernachweis, Serostatus ([Serum](#))
- Resistenzbestimmung bei Verdacht auf Resistenzentwicklung[#]

Adenovirus

Indikation:

Immungeschwächte mit Adenovirusinfektion:

- Hämorrhagische Zystitis ([Urin](#))
- Disseminierte Infektion insbesondere bei KMT-Patienten häufig in Assoziation mit GvHD ([EDTA-Blut](#), [Liquor](#))
- Anforderung PCR aus [Stuhl](#) nur für päd. Onkologie/ KMT!
- V.a. unklare Hepatitis (EDTA-Blut, Stuhl)

Methode & Material

- PCR ([Abstrich](#), [Stuhl](#), [Urin](#), [EDTA-Blut](#), [BAL](#), div. Material)
- Antigennachweis ([Stuhl](#))

HSV-1/2

Indikation:

- Nachweis von Primärinfektionen und Reaktivierungen insbesondere bei Immunsupprimierten, kritisch kranken Patienten (Intensivpatienten), Schwangeren und Neugeborenen/Frühgeborenen.
- Immunstatus und Überwachung bei Blutspendern und Spendern/Empfängern von Transplantaten

Methode & Material

- PCR ([Liquor](#), [Abstrich](#), [BAL](#), u.a.)
- Antikörpernachweis ([Serum](#))

Parvovirus B19

Indikation:

- Bestimmung des Immunstatus
- Virusgenomnachweis bei transienter aplastische Krise mit chronisch-hämolytischen Anämien
- Anämie, Panzytopenie, Knochenmarksdysplasie, Verdacht auf chronische PVB 19-Infektion
- V.a. Infektion in der Schwangerschaft bzw. auf konnatale Infektion

Cave: Fehlende Antikörperbildung, passiv übertragene Antikörper bei Transfusion (Genomnachweis anstreben!)

Methode & Material

- PCR (div. Materialien, [EDTA-Blut](#), [Abstriche](#), [Knochenmark](#))
- Antikörpernachweis ([Serum](#))

VZV

Indikation:

- Verdacht auf disseminierte VZV-Erstinfektion/-Reaktivierung bei Immunsupprimierten (Genomnachweis im [EDTA-Blut](#), ggf. auch in resp. Proben)

- Diagnosesicherung bei Varizellen bzw. Zoster ([Haut-](#) und [Bläschenabstriche](#)) bzw. bei komplizierten Verläufen (Zoster ophthalmicus, Zoster oticus, entsprechend [Augen-/Ohrabstriche](#) bzw. [Glaskörperpunktat](#))

Methode & Material

- PCR ([Liquor](#), [Abstrich](#), [EDTA-Blut](#))
- Antikörpernachweis ([Serum](#))
- Virusanzucht bei Verdacht auf Resistenzentwicklung (bitte telefonisch erfragen!)

EBV

Indikation:

Abklärung von EBV-Primärinfektionen und Reaktivierungen bei Immunsupprimierten, insbesondere bei Knochenmarks- und Organtransplantierten zum Ausschluss einer Posttransplantativen Lymphoproliferativen Erkrankung (PTLD).

- Unterstützung der Diagnostik eines Nasopharynxkarzinoms (IgA-Nachweis!)
- Bestimmung des Infektionszeitpunktes bei Verdacht auf Vorliegen einer Primärinfektion (Mononukleose)
- Ggf. Unterstützung der Abklärung unklarer Hepatitiden, Lymphknotenschwellungen, neurologischer Symptomatiken
- Monitoring einer PTLD-Therapie; Informationshilfe bei der Steuerung der immunsuppressiven Therapie

Cave: Um eine Primärinfektion von einer Reaktivierung zu unterscheiden, muss immer die serologische IgG- und IgM-Konstellation und der verschiedenen Antigene (EBNA, Early-Antigen, VCA (inkl. einer optionalen Aviditätstestung) berücksichtigt werden.

Methode & Material

- PCR (z.B. [EDTA-Blut](#), [Liquor](#), [Bürstenabstrich](#))
- In situ Hybridisierung/ Reaktivierung (Biopstat)
- Antikörpernachweis ([Serum](#))
- Virusanzucht bei Verdacht auf Resistenzentwicklung (bitte telefonisch erfragen!)

BKV – BK-Polyomavirus

Indikation:

- Monitoring von Nierentransplantierten insbesondere im ersten Jahr nach Transplantation zum Ausschluss einer Polyomavirus-assoziierten Nephropathie
- Diagnostische Abklärung einer hämorrhagischen Zystitis bei Patienten nach hämatopoetischer Zelltransplantation

Methode & Material

- PCR ([Urin](#), [EDTA-Blut](#))

HHV-6

Indikation:

Nachweis einer Reaktivierung bei Immunsupprimierten vor allem bei Zustand nach Transplantation:

- Enzephalitis (HHV6-Nachweis im [Liquor](#))
- Pneumonie (HHV6-Nachweis in [resp. Materialien](#))
- Hepatitis (HHV6-Nachweis in [EDTA-Blut](#), [Biopsien](#))

Methode & Material

- PCR (diverse Materialien, siehe Indikation)

Wurminfektionen

Erregerspektrum

- *Ascaris lumbricoides*[#]
- *Echinococcus spp.* (Speziesbestimmung[#])
- *Enterobius vermicularis*
- *Fasciola hepatica* [#]
- Filarien (Serologie[#], Mikroskopie intern)
- *Paragonimus spp.* [#]
- *Schistosoma spp.* (*Schistosoma mansoni*, Mikroskopie intern, Serologie[#])
- *Strongyloides stercoralis* (Serologie[#], Mikroskopie intern)
- *Taenia spp.* [#]
- *Toxocara canis* (Serologie)[#]
- *Trichinella spiralis*[#]

Material

- [Serum](#)
- Bei V.a. Stuhlparasiten:
- [Stuhl](#)
- Bei V.a. *Schistosoma haematobium* zusätzlich zu [Serum](#):
- [Urin](#) (Sammelurin für Mikroskopie)
- Bei V.a. Madenwurminfektion:
- [Abklatschpräparat von der Analhaut](#)
- Bei V.a. Filarieninfection zusätzlich zu [Serum](#):
- [EDTA-Blut](#) für Mikroskopie

Pilzinfektionen

Eine systemische Pilzinfektion bei immunkompetenten Menschen ist selten, da das Immunsystem eine wirksame Barriere gegen das Eindringen von pathogenen Pilzen darstellt (CAVE: Infektionen durch dimorphe Pilze bei Reisen in Endemiegebiete). In den meisten Fällen handelt es sich um Patienten mit einer Immundefizienz (z.B. unter Chemotherapie, HIV) oder schwerer Grunderkrankung (Tumoren), bei denen sich Hefen oder Schimmelpilze als opportunistische Erreger ausbreiten.

Der kulturelle Nachweis in der Blutkultur oder in sterilen Körperflüssigkeiten ist der Goldstandard zum Nachweis einer invasiven Candidose. Serologische Tests werden zur Bestätigung oder zum Ausschluss einer Therapieindikation eingesetzt. Dem beta-D-Glucan wird hier ein sehr hoher negativer prädiktiver Wert zugeschrieben. Invasive Aspergillosen gelten als gesichert bei Nachweis in sterilen Körperflüssigkeiten, oder bei Nachweis in BAL, Sputum und anderem resp. Material bei gleichzeitigen radiologischen Symptomen. Mukormykosen können fulminante rhinocerebrale Verlaufsformen annehmen. Die Pneumocystis-Pneumonie ist eine häufige Infektion bei HIV-Infektion. Auch die Kryptokokkose tritt häufig assoziiert mit einer HIV-Infektion auf, wobei sich eine ZNS- oder pulmonale Manifestation ausprägen kann.

Erregerspektrum

- *Candida spp.*
- *Aspergillus spp.*
- *Fusarium spp.*
- *Cryptococcus neoformans*
- *Pneumocystis jirovecii*
- Mucorales
- sonstige Schimmelpilze
- dimorphe Pilze bei Reiseanamnese

Analytik

Indikation

- Verdacht auf Pilzinfektion
- invasive Mykosen

Material

- Je nach Indikation (Punktatmaterial, [Liquor](#), [BAL](#), [Trachealsekret](#), [Sputum](#), [Blut](#))
- Bei Mykose-gefährdeten Patienten und invasiven Pilzinfektionen: [Serum](#) + [Liquor](#)

	<u>Serum</u>	<u>Liquor</u>	<u>BAL</u>	<u>Tracheal- sekret /Sputum</u>	<u>Urin/Nativ-Urin</u>	<u>Blutkultur/ EDTA-Blut</u>	<u>Punktat/Bioptat/ Ab- strich</u>
<i>Candida spp.</i>	Ag/ (Ak)/ [β-D-Gc]	Ag/K/R	K	K	K	K/R	K
<i>Aspergillus spp.</i>	Ag/ (Ak)/ [β-D-Gc]	Ag/K/R	Ag/K/R	K		K/R	K/R
<i>Fusarium spp.</i>		K/R	K	K		K/R	K/R
<i>Cryptococcus neo-</i>	Ag/ (Ak)	Ag	Ag				
<i>Pneumocystis jirove-</i>	[β-D-Gc]		PCR				
Mucorales		K/R	K/R	K/R		K/R	K/R
sonstige Schimmel- pilze		K/R	K/R	K/R		K/R	K/R
dimorphe Pilze bei Reiseanamnese	Ak	K	K	K		K	K

Ag – Antigen

Ak – Antikörper

K – kultureller Nachweis

R – Resistenzbestimmung

[β-D-Gc] – beta-D-Glucan

Impftiterbestimmung

Indiziert ist der Nachweis von Impfantikörpern dann, wenn eine fragliche Immunität vorliegt, vorangegangene Impfungen nicht mehr erinnerlich bzw. lückenhaft dokumentiert sind.

Es sollte beachten werden, dass nur für Diphtherie und Tetanus eine auf den quantitativen Messergebnissen basierte Aussage zum Grad der humoralen Protektivität ableitbar ist, für alle anderen Parameter kann nur aus dem Vorhandensein von Antikörpern auf eine erfolgte Impfung (oder durchgemachte Infektion) geschlossen werden.

Erregerspektrum

- Bakterien
 - *Corynebacterium diphtheriae*
 - *Clostridium tetani*
 - (*Haemophilus influenzae*)

- (*Bordetella pertussis*)
- (Pneumokokken)
- (Meningokokken[#])

➤ Viren

- Masernvirus
- Mumpsvirus
- Rötelnvirus
- VZV
- SARS-CoV-2
- (Poliomyelitis-Virus[#])

Material

- [Serum](#)

Krankenhaushygienelabor

1. Untersuchung nach Pharmakopöe, GMP-Richtlinien

- Prüfung von Abklatsch- und Sedimentationsuntersuchungen nach GMP-Richtlinien
- Sterilitätstestung von nicht zellhaltigen Medikamenten
- Sterilitätstestung von zellhaltigen Medikamenten
- mikrobiologische Kontrolle von Blutprodukten
- Sterilitätstestung von Wasser für Umkehrosmose*

2. Krankenhaushygienische Untersuchungen

- Prüfung von sonstigen Abklatsch-, Sedimentations- und Abstrichuntersuchungen
- Prüfungen von Raumlufthygieneuntersuchungen
- Prüfung von Endoskopspülwasser flexibler Endoskope
- Prüfung der Gesamtkeimzahl aus keimarmen Flüssigkeiten, Kindernahrung, Desinfektionsmitteln etc.
- Überprüfung von Wachstum biologischer Indikatoren
- Überprüfung von Wasser aus Reinigungs- und Desinfektionsautomaten

3. Untersuchung nach Trinkwasserverordnung*

- Untersuchung mikrobiologischer Parameter im Trink- und Badebeckenwasser

Methoden

Erreger-Identifizierung

Zur Identifizierung von Bakterien (und ggf. Pilzen) stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Viele wichtige bakterielle Pathogene lassen sich bereits mittels Anzucht auf entsprechenden Differential- und Selektivmedien sowie biochemischen und immunologischen Schnelltests

bestimmen. Die Identifizierung der Spezies erfolgt darüber hinaus mittels MALDI-TOF-MS (Bestimmung eines eindeutigen bakteriellen Proteinspektrums im Vitek MS) oder VITEK®2-System (“Bunte Reihe”). Für spezielle Fragestellungen und zum Nachweis bestimmter Virulenzfaktoren werden [molekularbiologische Methoden](#) eingesetzt.

Zum Nachweis einer viralen Infektion stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Im Frühstadium der Infektion sind Antigennachweise (ELISA, Immunfluoreszenz) oder Genomnachweise (PCR) geeignet. Im fortgeschrittenen Krankheitsstadium können dann auch Antikörpernachweise (IgG, IgM oder IgA mittels CLIA, ELISA, Immunoblots oder Agglutinationstests) durchgeführt werden. Grundsätzlich sollte der Direktnachweis mittels hochsensitiver molekularbiologischer Verfahren in jeder Krankheitsphase favorisiert werden.

Bei einigen Erregern und besonderen Fragestellungen (Borrelien, Treponemen, Parvovirus B19, HIV, CMV, EBV, bei V.a. auf Infektionen in der Schwangerschaft etc.) erfolgt die Abfolge der Untersuchungen nach einem vorgegebenen Muster, das als Stufendiagnostik bezeichnet wird.

Eine Virusisolierung ist dann angebracht, wenn ein Virus näher charakterisiert werden soll (z.B. Resistenzbestimmung). Sofern ein Zellkulturmodell für das betreffende Virus existiert, muss infiziertes Nativmaterial in Zellkultur gegeben und aufwendig angezchtet werden. Die Viruskultur gehört daher nicht zur Routinediagnostik am IMMIK. Bei entsprechenden Anforderungen nehmen Sie bitte Kontakt zu unserem Labor auf.

Zur Identifizierung von Parasiten (Einzeller wie Plasmodien, Amöben oder Lambien bzw. Metazoen wie Würmer oder Ektoparasiten) stehen ebenfalls verschiedene Methoden zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um serologische (Antigen- und Antikörpertests), mikroskopische sowie molekularbiologische Untersuchungen (PCR).

Resistenzbestimmung

Zur Untersuchung der Antibiotika-Empfindlichkeit bakterieller Erreger wird in der Regel das VITEK®2-System verwendet. Alternativ können zur Resistenzbestimmung auch Agardiffusions- oder Mikrodilutionstests eingesetzt werden. Für die Identifizierung von multiresistenten Erregern (MRE) werden verschiedene Screeningmedien genutzt, die eine schnelle Erkennung ermöglichen. (siehe [Screening auf multiresistente Erreger](#)). Zum Nachweis von Resistenzgenen bei MRSA, VRE, ESBL/3MRGN und 4MRGN dienen [molekularbiologische Methoden](#).

Resistenzbestimmungen bei Viren (z.B. HIV, CMV, HSV) werden von unserem Labor an Referenzlaboratorien versandt.

Screening auf multiresistente Erreger

Antibiotikaresistente Erreger gewinnen - insbesondere in nosokomialer Umgebung - immer mehr an Bedeutung. Für das Screening der Patienten sind von besonderer Bedeutung:

- [Methicillin-resistente *S. aureus*-Stämme](#)
- [Vancomycin-resistente Enterokokken \(VRE\)](#), sowie
- [multiresistente gramnegative Keime \(ESBL, 3MRGN, 4 MRGN\)](#).

MRSA (Methicillin-resistenter S. aureus)

Staphylokokken sind Bestandteil der physiologischen Flora des Menschen. Unter den Staphylokokken besitzt *S. aureus* die größte pathologische Potenz. Penicillin-Resistenzen unter *S. aureus*-Stämmen sind weit verbreitet (70-80%, vermittelt durch Penicillinasen). Diese vermitteln auch gegenüber anderen nicht Penicillinase-festen Antibiotika (Aminopenicilline, Ureidopenicilline) eine Resistenz. Diese Stämme sind jedoch empfindlich gegenüber Penicillinase-festen Antibiotika (Flucloxacillin, Cephalosporine und Carbapeneme). Als MRSA (Methicillin-resistenter *S. aureus*) werden solche Stämme bezeichnet, die auch gegenüber den Penicillinase-festen Betalaktamen eine Resistenz aufweisen. Diese resultiert aus einem veränderten Penicillin-Binde-Protein (PBP2a) und wird entweder vom *mecA*-Gen oder vom *mecC*-Gen vermittelt.

Vorgehensweise

Bei folgenden Indikationen ist ein MRSA-Aufnahme-Screening angezeigt:

- bekannte MRSA-Träger
- alle Patienten mit voraussichtlicher Liegedauer > 72 h

Geeignete Materialien stellen Nasen- und/oder Rachenabstriche, sowie Abstriche von ggf. vorhandenen Wunden dar (siehe [Nasenabstrich/Rachenabstrich/Wundabstrich](#)).

Zum Screening auf MRSA werden in der Regel spezielle chromogene Agarplatten verwendet. Bei Erstnachweis eines MRSA bei einem Patienten wird zur Sicherung des Ergebnisses eine Zweituntersuchung durchgeführt (z.B. molekulargenetischer Nachweis des *mecA*-Gens).

VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)

Enterokokken sind Bestandteil der physiologischen Flora des Menschen (verschiedene Lokalisationen) und besitzen generell eine eher geringe pathologische Potenz. Allerdings haben sie eine zunehmende Bedeutung als nosokomiale Erreger und können (vor allem bei immundefizienten Patienten) neben Harnwegsinfekten auch Sepsis und Endokarditis auslösen.

Von den derzeit 25 bekannten Enterokokken-Spezies werden in klinischen Proben am häufigsten *E. faecium* und *E. faecalis* gefunden. Sie besitzen wie alle Enterokokken eine natürliche Resistenz gegen Cephalosporine, Aminoglykoside und z.T. gegen Penicilline. Während *E. faecalis* sensibel auf Aminopenicilline ist, weisen die meisten *E. faecium* - Stämme dagegen eine Resistenz auf. Das zur Verfügung stehende antibiotische Spektrum zur Behandlung von Enterokokken-Infektionen ist somit eingeschränkt, wodurch die Entstehung und Verbreitung weiterer Resistenzen besonders kritisch ist.

Als VRE werden solche Enterokokken bezeichnet, welche resistent gegenüber dem Antibiotikum Vancomycin sind. Häufig wird der Begriff VRE auch dann verwendet, wenn die Erreger zusätzlich gegenüber Teicoplanin einem weiteren Glykopeptid-Antibiotikum eine reduzierte Empfindlichkeit aufweisen, obwohl der fachlich korrekte Terminus dann Glykopeptid-resistente Enterokokken lautet. Hervorgerufen wird die Vancomycin-Resistenz durch das *vanB*-Gen, während das *vanA*-Gen zusätzlich eine Resistenz gegenüber Teicoplanin vermittelt. Die

intrinsische Vancomycin-Resistenz bei einigen Spezies wird durch *vanC* vermittelt. Die meisten Leitfäden zum Umgang mit VRE-positiven Patienten empfehlen eine Einzelzimmerisolierung (Kohortenisolierung VRE-positiver Patienten ist möglich).

Vorgehensweise

Ein VRE-Screening ist bei Aufnahme in spezielle Risikobereiche (z.B. Intensivstation, Hämatonkologie) indiziert.

Generell werden zum VRE-Screening [Rektalabstriche](#) verwendet. Bei entsprechender Indikation können jedoch auch [Wundabstriche](#), [Hautabstriche](#) u.A. eingesetzt werden. Das Screening auf VRE erfolgt mittels spezieller chromogener Agarplatten. Liefert dieses den Verdacht auf einen VRE, wird das Ergebnis mit einer weiteren Methode überprüft (Agardiffusionstest oder VITEK®2-System). Zusätzlich steht für dringende Fälle ein molekularbiologischer Schnelltest zur Verfügung.

Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN)

Die Resistenz von gramnegativen Stäbchenbakterien hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen und ist im klinischen Alltag von immer größerer Relevanz. Die MRGN umfasst: Spezies der *Enterobacterales* (z.B. *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Serratia spp.*), *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter baumannii*.

Die Antibiotikaresistenz gramnegativer Erreger basiert auf verschiedenen Mechanismen. Dazu gehören die Produktion von Betalaktamasen (z.B. *extended spectrum* Betalaktamasen – ESBL; Carbapenemasen), Änderungen von Transportmechanismen, sowie Veränderungen der Zielmoleküle für Antibiotika gerichtet sind (z.B. DNA-Gyrase bei Chinolonen). Die Zunahme multiresistenter Erreger ist unter anderem auf Resistenzplasmide zurückzuführen, die durch horizontalen Gentransfer zwischen verschiedenen Bakterien (auch Spezies-übergreifend) weitergegeben werden können. Durch die KRINKO wurden einheitliche Richtlinien zur Klassifikation multiresistenter gramnegativer Stäbchen (MRGN) eingeführt, welche die Umsetzung adäquater krankenhaushygienischer Maßnahmen erleichtern sollen. Die Klassifikation basiert auf der Empfindlichkeit der Erreger gegenüber den folgenden 4 Antibiotikaklassen:

- 1. Acylureidopenicilline (z.B. Piperacillin)
- 2. Cephalosporine der 3./4. Generation (z.B. Ceftazidim, Cefotaxim)
- 3. Fluorchinolone (z.B. Ciprofloxacin)
- 4. Carbapeneme (z.B. Meropenem)

3MRGN weisen gegen die ersten 3 Substanzklassen eine Resistenz auf und 4MRGN sind gegenüber allen 4 Substanzklassen resistent. Da jedoch die Resistenz gegenüber Carbapenemen besonders kritisch ist, werden Carbapenemase-produzierende *A. baumannii*- und *Enterobacterales*-Stämme als 4MRGN klassifiziert, auch wenn sie gegenüber Fluorchinolonen sensibel sind (gilt nicht für *P. aeruginosa*).

Eine Besonderheit ergibt sich bei Neugeborenen und Säuglingen, da für diese Chinolone nicht zur Therapie zugelassen sind. Somit werden die therapeutischen Optionen zusätzlich eingeschränkt. Erreger, welche gegen die ersten beiden Antibiotika-Klassen resistent sind, werden deshalb als 2MRGN-NeoPäd klassifiziert.

Vorgehensweise

Ein MRGN-Aufnahmescreening ist vor allem bei folgenden Patienten sinnvoll:

IMMER:

- bekannte MRGN-Träger
- Auslandsaufenthalt innerhalb der letzten 12 Monate
- stationärer Aufenthalt (KH, Reha-Klinik, Pflegeheim) innerhalb der letzten 12 Monate

In der Regel werden für das Screening [Rektalabstriche](#) verwendet, ggf. können aber auch [Urin](#), [Bronchial-/bzw. Trachealsekrete](#), [Wund-/Haut-/](#) und [Rachenabstriche](#), sowie Untersuchungsmaterialien von bereits bekannten Nachweislokalisationen genutzt werden. Für das Screening auf *A. baumannii* sind besonders Hautabstriche (z.B. Leistenbeuge) und respiratorische Materialien wichtig (die Erreger werden meist nicht Rektalabstrichen nachgewiesen).

Für das Screening werden spezielle chromogene Agarplatten verwendet. Bei Verdacht auf einen MRGN wird dieser identifiziert und mittels Agardiffusionstest oder VITEK®2-System oder Mikrotitrationsplatten ein Resistogramm erstellt. Der Nachweis von Carbapenemasen erfolgt mit einem molekularbiologischen Schnelltest oder einem Lateral-Flow-Assay.

Molekularbiologische Methoden

Molekularbiologische Methoden werden insbesondere in der Virologie routinemäßig (z.B. im post-transplant-Monitoring [CMV, EBV, BKV, etc.] oder bei der Diagnose respiratorischer oder gastrointestinaler Infektionen, z.B. Influenza oder Noroviren) eingesetzt.

Aber auch in der Bakteriologie finden diese Methoden Anwendung, um besonders anspruchsvolle Keime, welche kulturell nicht oder nur sehr schwer nachweisbar sind, zu identifizieren.

Weiterhin stellen sie vor allem in dringenden Fällen eine sinnvolle Ergänzung der Standardmethoden dar, da sie die rasche Identifizierung von kritischen Erregern und Resistenzen ermöglichen. Sie basieren auf unterschiedlichen Verfahren, z.B. Nukleinsäure-Amplifikationstechniken (NAT), Nukleinsäure-Hybridisierung und Agglutinationsreaktionen.

Cito (Sonderanforderung)

Gruppe	Erreger	Testsystem	Material	Methode
Nachweis diverser Erreger durch Multiplex-PCR				
Bakterien	<i>E. coli K1,</i> <i>H. influenzae,</i> <i>Listeria monocytogenes,</i> <i>Neisseria meningitides,</i> <i>S. agalactiae,</i> <i>S. pneumoniae,</i>	BIOFIRE® FILMARRAY® Meningitis/ Encephalitis Panel	Liquor	Multiplex-PCR
Viren				
Pilze	<i>Cryptococcus neoformans/ gattii</i>			
Bakterien	<i>Bordetella pertussis/ parapertussis</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i>	BIOFIRE® FILMARRAY® Respiratory Panel 2.1	resp. Material	Multiplex-PCR

Gruppe	Erreger	Testsystem	Material	Methode
Viren	<i>Mycoplasma pneumonia</i> Adenovirus Coronavirus (NL63, HKU1, 229E, OC43) Hum. Metapneumovirus Hum. Rhinovirus/Enterovirus Influenza A Influenza A/H1 Influenza A/H1-2009 Influenza A/H3 Influenza B Parainfluenza 1-4 RSV MERS-CoV SARS-CoV-2			
Bakterien	<i>Campylobacter (jejuni, coli, upsaliensis)</i> <i>Clostridioides difficile (Tox A/B)</i> <i>Plesiomonas shigelloides</i> <i>Salmonella</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Vibrio (parahaemolyticus, vulnificus, cholera)</i> EAEC EPEC ETEC lt/st STEC stx1/stx2 <i>E. coli o157</i> EIEC Adenovirus F 40/41 Astrovirus Norovirus GI/GII Viren Rotavirus A Sapovirus (I,II,IV,V)	BIOFIRE® FILMARRAY® Gastrointestinal Panel ¹	Stuhl	Multiplex-PCR

Gruppe	Erreger	Testsystem	Material	Methode
Parasiten	<i>Cryptosporidium</i> <i>Cyclospora cayetanensis</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i>			
Viren	Influenza A/B RSV	cobas [®] Liat [®] System	Resp. Material	Multiplex-PCR
Viren	SARS-CoV-2 Influenza A/B	cobas [®] Liat [®] System	Resp. Material	Multiplex-PCR
Viren	SARS-CoV-2	cobas [®] Liat [®] System	Resp. Material	PCR

Nachweis von Resistenz	Erreger	Testsystem	Material	Methode
Nachweis von <i>S. aureus</i>, Oxacillin-Resistenz und PVL				
mecA-/mecC-Gen (Oxacillin-Resistenz)	<i>S. aureus</i> , PVL	eazyplex [®] „MRSAplus“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
mecA-/mecC-Gen (Oxacillin-Resistenz)	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	eazyplex [®] „MRSA“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Nachweis von Resistenzen gramnegativer Erreger				
Betalaktamasen (<i>CTX-M-1</i> , <i>CTX-M-9</i>) Carbapenemasen (<i>KPC</i> , <i>NDM</i> , <i>VIM</i> , <i>Oxa-48</i>) bei <i>E.coli</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>K. oxytoca</i>		eazyplex [®] „SuperBug CRE“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Carbapenemasen (<i>KPC</i> , <i>NDM</i> , <i>VIM</i> , <i>Oxa-48</i> , <i>Oxa-23</i> , <i>Oxa-40</i> , <i>Oxa-58</i>) bei <i>Acinetobacter spp.</i>		eazyplex [®] „SuperBug complete A“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Nachweis diverser grampositiver Erreger & Oxacillin- bzw. Vancomycin- / Glykopeptid-Resistenz				

Nachweis von Resistenz	Erreger	Testsystem	Material	Methode
<i>VanA</i> -/ <i>VanB</i> -Gen (Glykopeptid-/ Vancomycin-Resistenz)	<i>Enterococcus spp.</i> <i>E. faecalis</i> <i>Streptococcus spp.</i> , <i>S. pneumoniae</i>	eazyplex [®] „BloodScreen GP“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Nachweis diverser gramnegativer Erreger & Betalaktamasen				
Betalaktamasen (<i>CTX-M-1</i> , <i>CTX-M-9</i>)	<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>K. oxytoca</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa/putida</i> , <i>Proteus mirabilis</i>	eazyplex [®] „Bloodscreen GN“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Schnelltest bakterielle Meningitis				
	<i>N. meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> , <i>H. influenza</i>	eazyplex [®] „CSF“	Liquor	LAMP (NAT)
Nachweis von Erregern sexuell-übertragbarer Erkrankungen (STD)				
	<i>Chlamydia trachomatis</i> <i>Neisseria gonorrhoe</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> <i>Mycoplasma hominis</i> <i>Mycoplasma genitalium</i> <i>Treponema pallidum</i>	eazyplex [®] „STD complete“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
Bakterielle Enteritis und Typisierung enteropathogener <i>E. coli</i> sowie <i>Salmonella enterica</i>				
	<i>Campylobacter spp.</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i>	BD MAX [™] <i>Enteric Bacterial Panel</i>	Stuhl	Multiplex-PCR

Nachweis von Resistenz	Erreger	Testsystem	Material	Methode
	Shigatoxin 1/2			
	Verotoxin 1 (stx1) Verotoxin 2 (stx2) Intimin (eae) Haemolysin <i>EIEC/Shigella</i> <i>EAggEC</i> Verotoxin 2f (stx2f)	eazyplex [®] „EHEC complete“	Stuhl	LAMP (NAT)
	<i>S. enterica</i> <i>S. Typhi</i> <i>S. Paratyphi A</i> <i>S. Paratyphi B</i> <i>S. Paratyphi C</i> <i>S. Choleraesuis</i>	eazyplex [®] „Typhi typer“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)
	<i>S. enterica</i> <i>S. Typhimurium</i> <i>S. Enteritidis</i> <i>S. Derby</i> <i>S. Infantis</i> <i>S. Choleraesuis</i>	eazyplex [®] „SalmoTyper“	Nativmaterial Kultur	LAMP (NAT)

Erreger	Testsystem	Methode
Nachweis diverser Erreger in Routine-PCR-Diagnostik		
Influenza A virus (Flu A) Influenza B virus (Flu B) Respiratory syncytial virus A (RSV A) Respiratory syncytial virus B (RSV B) Influenza A-H1 (Flu A-H1) Influenza A-H1pdm09 (Flu A-H1pdm09) Influenza A-H3 (Flu A-H3)	Allplex™ Respiratory Panel 1A	Multiplex Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis

Erreger	Testsystem	Methode
Nachweis diverser Erreger in Routine-PCR-Diagnostik		
Adenovirus (AdV) Enterovirus (HEV) Parainfluenza virus 1 (PIV 1) Parainfluenza virus 2 (PIV 2) Parainfluenza virus 3 (PIV 3) Parainfluenza virus 4 (PIV 4) Metapneumovirus (MPV)	Allplex™ Respiratory Panel 2	Multiplex Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis
Bocavirus (HBoV) Rhinovirus (HRV) Coronavirus NL63 (CoV NL63) Coronavirus 229E (CoV 229E) Coronavirus OC43 (CoV OC43)	Allplex™ Respiratory Panel 3	Multiplex Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis
<i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Legionella pneumophila</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Bordetella pertussis</i> <i>Bordetella parapertussis</i>	Allplex™ Respiratory Panel 4	Multiplex Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis
<i>Chlamydia trachomatis</i> <i>Mycoplasma genitalium</i> <i>Mycoplasma hominis</i> <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Trichomonas vaginalis</i> <i>Ureaplasma parvum</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i>	Allplex™ STI Essential Assay	Multiplex Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis
CMV, EBV und BKV	QiaSymphony/ RotorGene	Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis

Erreger	Testsystem	Methode
Nachweis diverser Erreger in Routine-PCR-Diagnostik		
HIV	Cobas6800 (Roche)	Real-Time-PCR zum quantitativen Erregernachweis
HSV-1, HSV-2, CMV, EBV, VZV, HHV-6, PB19, Gonokokken, <i>C. trachomatis</i>	QiaSymphony/ RotorGene (Qiagen/TiBMolBiol)	Real-Time-PCR zum qualitativen Erregernachweis
SARS-CoV-2, Influenzavirus A und B, RSV, Enteroviren, <i>Mycoplasma pneumoniae</i> , HPIV, Norovirus, <i>C. pneumoniae</i> , <i>C. psittaci</i> , <i>Pneumocystis jirovecii</i>	QiaSymphony/ LC480 (Roche)/ NeuMoDx 288 (Qiagen)	Real-Time-PCR zum qualitativen Erregernachweis
Norovirus GI & GII, Rotavirus A, Adenovirus F40/41, Sapovirus (Genogroups I, II, IV, V), Human Astrovirus	BD MAX™	Real-Time-PCR zum qualitativen Erregernachweis
<i>Giardia lamblia</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Cryptosporidium spp.</i>	BD MAX™	Real-Time-PCR zum qualitativen Erregernachweis
<i>Plasmodium spp.</i>	Illumigene Malaria™ RIDA QUICK Malaria®	LAMP (NAT)

Erreger	Material	Methode
Mol. biologische Nachweismethoden schwer anzüchtbarer Erreger		
<i>Acanthamoeba spp.</i>	Augenabstrich, Kontaktlinse	Versanduntersuchung
Adenovirus 40/41 und andere Serotypen	div. Materialien	semiquant. und qual. PCR
Anaplasmen	div. Materialien	PCR, Versanduntersuchung
<i>Bartonella henselae</i>	EDTA-Blut, div. Material	PCR, Versanduntersuchung
<i>Bartonella quintana</i>	EDTA-Blut, div. Material	PCR, Versanduntersuchung
BK-Poliomavirus, BKV	EDTA-Blut, Urin, Knochenmark	quant. PCR
<i>Borrelia burgdorferi</i>	div. Materialien (Gelenkpunktat, Hautbiopsie)	PCR, Versanduntersuchung
<i>Chlamydia psittaci</i>	BAL, Konjunktivalabstrich, Liquor, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret	PCR
<i>Chlamydia trachomatis</i>	BAL, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret, Ejakulat, Genitalabstrich, Urethralabstrich, Urin, Wundabstrich, Zervikalabstrich	PCR, LAMP (NAT)

Erreger	Material	Methode
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	BAL, Konjunktivalabstrich, Liquor, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret	PCR
<i>Clostridioides difficile</i>	Stuhl	Antigennachweis, Toxinnachweis mit PCR
CMV	EDTA-Blut, Nasopharynxabstrich, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret, Urin	quant. und qual. PCR
<i>Coxiella burnetii</i>	div. Material	PCR, Versanduntersuchung
Coxsackievirus	Stuhl, Liquor, Hautabstrich, Konjunktivalabstrich, Rachenabstrich	quant. PCR
<i>Cryptococcus sp.</i>	BAL, Liquor, Nativurin	Antigen-Aggl-Test
<i>Cryptosporidium spp.</i>	Stuhl	PCR
EBV	EDTA-Blut, Liquor, Gewebe, BAL, Trachealsekret	PCR
<i>Entamoeba spp.</i>	Stuhl	PCR
Enteroviren	Stuhl, Liquor, Hautabstrich, Rachenabstrich, Konjunktivalabstrich	qual. PCR
<i>Giardia spp.</i>	Stuhl	PCR
Herpes-simplex-Virus	diverses Material, Liquor	qual. PCR
HHV-6	Liquor, EDTA-Blut, Nativmaterial, Knochenmark	PCR
HHV-8	div. Material	PCR, Versanduntersuchung
HIV	EDTA-Blut, Liquor	qual. PCR
Influenzavirus A/ B	respirat. Material	PCR
JCV	EDTA-Blut, Liquor	quant. PCR, Versanduntersuchung
<i>Legionella pneumophila</i>	BAL, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret	PCR
<i>Leishmania spp.</i>	Serum, Blut	Versanduntersuchung
Masernvirus	div. Material	PCR, Versanduntersuchung
<i>Mycoplasma genitalium</i>	Ejakulat, Genitalabstrich, Urethralabstrich, Urin, Wundabstrich, Zervikalabstrich	LAMP (NAT), PCR
<i>Mycoplasma hominis</i>	Ejakulat, Genitalabstrich, Urethralabstrich, Urin, Wundabstrich, Zervikalabstrich	LAMP (NAT), PCR
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	BAL, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret	qual. PCR

Erreger	Material	Methode
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	BAL, Konjunktivalabstrich, Liquor, Punktate, Rachenabstrich, Sputum, Tracheal-/Bronchialsekret, venöses Blut	PCR, IDRA
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Erststrahlurin, Urethralabstrich, Zervikalabstrich	LAMP (NAT), PCR
Norovirus	Stuhl, Rektalabstrich, Erbrochenes	PCR
Parainfluenzavirus	respir. Material	PCR
Parvovirus B19	EDTA-Blut, Knochenmark, Fruchtwasser, Abstriche, Bi-optate, Nabelschnurblut	PCR
<i>Plasmodium falciparum/vivax/ovale/malariae</i>	EDTA-Blut	PCR (LAMP)
<i>Pneumocystis jirovecii</i>	BAL, Nasopharynxabstrich, Rachenabstrich, Sputum, Tracheal-/Bronchialsekret	qual. PCR
Pockenvirus	div. Material	PCR, Versanduntersuchung
Poliovirus	Serum, Stuhl	PCR, Versanduntersuchung
Rotaviren	Stuhl	Antigennachweis, PCR
Rötelnvirus	div. Materialien	PCR, Versanduntersuchung
RSV	resp. Material	qual. PCR
SARS-CoV-2	resp. Material, Stuhl, Rektalabstrich	PCR
<i>Toxoplasma gondii</i>	Liquor, div. Material	PCR, Versanduntersuchung
<i>Trichomonas vaginalis</i>	Vaginalabstrich	Antigennachweis
<i>Tropheryma whipplei</i>	EDTA-Blut, Bioptat	PCR, Versanduntersuchung
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	BAL, Genitalabstrich, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret, Urethralabstrich, Urin	LAMP (NAT), PCR
Varizella-Zoster-Virus	Augenabstrich, BAL, Liquor, Nasopharynxabstrich, Rachenabstrich, Tracheal-/Bronchialsekret	PCR

Anforderung und Untersuchungsmaterial für virologisch/molekularbiologische Parameter

	Abstr. Auge	Abstr. Cervix	Abstr. Harnröhre	Abstr. Haut	Abstr. Ohr	Abstr. Rachen	Abstr. Vagina	Rektalabstrich	Stuhl	Rachenspülwasser	nasale Lavage	Tracheal-/Bronchialsekret	BAL	Bürste	Urin	Blasenpunktion	Pleurapunktat	Fruchtwasser	Ascites	Gelenkpunktat	Perikardpunktat	Glaskörperpunktat	Liquor	Nativmaterial/Gewebe	EDTA-Blut	Nabelschnurblut	Knochenmark		
Gruppe	Abstriche								Atemwege						Urin		Punktate								Blut				
HIV, quant. PCR																											X		
Parvovirus B19, quant. PCR																											X		
Parvovirus B19, qual. PCR																		X		X	X				X		X	X	X
Chlamydia trachomatis, PCR	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X		X			X				
Chlamydia pneumoniae, PCR						X				X	X	X	X	X											X				
Chlamydia psittaci, PCR						X				X	X	X	X	X			X								X		(X)		
Mycoplasma pneumoniae, PCR						X				X	X	X	X	X			X												
Gonokokken, PCR	X	X	X			X	X	X							X	X		X	X						X				
HSV-1, PCR	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X

	Abstr. Auge	Abstr. Cervix	Abstr. Harnröhre	Abstr. Haut	Abstr. Ohr	Abstr. Rachen	Abstr. Vagina	Rektalabstrich	Stuhl	Rachenspülwasser	nasale Lavage	Tracheal-/Bronchialsekret	BAL	Bürste	Urin	Blasenpunktion	Pleurapunktat	Fruchtwasser	Ascites	Gelenkpunktat	Perikardpunktat	Glaskörperpunktat	Liquor	Nativmaterial/Gewebe	EDTA-Blut	Nabelschnurblut	Knochenmark	
Gruppe	Abstriche								Atemwege					Urin		Punktate										Blut		
HSV-2, PCR	x	x	x	x	x	x	x	x		[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	x	x	x	[x]					x	x	x	x	x	x
CMV, quant. PCR																										x	x	x
CMV, PCR	x	x	[x]	[x]	[x]	x	x		[x]	x	[x]	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x
EBV, quant. PCR																										x	x	x
EBV, PCR									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
VZV, PCR	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
HHV-6, PCR																								x	x	x	x	x
Adenovirus, quant. PCR																										x		x
Adenovirus, qual. PCR	x				x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	
Adenovirus-Antigennachweis									x																			
Rotaviren-Antigennachweis									x																			
BKV, quant. PCR															x	x										x		x
JCV, PCR																								x		x		x
Influenza-A, PCR						x				x	x	x	x	x														
Influenza-B, PCR						x				x	x	x	x	x														

	Abstr. Auge	Abstr. Cervix	Abstr. Harnröhre	Abstr. Haut	Abstr. Ohr	Abstr. Rachen	Abstr. Vagina	Rektalabstrich	Stuhl	Rachenspülwasser	nasale Lavage	Tracheal-/Bronchialsekret	BAL	Bürste	Urin	Blasenpunktion	Pleurapunktat	Fruchtwasser	Ascites	Gelenkpunktat	Perikardpunktat	Glaskörperpunktat	Liquor	Nativmaterial/Gewebe	EDTA-Blut	Nabelschnurblut	Knochenmark		
Gruppe	Abstriche								Atemwege					Urin		Punktate										Blut			
Pneumocystis jirovecii, PCR										x	x	x	x	x															
Parainfluenzavirus, PCR						x				x	x	x	x	x															
RSV, PCR						x				x	x	x	x																
SARS-CoV-2,PCR						x		x	x	x	x	x	x																
Enterovirus,PCR						[x]			x	[x]	[x]	[x]	[x]									x		x					
Norovirus, PCR									x																				
Toxoplasmose, PCR																		x	x				x	x	x				
Borrelien, PCR																				x					x				

Verfahren bei V.a. hochkontagiöse Erreger

Bei erforderlicher Einsendung von Untersuchungsmaterial von Patienten mit lebensbedrohenden hochkontagiösen Erkrankungen erfolgt eine Ankündigungsinformation durch die Zentrale Notaufnahme oder die Infektiologie-Station 460 (M13) an das entsprechende Labor des Institutes bzw. das Institut für Klinische Chemie. Alle weiteren Schritte der Probenbearbeitung oder des Probenversandes werden zwischen den zuständigen Diensthabenden beider Institute abgesprochen.

Als hochkontagiös gelten folgende Erkrankungen:

Bio-Gefährdungsstufe 3:

- Affenpocken-Virus
- Amöben-Meningitis durch *Naegleria fowleri*
- Südamerikanische Blastomykose durch *Paracoccidioides brasiliensis*
- Brucellose (Maltafieber)
- Chagas-Krankheit durch *Trypanosoma cruzi*
- Cholera
- Dengue-Fieber
- Fleckfieber/Rickettsiosen
- Gelbfieber
- Histoplasmose
- Kokzidioidomykose durch *Coccidioides immitis*
- Lepra
- Lungenmilzbrand
- Melioidose
- Nairobi-Sheep-Disease
- Ornithose durch *Chlamydia psittaci* (aviaere Stämme)
- Beulenpest
- Phäohyphomykose durch *Cladosporium bantianum*
- Q-Fieber durch *Coxiella burnetii*
- Rotz
- Lungentuberkulose durch multiresistente Erreger
- Tularämie (Hasenpest) Typ A
- Erkrankungen durch ausgewählte Viren aus der Gruppe der Arenaviren, Herpes-B-Viren, Flaviviren, Hantaviren, Oropouche-Viren, Orungoviren, Rhabdoviren, Togaviren (Venezuelanische Pferdeencephalitis VEE)

Bio-Gefährdungsstufe 4:

- Lungenpest
- Pocken
- Virusbedingtes hämorrhagisches Fieber (z.B. Ebola)

Die Untersuchung von lebensbedrohendem hochkontagiösem Material (Bio-Gefährdungsstufe 4) ist nur in einem L4-Labor erlaubt. Da das Institut für Medizinische Mikrobiologie kein L4-Labor besitzt, wird dieses Untersuchungsmaterial unverzüglich in Absprache mit dem Institutsdirektor unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen für den Transport infektiöser Stoffe nach UN 2814 an die entsprechenden Diagnostikzentren versendet werden, falls dies nicht direkt von der Infektiologie veranlasst wurde.

Diagnostikzentren:

NRZ für tropische Infektionskrankheiten
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin
Bernhard-Nocht-Str. 74

20359 Hamburg

Klinikum der Philipps-Universität
Institut für Virologie
Robert-Koch-Str. 17

35037 Marburg

Untersuchungsmaterialien

Allgemeine Informationen

Während die Analytik im Labor unter kontrollierten, gleichbleibenden Bedingungen abläuft und sehr zuverlässig ist, kann die Präanalytik eine wesentliche Fehlerquelle darstellen. Diverse Faktoren können einen Einfluss auf die zu untersuchenden Proben haben, sodass diese die *in vivo* Bedingungen nicht mehr optimal abbilden können. Auch die beste Labordiagnostik kann Fehler bei der Präanalytik nicht kompensieren. Wir bitten Sie daher, unsere Hinweise bezüglich Probenahme, Lagerungs- und Transportbedingungen, sowie der erforderlichen Probenmenge und -qualität sorgfältig zu beachten. Bei Unklarheiten bitten wir Sie, vor der Materialentnahme Rücksprache mit unserem Personal zu halten. Dies gilt vor allem bei Probenmaterial, welches nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen erneut gewonnen werden kann (z.B. invasiv gewonnene Proben wie Biopate, Gelenkpunktate, Liquor).

Wir bitten Sie außerdem, uns **wichtige Information zum Patienten** mitzuteilen (z.B. Verdachtsdiagnose, bisherige Therapie, Immunkompetenz, Auslandsaufenthalt u.Ä.). Diese Informationen helfen uns, eine optimale Befundqualität zu gewährleisten.

Abweichungen bzgl. des für die jeweilige Untersuchung benötigten Materials, der angegebenen Transport- und Lagerungsbedingungen, sowie der notwendigen Probenmenge und -qualität können die Validität der Ergebnisse beeinflussen und sind deshalb unbedingt zu vermeiden!

Allgemeingültige Hinweise:

- Immer auf sterile Probengewinnung achten!
- Flüssigkeiten (z.B. Eiter, Punktate) und Gewebe sind für die Diagnostik besser geeignet als Tupferabstriche und sollten deshalb – falls möglich – bevorzugt eingesandt werden
- Die Probenentnahme sollte - falls möglich – immer VOR Beginn einer Antibiotikatherapie erfolgen. Falls die antibiotische Therapie bereits begonnen wurde, sollte die Materialentnahme möglichst lange nach der letzten Antibiotikagabe erfolgen.
- Bitte achten Sie darauf, ausreichend Material einzusenden. Dies gilt besonders bei einer umfangreichen diagnostischen Anforderung. Schränken Sie die Anforderung bei unzureichender Materialmenge entsprechend der Priorität ein, da ansonsten für keine der diagnostischen Anforderungen eine valide Untersuchung möglich ist.
- Das Material sollte immer **UMGEHEND** ins Labor transportiert werden. Sollte dies nicht möglich sein, beachten Sie unsere Hinweise bzgl. der optimalen Lagerungsbedingungen.
- Bitte achten Sie darauf, sämtliche Untersuchungsgefäße sorgfältig zu verschließen. Ausgelaufene Probengefäße stellen eine Gefahr für das Personal dar und müssen unbearbeitet entsorgt werden.

Probengefäße

Blutkulturflasche, aerob BD BACTEC Plus Aerobic/F

- Verwendung: Zum Beimpfen von aeroben [Blutkulturen](#)
- Hersteller: Becton Dickinson
- bestellen über: Apotheke



Blutkulturflasche, anaerob BD BACTEC Plus Anaerobic/F

- Zum Beimpfen von anaeroben [Blutkulturen](#)
- Hersteller: Becton Dickinson
- bestellen über: Apotheke

Blutkulturflasche Kinder, BD BACTEC PEDS Plus/F

- Zum Beimpfen von [Blutkulturen](#) von Kindern
- Hersteller: Becton Dickinson
- bestellen über: Apotheke



Monovette 7,5 ml allgemein

- zum Transport von [Serum](#), [Ascites](#), [Magensaft](#), [Galle](#), [Duodenalsaft](#), [Gelenkpunktat](#), [Pleurapunktat](#)
- Hersteller: Sarstedt
- bestellen über: Materialwirtschaft



Monovette für EDTA-Blut

- zum Transport von [EDTA-Blut](#)
- Hersteller: Sarstedt
- bestellen über: Materialwirtschaft



Urinmonovette (gelb)

- zum Transport von [Urinproben](#)
- Hersteller: Sarstedt
- bestellen über: Materialwirtschaft



Lithium-Heparin-Monovette

- zum Transport von [Li-Heparin-Blut](#)
- Hersteller: Sarstedt
- bestellen über: Materialwirtschaft



Spezialtupfer zum Nachweis von Pertussis

- flexibler dünner Spezialtupfer zur Gewinnung eines [Nasopharyngealabstrichs](#) zum Nachweis von Pertussis
- Hersteller: Copan
- bestellen über: Abteilung Bakteriologie (Tel.Nr. siehe [Allgemeine Informationen](#))



Universal-Probenröhrchen mit Schraubdeckel

- Transport von flüssigen Proben
- Hersteller: Falcon
- zu bestellen über: Materialwirtschaft



Portagerm pylori Transportmedium

- Transportmedium für den Nachweis von *Helicobacter pylori*
- Hersteller: BioMerieux
- bestellen über: Abteilung Bakteriologie (Tel.Nr. siehe [Allgemeine Informationen](#))



Universal-Probenbecher

- Transport diverser Proben
 - [Sputum](#)
 - [Gewebe](#), [Punktate](#) u.Ä.
 - Flüssigkeiten
- Hersteller: Sarstedt
- zu bestellen über: Materialwirtschaft



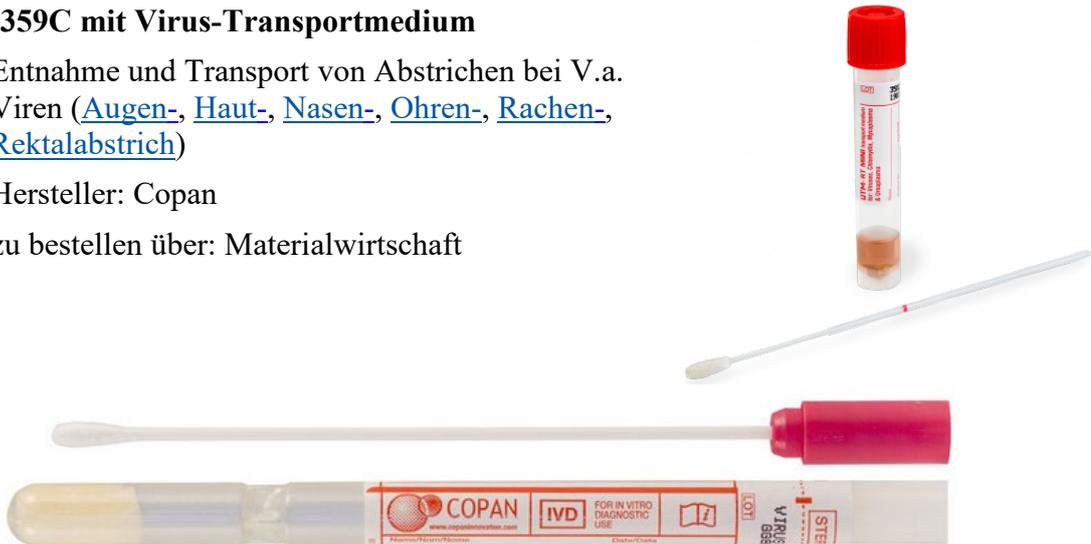
Stuhlröhrchen mit Löffel

- Transport von [Stuhlproben](#)
- Hersteller: Medipha
- zu bestellen über: Materialwirtschaft



UTM® 359C mit Virus-Transportmedium

- Entnahme und Transport von Abstrichen bei V.a. Viren ([Augen-](#), [Haut-](#), [Nasen-](#), [Ohren-](#), [Rachen-](#), [Rektalabstrich](#))
- Hersteller: Copan
- zu bestellen über: Materialwirtschaft



Abstrich-Set *UTM™-Viral Transport Media* mit Standard NF-Abstrichtupfer mit ErhaltungsmEDIUM für Viren, Chlamydien, Mycoplasma und Ureaplasma

- Probenentnahme und Transport von Abstrichen zum Nachweis von *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma genitalium* und *Ureaplasma urealyticum*
- Standardtupfer enthalten für: Vaginal-, Cervikal-, Rektalabstriche, Urethral-, und Konjunktivalabstriche
- dünne Abstrichtupfer extra Bestellung von MiniTip NF-Tupfern im Blister 501CS01
 - Hersteller: Copan zu bestellen über: Apotheke (3 ml UTM 346 C)



BD BCC Myo/F Lytic Cultur vials

- Transport von Magensaft (Nüchternsekret) bei V.a. *Mycobacterium tuberculosis*
- Hersteller: BD
- Bestellen über Abteilung Bakteriologie



Sterile Spritze

- Transport von flüssigen Proben
- Hersteller: diverse
- CAVE: kurze Haltbarkeit der Proben, da die Spritze kein Transportmedium enthält
- bestellen über: Materialwirtschaft



eSwab-Tupfer-System

- Tupfer für diverse Abstriche (inkl. Amies-Flüssigtransportmedium, auch für PCR geeignet)
- Hersteller: Copan, Vertrieb durch Mast Group
- Bestellen über: Materialwirtschaft



Materialien im Detail

Abklatschpräparat Analhaut

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • V.a. Madenwurminfektion (Oxyuren)
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Abklatschpräparat von der Analhaut
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • perianaler Detritus mittels Klebestreifen auf Objekträger gebracht am Morgen ohne vorherige Reinigung des Perianalbereiches
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Ascites

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakteriell bedingte Peritonitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 - 5ml • bei V.a. Mykobakterien bitte 30 - 50ml einsenden
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • sterile 7,5ml Sarstedt-Monovette (weiße kappe) oder beimpfte BK-Flasche • in sterilem Röhrchen, ohne VTM • zum Nachweis anaerober Bakterien Luftabschluss in der Spritze vermeiden
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Spritze verschließen • bei Raumtemperatur • innerhalb von 2h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung • Mikroskopie
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Peritonitis mit V.a. Chlamydien
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 3 - 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen oder in steriler Spritze <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Augenabstrich/Konjunktivalabstrich

Indikationen	bakteriell bedingte: <ul style="list-style-type: none"> • Konjunktivitis • Keratitis • Endophthalmitis • Orbitalphlegmon • Blepharitis • Dacryocystitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahme-technik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • möglichst vor Verwendung von Antibiotika und Lokalanästhetika • mehrfach mit feuchtem Tupfer abstreichen und Tupfer anschließend sofort ins Transportmedium überführen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bakteriologisches Transportmedium verwenden, ansonsten max. Dauer der Probenlagerung 2h • schnellstmöglich ins Labor • Lagerung bei Raumtemperatur, da empfindliche Erreger sonst absterben können!
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tupfer in geeignetem Medium • zum Nachweis von Viren bzw. Chlamydien ist zellreiches Material notwendig
Format/Behälter/Entnahme-technik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport) • beimpfter Objektträger (nur für Adenoviren)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

BAL/Bronchialsekret

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Infektionen des Respirationstraktes <ul style="list-style-type: none"> ○ Pneumonie
---------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bronchitis ● Cystische Fibrose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● BAL: > 5 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● nativ im sterilen Röhrchen ● Kontamination mit Rachenflora vermeiden ● Für die Untersuchung auf <i>Pneumocystis jirovecii</i> ist eine gesonderte Untersuchungsanforderung notwendig
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Raumtemperatur ● innerhalb 2h ins Labor ● der unverzügliche Transport ins Labor sowie die Lagerung bei Raumtemperatur sind wichtig, da sonst empfindliche Keime (z. B. <i>Haemophilus spp.</i>) absterben können!
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● quantitative Kultur ● Resistenzbestimmung relevanter Erreger
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ● über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● Bronchialsekret 2-5ml ● BAL 20-30ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● Möglichst 3 zu verschiedenen Zeiten (möglichst an 3 verschiedenen Tagen) gewonnene Proben ● Tragen von Atemschutz bei Risiko von Aerosolinhalation (z.B. BAL)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● in sterilen, auslaufsicher verschlossenen Kunststoffröhrchen ● bei Raumtemperatur ● Transportdauer max. 24h
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● Mikroskopie ● Kultur ● PCR ● Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> ● Verlaufskontrolle erstmalig nach 11 Therapie-tagen; max. 1x/Woche
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ● über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Pneumocystis jirovecii</i> - Pneumonie ● V. a. Chlamydien, Mykoplasmen, Legionellen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● nativ im sterilen Röhrchen

Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • V.a. virale Infektionen (CMV, Influenza, Adenoviren, HSV, VZV, EBV, RSV, SARS-CoV-2 etc.)
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in sterilem Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Bläscheninhalt

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tupfer im Medium oder 1 Spritze (soviel wie möglich)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport) • nativ im sterilen Röhrchen oder in steriler Spritze
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Blutkultur

Indikationen	bakteriell bedingte: <ul style="list-style-type: none"> • Sepsis • Endokarditis • Fieber unklarer Genese • Meningitis • Osteomyelitis • Typhus/Paratyphus
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Sterilkontrollen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 2 konventionelle Blutkulturflaschen • Erwachsene: 10ml, Säuglinge: 2ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • jeweils die Hälfte in eine BD BACTEC Aerobic (blau) und Anaerobic (violett)-BK-Flasche injizieren (dabei die Flaschen nicht entlüften!) • für Säuglinge eine BD BACTEC Peds plus-Flasche • ggf. Vorwärmen der BK-Flasche • Hautdesinfektion mit 70%igem Alkohol • Zeitpunkt: im Fieberanstieg; vor Antibiotikatherapie oder 3d bzw. längstmöglich nach letzter Dosis
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst sofort ins Labor • ggf. Thermobehälter • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Molekularbiologische Schnelltests • Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Entnahme einer einzigen BK reicht für den sicheren Nachweis nicht aus → 2-3x innerhalb von 24h
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Verdacht auf Fremdkörper-assoziierte bakterielle Infektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 2 konventionelle Blutkulturflaschen • Erwachsene: 10ml, Säuglinge: 2ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • jeweils die Hälfte in eine BD BACTEC Aerobic (blau) und Anaerobic (violett)-BK-Flasche injizieren (dabei die Flaschen nicht entlüften!) • für Säuglinge eine BD BACTEC Peds plus-Flasche • ggf. Vorwärmen der BK-Flasche • Hautdesinfektion mit 70%igem Alkohol • Zeitpunkt: im Fieberanstieg; vor Antibiotikatherapie oder 3d bzw. längstmöglich nach letzter Dosis • Entnahme einer einzigen BK reicht für den sicheren Nachweis nicht aus → 2-3 innerhalb von 24h

	<ul style="list-style-type: none"> • Blutprobe aus der Peripherie und aus ZVK müssen unbedingt zeitgleich entnommen werden (gleiche Volumina)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst sofort ins Labor • ggf. Thermobehälter • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Molekularbiologische Schnelltests • Resistenzbestimmung • evtl. Bestimmung der DTTP
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Katheter-assoziierte Infektionen gehen in der Regel mit Bakteriämie einher, deshalb sollten parallel immer Blutkulturen entnommen werden. Der Nachweis des Erregers sowohl am Katheter als auch in den Blutkulturen kann als Beweis einer katheterassoziierten Infektion angesehen werden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Blut (EDTA-Blut/ EDTA-Plasma)

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • virologisches Monitoring (z.B. qualitative, quantitative PCR)
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • EDTA-Blut • mind. 3ml • 7,5 ml für qPCR
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in EDTA-Monovette • kühl lagern (2 – 8 °C) • Hautdesinfektion • Nach Entnahme Röhrchen leicht schwenken • Nicht für den Nachweis bakterieller Erreger geeignet, da EDTA bakterizid wirkt
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • max. 8 h bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • für quantitative PCR bitte immer auf vollständige Füllung des Röhrchens achten!
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • HIV- und CMV-Resistenzbestimmung
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • EDTA-Blut (separate Probe einschicken!) • mind. 6ml

Format/Behälter/Zeitpunkt der Probenahme	<ul style="list-style-type: none"> • ACHTUNG: bitte mit blauem Zusatzdeckel versehen, gekühlt; alternativ: Vacutainer mit Citratgel • Bitte in gesondertem Röhrchen einsenden! • Venenpunktion • Hautdesinfektion
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • kühl lagern (2 – 8 °C)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Versanduntersuchung, Mat. muss innerhalb von 24 h im Ziellabor sein, keine Bearbeitung vor Wochenenden oder Feiertagen • Wenn qPCR parallel durchgeführt werden soll, bitte separates EDTA-Röhrchen einsenden!
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Malaria
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 2ml EDTA-Blut
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • im Fieberanstieg • innerhalb von 24h wiederholen • kleine EDTA-Monovette • Hautdesinfektion • Nach Entnahme Röhrchen leicht schwenken
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Blutprobe: <ul style="list-style-type: none"> ○ EDTA-Monovette ○ sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Molekularbiologischer Schnelltest • Mikroskopie (Ausstrich und Dicker Tropfen)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • bei Erstanforderung immer „cito“
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Blut (Lithium-Heparin)

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • z.A. einer latenten Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 7 bis 9 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in Li-Heparin-Monovette (orange) • Nach Entnahme Röhrchen leicht schwenken
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • IFN-gamma-release-Test (Quantiferon) zum Nachweis spezifischer T-Zellen
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Serologie

Bürste

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Cervixabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion • Gonorrhoe
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media) • dazu beiliegenden Tupfer zur Entnahme verwenden • cave: breiter Tupfer für Muttermund, dünner Tupfer für Cervixhals
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Douglasabstrich/ Abstrich intraabdominal

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • V.a. Chlamydien
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Abstrich mit möglichst viel zell. Material
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR

	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Duodenalsaft/Galle/Magensaft

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Infektion durch Bakterien oder Parasiten (Lamblien) • Cholezystitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2-5 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • sterile 7,5ml Sarstedt-Monovette (weiße Kappe) • bei endoskopischer Gewinnung von gallenflüssigkeit besteht das Risiko einer Kontamination mit Keimen des oberen Respirationstrakts
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • nur begrenzt zum Nachweis von Lamblien (<i>Giardia duodenalis</i>) geeignet, Stuhl einsenden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Ejakulat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Prostatitis • bakterielle Epididymitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • egal
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Becher • eSwab-Tupfer möglich • Kontamination mit Standortflora vermeiden
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung • Brucellose⁴: Antikörpernachweis aus Serum möglich • Molekularbiologische Nachweismethoden zum Nachweis von M. tuberculosis
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion • Gonorrhoe
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 - 3 ml

Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ ODER <ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (<i>UTM™ - Viral Transport Media</i>)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor • Bei V.a. <i>N. gonorrhoeae</i> ist die Transportzeit besonders entscheidend → Zeit zwischen Probenahme und Bearbeitung im Labor muss < 4h liegen
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Erbrochenes

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 3ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Fruchtwasser

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion, Toxoplasmose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 3 - 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ ODER <ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (<i>UTM™ - Viral Transport Media</i>)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Gelenkpunktat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Arthritis
---------------------	---

Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 – 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen/Spritze oder sterile 7,5ml Sarstedt-Monovette (weiße Kappe) • beimpfte BK-Flasche • streng aseptische Entnahme!
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur (wichtig, da empfindliche Keime sonst absterben können)
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Borrelien-Infektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 – 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen/Spritze
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 3 - 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ • ODER • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Genitalabstrich/ Zervikalabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakteriell bedingte <ul style="list-style-type: none"> ○ Kolpitis ○ bakterielle Vaginose ○ Zervizitis, Adnexitis ○ Gonorrhoe • Infektion durch Pilze, <i>Trichomonas sp.</i> • vorzeitiger Blasensprung • Amnioninfektionssyndrom
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich, Objektträger

Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • Kontamination mit Hautflora vermeiden • Material für Mikroskopie (Gonokokken) direkt auf Objektträger
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • sofort ins Labor • Abstrichtupfer in Transportnährmedium
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • PCR (z.B. Gonokokken) • Resistenzbestimmung • Mikroskopie (Gonokokken) • <i>Trichomonas vaginalis</i> Antigentest
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie • Gonokokken-PCR über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Chlamydieninfektion • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media), dazu beiliegenden Tupfer zur Entnahme verwenden (cave: dünnen Tupfer für männliche Patienten) <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • für Chlamydien-Kultur Transportmedium (ggf. tel. Rücksprache mit Labor) • für Chlamydien- und Virusnachweis: bitte keine Kalzium- Alginattupfer verwenden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Ureaplasmen, Mykoplasmen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • NAT
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Glaskörperpunktat/ Vorderkammerpunktat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● Endophthalmitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● so viel wie möglich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● Punktion mit steriler Nadel ● in Entnahmespritze zum Versand
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● Asservierung in Entnahmespritze ● sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● Mikroskopie ● Kultur ● Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ● über Abteilung Bakteriologie
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> ● bei V.a. Pilze: für schnellen Nachweis bitte Spezialfärbung „Calcoflour White“ anfordern
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● Virus- oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 - 3 ml ● 1 Spritze (so viel wie möglich)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● nativ in steriler Spritze <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> ● im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Raumtemperatur ● ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● PCR ● ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ● über Abteilung Virologie

Hautabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● Infektionen durch Bakterien und Pilze ● MRSA-, VRE- und MRGN-Screening
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> ● eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe ● Hautgeschabsel in sterilem Röhrchen (für Nachweis von Dermatophyten)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● bei Raumtemperatur ● innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> ● Kultur ● Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ● über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> ● Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 Tupfer im Medium

Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Herzklappe, nativ

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Endokarditis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • nach Verfügbarkeit
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen • Unbedingt auf korrekte Anforderung achten, um eine optimale Bearbeitung der Probe zu gewährleisten (als Herzklappe anfordern – auch bei Abstrichmaterial von Herzklappen o.Ä.)! • Unbedingt bereits bekannte Ergebnisse auswärtiger Blutkulturen bei der Anforderung angeben!
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Thermobehälter und/oder sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung • molekularbiologischer Schnelltest (eazyplex-NAT®) • V.a. <i>Coxiella burnetii</i> PCR[#] oder serologische r Nachweis (siehe Serum)
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie • V.a. <i>Coxiella burnetii</i>: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachweis mittels PCR über Abteilung Virologie ○ Serologischer Nachweis: über Abteilung Serologie

Interdigital-/Inguinalabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Infektion durch Bakterien und Pilze
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • Hautgeschabbel in sterilem Röhrchen (für Nachweis von Dermatophyten)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • innerhalb von 2 h ins Labor

Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Katheterspitzen u. sonstige Fremdkörper

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Verdacht auf Fremdkörper-assoziierte Infektionen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 3-4 cm Länge
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Katheterspitze steril abschneiden und in steriles Gefäß überführen • Bitte bei V.a. Wundinfektionen keine Drainagespitzen, sondern Drainagesekret zur mikrobiologischen Diagnostik einsenden.
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • in sterilem Gefäß • bei Raumtemperatur • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur: semiquantitative Anlage nach Maki <ul style="list-style-type: none"> ○ Katheterspitze wird über das Festmedium gerollt ○ Anzahl der KBE wird bestimmt <ul style="list-style-type: none"> → ab 15 KBE wird der Erregernachweis als signifikant angesehen → Resistogramm wird erstellt
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Knochenmark/Leukapherese

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Sterilkontrollen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Mind. 2 konventionelle Blutkulturflaschen • Erwachsene: 10ml, Säuglinge: 2ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • jeweils die Hälfte in eine BD BACTEC Aerobic (blau) und Anaerobic (violett)-BK-Flasche injizieren • für Säuglinge eine BD BACTEC Peds plus-Flasche • ggf. Vorwärmen der BK-Flasche
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst sofort ins Labor • ggf. Thermobehälter • bei Raumtemperatur aufbewahren und transportieren
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in EDTA-Monovette (rot)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Konjunktivalabstrich

Siehe [Augenabstrich](#)

Liquor

Indikationen	bakteriell bedingte <ul style="list-style-type: none"> • Meningitis • Enzephalitis • Ventrikel-Shunt-Infektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst ≥ 2 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • aseptische, unblutige Lumbalpunktion • steriles Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • sofort ins Labor • Lagerung lichtgeschützt
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • eazyplex-NAT[®]-Schnelltest • Kultur • Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • bei Verdacht auf akute Meningitis: „cito-Anforderung“ • zusätzlich Blutkulturen entnehmen • immer Nativ-Liquor zur Mikroskopie einsenden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 3 - 5ml (unbedingt ausreichende Probenmenge einsenden)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • aseptische, unblutige Lumbalpunktion • steriles Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • am gleichen Tag ins Labor

Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • genannte Mindestmenge ist Voraussetzung für TBC-Diagnostik
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis einer intrathekalen spezifischen Antikörpersynthese (AI-Bestimmung) • Antigennachweis (Pilze) • akute Virus-Enzephalitis • Toxoplasmose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2ml Liquor/ Serum- Paar • Bitte zweites Serum/Liquor-Paar ins IKCL!
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ, unblutig • Bitte Serum- und Liquorprobe möglichst gleichzeitig innerhalb von 4h entnehmen!
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • serologische AK-Indexbestimmung • Antigennachweis
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bitte immer Serum/Liquor-Paar einsenden! • Bitte zweites Serum/Liquor-Paar ins IKCL!
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Serologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Meningitis • Enzephalitis mit V.a. Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 2ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ • steriles Röhrchen • ohne Virustransportmedium
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • kühl lagern (2 – 8 °C), • >24h bei -70°C • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Biofire Filmarray (Meningitis-Panel; die Leistung wird nicht von den gesetzlichen Krankenkassen getragen, deshalb bei Anforderung bitte Kostenübernahme bestätigen)
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Magenbiopsie

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • V.a. <i>Helicobacter pylori</i>
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • nach Verfügbarkeit
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • PORTAGERM-Transportmedium (unerlässlich, Erreger ist extrem empfindlich) • Anforderung über IMMIK
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Im Transportmedium • sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Ureasetest • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung • Nachweis von Antikörpern gegen <i>H. pylori</i> im Serum möglich (Immunoblot)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • vorher telefonische Rücksprache sinnvoll
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Magensaft

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 20 - 30ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiration aus Magensonde • BD BCC Myo/F Lytic Cultur vials
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • in Transportmedium (die Verwendung des speziellen Transportmediums ist unverzichtbar, da das enthaltene Natriumphosphat die Magensäure abpuffert) • am gleichen Tag ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Mikroskopie • Resistenzbestimmung • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Nabelschnurblut

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • je nach Anforderung (siehe Aufdruck Lauris-Etikett)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in EDTA-Monovette (rot)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur

	<ul style="list-style-type: none"> • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Nasale Lavage

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in sterilem Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Nasenabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • MRSA-Screening
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • nacheinander beide Nasenhöhlen mit dem selben Tupfer abstreichen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2h ins Labor • Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tupfer im Medium
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Nasennebenhöhlensekret

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Sinusitis
---------------------	---

Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 0,5 ml oder Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiration nach Punktion • ggf. Ringerlaktatspülung (möglichst 1ml) • steriles Röhrchen oder eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • sofort ins Labor • bei Transportzeiten >24h ist die Aussagekraft des resultierenden Befundes eingeschränkt
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Nasopharyngealabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pertussis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • So viel wie möglich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Spezialtupfer für Nachweis von Pertussis • Flexiblen Tupfer unter Sicht bis zum Nasopharynx vorschieben, mehrfach drehen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Am gleichen Tag ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Nativmaterial/Gewebe/Bioptat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Infektion und Pilzinfektionen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst 0,5g
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen • austrocknen vermeiden • unbedingt aseptische Entnahme • bei V. a. eine Infektion mit anaeroben Erregern (z.B. bei Hirnbiopsien) zusätzlich etwas Material in Abstrichtupfer mit Transportmedium geben (eSwab)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Raumtemperatur • sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung • Bei Morbus Whipple: PCR[#]
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion

Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst 0,5-10g
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen oder in steriler Spritze
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Ohrenabstrich, Mittelohrsekret

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Otitis media • Otitis externa
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • otoskopische Entnahme • bei Gehörgangsabstrich Ohrmuschel desinfizieren, ggf. Krusten entfernen; bei tiefem Gehörgangsabstrich sollte ein Ohrtrichter verwendet werden, um Kontaminationen mit Keimen des Außenohres zu vermeiden • bei Mittelohrpunktion Gehörgang säubern, danach Trommelfell punktieren (wenn intakt) und aseptisch Flüssigkeit aspirieren; bei ruptiertem Trommelfell kann das Material direkt mit einem Tupfer entnommen werden
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • sofort ins Labor • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Verdacht auf Pilze ggf. Hautschuppen einsenden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tupfer im Medium
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR

Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
--------------------	--

Perikardpunktat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen oder direkt in steriler Spritze
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur (wichtig, da empfindliche Keime sonst absterben können) • ohne Verzug ins Labor • zum Nachweis anaerober Erreger Material direkt in der Spritze einsenden und Luftabschluss bei Abnahme vermeiden
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Pleurapunktat

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pleuritis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 1 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in steriler 7,5ml Sarstedt-Monovette (weiße Kappe)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • Raumtemperatur (wichtig, da empfindliche Keime sonst absterben können)
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 10 - 30ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ in steriler Sarstedt-Monovette (weiße Kappe)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml

Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie/Serologie

Punktate allgemein

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Perikarditis • Peritonitis • Abszess • u.Ä.
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 1 ml • sehr kleine Mengen evtl.in Tupfer aufnehmen • zum Nachweis anaerober Erreger Material direkt in der Spritze einsenden und Luftabschluss bei Abnahme vermeiden • zum Nachweis von Nokardien bitte gezielt anfordern
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Hautdesinfektion, sterile Spritze • steriles Röhrchen • ggf. eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • sofort ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie

Rachenabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tonsillitis acuta • Pharyngitis acuta • Scharlach, Peritonsillitis / Peritonsillarabszess • Diphtherie • Epiglottitis • Sialadenitis purulenta • Laryngitis acuta • MRE-Monitoring (MRSA-/ VRE- und MRGN-Screening)
---------------------	--

Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • Tupfer ggf. anfeuchten • bei V.a. Angina Plaut-Vincent unbedingt Gram-Präparat anfordern, da die typischen Erreger kulturell eventuell nicht anwachsen (Fusobakterien, Spirochäten) • um eine optimale Diagnostik zu gewährleisten, sollte die Verdachtsdiagnose immer mit angegeben werden (z.B. Anlegen anaerober Kulturen)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion und syndromatische Diagnostik
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tupfer im Medium
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport) • Tupfer in NaCl-Lösung • Trockener Tupfer
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Rachenspülwasser

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion und syndromatische Diagnostik
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen oder Becher
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis

	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Rektalabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Enteritis durch Bakterien und Parasiten (nicht empfohlen) • V. a. B-Streptokokken bei Neugeborenen • Reisediarrhoe • Erreger-Monitoring: MRSA, VRE, und MRGN-Screening
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Tupfer ca. 5 cm ins Rektum einführen und drehen • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2h ins Labor • Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Für den Nachweis bakterieller Pathogene ist eine Stuhlprobe vorzuziehen • Für Toxinachweis ist Rektalabstrich ungeeignet (siehe <i>C. difficile</i> assoziierte Diarrhoe)
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus-, Gonokokken- und/oder Chlamydieninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Röhrchen oder 1 Tupfer im Medium
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • im Transportsystem mit Erhaltungsmedium (UTM™ - Viral Transport Media) • dazu beiliegenden Tupfer zur Entnahme verwenden <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Serum

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Antikörper- und Antigennachweis
---------------------	---

Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • angepasst an Untersuchungsumfang und Patientenstatus • je nach Anforderung (siehe Aufdruck Lauris-Etikett)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Serummonovette (weiß oder braun)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • serologische Testmethoden
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Serologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis einer intrathekalen spezifischen Antikörpersynthese (AI-Bestimmung) • Antigennachweis (Pilze) • Toxoplasmose • akute Virus-Enzephalitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • mind. 2ml Serum/ Liquor • Bitte zweites Serum/Liquor-Paar ins IKCL!
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ, unblutig • Bitte Serum- und Liquorprobe möglichst gleichzeitig innerhalb von 4h entnehmen!
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • serologische AK-Indexbestimmung • Antigennachweis
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bitte immer Serum/Liquor-Paar einsenden! • Bitte zweites Serum/Liquor-Paar ins IKCL!
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Serologie

Sputum

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumonie • Bronchitis • CF
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen oder Becher • nach mehrmaliger Mundspülung tief abhusten • möglichst Morgensputum gewinnen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • bei Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung

Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Reizsputum durch Inhalation von 15% NaCl oder Mukolytikum
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen oder Becher • nach mehrmaliger Mundspülung und Inhalation von 15% NaCl oder Mukolytikum durch tiefes Abhusten Reizsputum gewinnen (sterile Kochsalzlösung verwenden, um eine Kontamination der Probe mit Mykobakterien aus dem Leitungswasser zu vermeiden!) • möglichst Morgensputum gewinnen • möglichst große Probemenge gewinnen (Patient mehrfach abhusten lassen)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • PCR • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion, Mykoplasmeninfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen oder Becher
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Ag-Nachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Stuhl

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Enteritis durch Bakterien oder Protozoen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • bohngroße Portion oder • 1 ml flüssigen Stuhl
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stuhlprobenröhrchen mit sterilem Löffel (braune Kappe)

	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. blutige, eitrige und schleimige Anteile mit aufnehmen • Für Mikroskopie möglichst 3 Stuhlproben im Abstand von 1-3 Tagen • Bei V. a. Typhus und Paratyphus bitte immer auch Blutkulturen einsenden. Der kulturelle Nachweis im Stuhl ist meist erst im Spätstadium der Erkrankung möglich.
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • ggf. Resistenzbestimmung • Multiplex-PCR zum Nachweis von Salmonellen, Shigellen, Yersinien, Campylobacter, <i>Giardia lamblia</i>, Kryptosporidien, Entamoeba • Bei V.a. STEC (Shigatoxin-produzierende <i>E. coli</i>): PCR • Mikroskopie
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring der Besiedlung des Gastrointestinaltraktes
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • bohngroße Portion oder • 1 ml flüssigen Stuhl
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stuhlprobenröhrchen mit sterilem Löffel (braune Kappe) • Ggf. blutige, eitrige und schleimige Anteile mit aufnehmen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • ggf. Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Wurminfektionen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • bohngroße Portion oder • 1 ml flüssigen Stuhl
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stuhlprobenröhrchen mit sterilem Löffel (braune Kappe) • Ggf. blutige, eitrige und schleimige Anteile mit aufnehmen • Für Mikroskopie möglichst 3 Stuhlproben im Abstand von 1-3 Tagen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie

Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pseudomembranöse Enterocolitis • Antibiotika-assoziierte Diarrhoe
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • bohngroße Portion oder • 1 ml flüssigen Stuhl
Format/Behälter/Zeitpunkt der Probenahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stuhlprobenröhrchen mit sterilem Löffel (braune Kappe) • Ggf. blutige, eitrige und schleimige Anteile mit aufnehmen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Toxin-PCR (<i>Clostridioides difficile</i>)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis über Kultur ist nicht sinnvoll, da die Bakterien Bestandteil der Normalflora und selber nicht krankheitsursächlich sind
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • erbsengroße Menge (3 ml)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stuhlprobenröhrchen mit sterilem Löffel (braune Kappe) • nativ
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Antigennachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Trachealsekret

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumonie • Bronchitis • CF
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen oder Becher • nach mehrmaliger Mundspülung tief abhusten (Sputum)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • Raumtemperatur (wichtig, da empfindliche Keime sonst absterben können)
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung

Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriles Röhrchen oder Becher • nach mehrmaliger Mundspülung und Inhalation von 15% NaCl oder Mukolytikum durch tiefes Abhusten Reizsputum gewinnen (sterile Kochsalzlösung verwenden, um eine Kontamination der Probe mit Mykobakterien aus dem Leitungswasser zu vermeiden!) • Probe möglichst morgens gewinnen • möglichst große Probemenge gewinnen (Patient mehrfach abhusten lassen)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb von 2 h ins Labor • Raumtemperatur
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • PCR • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virus- und/oder Chlamydieninfektion und syndromatische Diagnostik
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ • steriles Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Ag-Nachweis • ggf. Anzucht
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Urethralabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Urethritis V.a. HSV-2 und andere Viren
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • steriler Entnahmetupfer im Virustransportmedium (Copan UTM® 359C Virus Transport) • nach Reinigung der Genitalien unter Sicht 1-2cm in Urethra einführen • cave: dünnen Tupfer für männliche Patienten • Kontamination mit Hautflora vermeiden

Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Raumtemperatur (wichtig, da empfindliche Keime sonst absterben können) • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Urethritis V.a. Ureaplasmen/ Mykoplasmen
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Mykoplasmen sind sehr empfindlich gegenüber Austrocknung → Abstriche in Transportmedium überführen (UTM™ - Viral Transport Media)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • unverzüglich
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • LAMP (NAT)
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Urethritis V.a. <i>Trichomonas vaginalis</i>
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • unverzüglich
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Antigentest • Mikroskopie möglich aber kein Standard
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • Über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Urethritis V.a. <i>Chlamydia trachomatis</i>, <i>Neisseria gonorrhoeae</i>
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich von Sekret aus der vorderen Harnröhre (1-3cm) • bei fehlendem Fluor erste Urinportion des Morgenurins einsenden (Lagerung bei 2 - 4°C)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Eitriges Sekret mittels Abstrichtupfer oder direkt in das Transportröhrchen (UTM™ - Viral Transport Media) geben; der Tupfer verbleibt im Röhrchen • Alternativ: Abstrich im e-Swab-Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Bei V.a. <i>N. gonorrhoeae</i> ist die Transportzeit entscheidend → Zeit zwischen Probenahme und Bearbeitung im Labor muss < 4h liegen
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Typisierung durch PCR (Chlamydien)
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Urin

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Harnwegsinfektionen • Zystitis • Pyelonephritis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 5ml Mittelstrahlurin • ≥ 5ml Blasenpunktionsurin • ≥ 5ml Katheterurin
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • 8,5ml Sarstedt-Urinmonovette • morgens oder ≥ 3h nach der letzten Miktion • unbedingt auf sterile Abnahme achten • möglichst vor Beginn einer Antibiotikatherapie • Abnahme von Katheterurin nur an der dafür vorgesehenen Punktionsstelle (CAVE: Keimvermehrung im Katheterbeutel, unbedingt frischen Urin gewinnen) • Katheter 1h nicht abklemmen • Blasendauerkatheter sind für die Diagnostik von Harnwegsinfekten ungeeignet
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • kühl lagern (2 – 8 °C) • schnellstmöglich ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur → Semiquantitative Beurteilung des Keimwachstums <ul style="list-style-type: none"> ○ Keimzahlen $< 10^3$ KBE/ml gelten als nicht signifikant (Ausnahme: Nierenfistel sowie primär sterile Materialien wie Blasenpunktionsurin) ○ ab 10^4 KBE/ml erfolgen Erregerdifferenzierung sowie Resistenzbestimmung relevanter Erreger ○ da 95% aller Harnwegsinfekte Monoinfektionen sind, weisen Mischkulturen (vor allem bei ≥ 3 Keimen) auf eine Kontamination hin
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 30-50ml
Format/Behälter/Zeitpunkt der Probenahme	<ul style="list-style-type: none"> • morgendlicher Ersturin • unbedingt auf sterile Abnahme achten
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • schnellstmöglich ins Labor • kühl
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie

	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Kultur
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Schistosomiasis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 400ml Sammelurin
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Sammlung für 2-3 Stunden am frühen Nachmittag mit körperlicher Betätigung über die Mittagszeit (Zeitraum der maximalen Ei-Ausscheidung) • unbedingt auf sterile Abnahme achten
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • kühl • am gleichen Tag ins Labor • wenn möglich bereits 100 µl/100 ml 10% iges Formalin zugeben
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie des Urinsediments
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie/Parasiten
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Prostatitis • Epididymitis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Urin</u> (2- bzw. 4-Gläserprobe): <ul style="list-style-type: none"> ○ Erststrahlurin ○ Mittelstrahlurin ○ Prostataexpressmat ○ Urin nach Prostatamassage
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • 8,5ml <u>Sarstedt - Urinmonovette</u> (gelbe Kappe) • morgens oder $\geq 3h$ nach der letzten Miktion • unbedingt auf sterile Abnahme achten • Möglichst vor Beginn einer Antibiotikatherapie
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • innerhalb 2h ins Labor • Bei V.a. <i>N. gonorrhoeae</i> ist die Transportzeit besonders entscheidend → Zeit zwischen Probenahme und Bearbeitung im Labor muss $< 4h$ liegen
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur • Resistenzbestimmung • Brucellose[#]: Antikörpernachweis aus <u>Serum</u> möglich • Molekularbiologische Nachweismethoden (Nachweis von <i>Neisseria gonorrhoeae</i>, <i>Chlamydia trachomatis</i>, <u><i>Mycobacterium tuberculosis</i></u>)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bei V.a. <i>N. gonorrhoeae</i>: gezielte Anforderung; Transportzeit ist entscheidend!

	<ul style="list-style-type: none"> • V.a. Brucellose bitte unbedingt angeben
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei V.a. Chlamydien/Gonokokken über Abteilung Virologie • Andere über Abteilung Bakteriologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • bakterielle Urethritis
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Nativurin
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Ureaplasmen/ Mykoplasmen: erste Portion des Morgenurins • Nachweis von Chlamydien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sekret aus der vorderen Harnröhre (1-3 cm) entnehmen ○ bei fehlendem Fluor erste Urinportion des Morgenurins einsenden (Lagerung bei 4 - 8°C)
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • unverzüglich • bei V.a. <i>N. gonorrhoeae</i> ist die Transportzeit entscheidend → Zeit Probenahme bis Bearbeitung im Labor < 4h
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • LAMP (NAT) (<i>Neisseria gonorrhoe</i>, <i>Chlamydia trachomatis</i>, <i>Mycoplasma hominis</i>, <i>Mycoplasma genitalium</i>, <i>Ureaplasma urealyticum</i>) • <i>Trichomonas vaginalis</i> Antigennachweis erfolgt aus Vaginalabstrich
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie • Bei V.a. Chlamydien, Mykoplasmen, Gonokokken über Abteilung Virologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumokokken- bzw. Legionellenpneumonie
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml Nativurin
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Antigennachweis
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Serologie
Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Virusinfektion der Harnwege
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • 5ml Nativurin • ggf. Urethralabstrich (HSV-2)
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • nativ im sterilen Röhrchen
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • bei Raumtemperatur • ohne Verzug ins Labor

Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Ag- Nachweis
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Virologie

Vaginalabstrich

Siehe [Genitalabstrich](#)

Vorderkammerpunktat

Siehe [Glaskörperpunktat/ Vorderkammerpunktat](#)

Wundabstrich

Indikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächliche und tiefe Infektionen von Haut, Schleimhäuten und Weichteilen • MRSA-/ VRE- und MRGN-Screening
Material, Menge	<ul style="list-style-type: none"> • Standardabstrich
Format/Behälter/Entnahmetechnik und –zeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • eSwab-Tupfer (Copan) mit pinkfarbener Kappe • Bitte unbedingt mit angeben, ob es sich um einen oberflächlichen oder einen tiefen Wundabstrich handelt und auch die Lokalisation und die Verdachtsdiagnose mit angeben, da dies entscheidenden Einfluss auf die Bearbeitung der Probe hat • Bei Verdacht auf Gasbrand ist immer Cito-Anforderung, ggf. Nativmaterial Gewebe einschicken
Transport ins Labor	<ul style="list-style-type: none"> • am gleichen Tag ins Labor
Methode im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Kultur • Resistenzbestimmung
Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • über Abteilung Bakteriologie