



Tübinger Infektions Kompendium

Diagnostik – Therapie – Prävention

4. Auflage 2012

Comprehensive
Infectious
Disease
Center

TIK

Tübinger Infektions Kompendium

4. Ausgabe – August 2012

Herausgeber:

© Comprehensive Infectious Disease Center Tübingen (CIDiC)
ehemals Interdisziplinäres Zentrum für Infektionsmedizin Tübingen (IZIT)
Universitätsklinikum Tübingen
Elfriede-Aulhorn-Straße 6
72076 Tübingen

Geschäftsstelle:

Astrid Lutz-von Platen, M.A.

Comprehensive Infectious Disease Center Tübingen (CIDiC)
ehemals Interdisziplinäres Zentrum für Infektionsmedizin Tübingen (IZIT)
Elfriede-Aulhorn-Str. 6
72076 Tübingen

Di, Mi: 8.30-17.00 Uhr, Do: 9.00-12.30 Uhr

TeL: 07071-2981546

Fax: 07071-29 5440

Vorwort zur 4. Auflage

Das Tübinger Infektions Kompendium (TIK) bringt in seiner 4. Auflage in kurzer und prägnanter Form die Standards der Diagnostik, Therapie und Prävention von Infektionen auf den neuesten Stand. Unverändertes Ziel ist es, eine rasche und verlässliche Orientierungshilfe zu den vielfältigen Aufgaben und Fragen im Zusammenhang mit Infektionserkrankungen zu geben und rationale Entscheidungen zu unterstützen.

Umfassend überarbeitet wurde der Hygiene-Teil sowie die Darstellung von Infektionen mit multiresistenten Erregern. Auch wenn das UKT im Vergleich zum allgemeinen Resistenz-Entwicklungstrend in Deutschland vergleichsweise gut dasteht, so bereitet dennoch die wachsende Verbreitung resisternter Erreger Sorge. Neue Antibiotika sind leider nur begrenzt verfügbar und darüber hinaus wesentlich teurer. Die Vermeidung von Resistenzentwicklungen bleibt daher eine der wichtigsten Aufgaben für die Zukunft. Erreichen lässt sich dies insbesondere durch die strikte Beachtung von Hygiene-Regeln, die Vermeidung unnötiger und überlanger Antibiotikatherapien und deren konsequente Deeskalaion. Um auch in Zeiten nachlassender Antibiotika-Empfindlichkeit hohe Treffsicherheit und Wirtschaftlichkeit in der Therapie zu gewährleisten, enthält das Kompendium eine für das UKT gültige Resistenzstatistik und die aktualisierten Tagestherapiekosten.

Die Weiterentwicklung dieses Kompendiums war nur Dank der wertvollen Anregungen und der Mitarbeit vieler in der Infektionsmedizin aktiver Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus unterschiedlichen Einrichtungen des Universitätsklinikums Tübingen möglich. Ihnen gilt unser besonderer Dank. Wir hoffen, dass das TIK weiterhin hohe Akzeptanz findet und mit seinem Kitteltaschenformat ein stets verfügbarer Begleiter im klinischen Alltag sein wird.

Tübingen, im August 2012

Prof. Dr. med. K. Unertl
ehemaliger Sprecher IZIT

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Redaktion

Dr. Saladin Alloussi	Klinik für Urologie
Dr. Robert Beck	Institut für Medizinische Virologie
Dr. Christoph Berg	Medizinische Klinik I
Dr. Christian Gille	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin IV
Prof. Dr. Eva Grischke	Frauenklinik
Dr. Martina Guthoff	Medizinische Klinik IV
PD Dr. Klaus Hamprecht	Institut für Medizinische Virologie
Prof. Dr. med. Dominik Hartl	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I
Dr. Nils Heyne	Medizinische Klinik IV
Dr. Marcus Horstmann	Klinik für Urologie
Dr. Elizabeth Krämer	Frauenklinik
Dr. Hans-Peter Lipp	Universitätsapotheke
Dr. Matthias Marschal	Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
Prof. Dr. Andreas May	Medizinische Klinik III
Prof. Dr. Arthur Melms	Klinik für Neurologie
Dr. Kasimir Müller	Klinik für Chirurgie
PD Dr. Eva Neeser	Frauenklinik
Dr. Dietrich Overkamp	Medizinische Klinik IV
Dr. Armin Raible	Medizinische Klinik I
Dr. Hans Rebmann	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I
Dr. Nikolaus Rieber	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I
Prof. Dr. Martin Schaller	Hautklinik
PD Dr. Klaus Schröppel	Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
PD Dr. Ulrike Schumacher	Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
Prof. Dr. Klaus Unertl	Klinik für Anaesthesie und Intensivmedizin
Prof. Dr. Wichard Vogel	Medizinische Klinik II
Dr. Markus Wünschel	Orthopädische Klinik
Dr. Philipp Zanger	Institut für Tropenmedizin

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1 Telefonnummern, Internetadressen	1
1.1.1 Comprehensive Infectious Disease Center (CIDiC)	1
1.1.2 Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene	1
1.1.3 Institut für Medizinische Virologie und Epidemiologie der Viruserkrankungen	2
1.1.4 Institut für Tropenmedizin	3
1.1.5 Medizinische Klinik	4
1.1.6 Universitätsapotheke	5
1.1.7 Wichtige Internetadressen	5
2. Diagnostik von Bakterien, Pilzen und Parasiten	6
2.1 Handhabung von mikrobiologischem Untersuchungsmaterial	6
2.1.1 Untersuchungsanforderung	6
2.1.2 Allgemeines zur mikrobiologischen Präanalytik	7
2.1.3 Präanalytik einzelner Untersuchungsmaterialien	7
2.1.4 Kurzfristige Lagerung einzelner Untersuchungsmaterialien	16
2.2 Untersuchungsspektrum des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene	17
2.2.1 Erregernachweis	18
2.2.2 Molekulare Diagnostik und Resistenzbestimmung	19
2.2.3 Antikörpernachweis (Serologie)	20
2.2.4 Antigennachweis	22
2.2.5 Antibiotika-Serumspiegelbestimmung	22
3. Diagnostik von Viren	23
3.1 Handhabung von virologischem Untersuchungsmaterial	23
3.2 Untersuchungsspektrum des Institutes für Medizinische Virologie	27
4. Diagnostik von tropischen Infektionserregern	30
4.1 Untersuchungsspektrum des Instituts für Tropenmedizin	30
5. Symptombezogene Erregerdiagnostik	33
5.1 ZNS-Erkrankungen	33
5.2 Augenerkrankungen	34
5.3 Atemwegsinfektionen	35
5.4 Infektionen im HNO-Trakt	36
5.5 Kardiale (Myo-/ Perikarditis, Endokarditis) und Gefäßerkrankungen	37
5.6 Infektionen des Gastrointestinaltraktes	38
5.7 Hepatitis / Erkrankungen mit Leberbeteiligung	39
5.8 Diagnostische Kriterien einzelner Verlaufsformen der Hepatitis B/D	40
5.9 Nierenerkrankungen	43
5.10 Urogenitalinfektionen / STD	43
5.11 Infektionen in der Schwangerschaft / konnatale Infektionen	44
5.12 Arthritis und Erkrankungen des Bewegungsapparates	45
5.13 Lymphadenopathie	45
5.14 Hauterkrankungen / Erkrankungen mit Exanthem / Erythem	46
5.15 Ausschluss einer Humanparasitose bei Eosinophilie	47
6. Impfkalender	50

7. Therapie und Prophylaxe	52
7.1 Erkrankungen der Atemwege	52
7.1.1 Bronchitis	52
7.1.2 Ambulant erworbene Pneumonie	53
7.1.3 Nosokomiale Pneumonien	53
7.1.4 Pleuraempyem	53
7.2 Tuberkulose	54
7.2.1 Tuberkulostatika	54
7.2.2 Lungentuberkulose und extrapulmonale Tuberkulose	55
7.2.3 TB-Meningitis oder Tuberkulome des ZNS	55
7.2.4 TBC-Prophylaxe	55
7.3 HIV	56
7.4 Infektionen des Gastrointestinaltrakts	57
7.4.1 Cholezystitis und Cholangitis	57
7.4.2 Divertikulitis	57
7.4.3 Peritonitis (Erreger noch unbekannt)	58
7.4.4 Gastrointestinale Infektionen	58
7.4.5 Enterische ubiquitäre Parasiten	58
7.5 Infektionen in der Dermatologie	60
7.6 Borreliose bei Erwachsenen	63
7.7 Listeriose	64
7.8 Endokarditis	64
7.8.1 Empirische Anfangstherapie	65
7.8.2 <i>Streptococcus viridans</i> und <i>S. bovis</i>	65
7.8.3 Enterokokken	66
7.8.4 <i>S. aureus</i> oder koagulase-negative Staphylokokken	66
7.8.5 HACEK-Erreger	67
7.8.6 Prophylaxe einer Endokarditis	68
7.9 Fieber in der Neutropenie	71
7.10 Virusinfektionen	72
7.10.1 Herpes-simplex-Virus (HSV-1; HSV-2)	72
7.10.2 Varizella-Zoster-Virus (VZV)	72
7.10.3 Cytomegalovirus (CMV)	73
7.11 Pilzinfektionen	74
7.11.1 Antimykotika	74
7.11.2 Indikationen/Zulassungen	75
7.11.3 Antimykotische Prophylaxe	76
7.11.4 Candida-Infektionen	77
7.11.5 Aspergillus-Infektionen	78
7.12 Ubiquitäre Parasiten bei Abwehrschwäche	79
7.13 Bakterielle Meningitis	80
7.13.1 Prozeßablauf bei Verdacht auf bakterieller Meningitis und unbekanntem Erreger	80
7.13.2 Antibiotika-Therapie bei bekanntem Meningitis-Erreger	81
7.13.3 Chemoprophylaxe bei Meningokokken-Meningitis	82
7.14 Infektionen des Urogenitaltrakts	82
7.14.1 Harnwegsinfektionen	82
7.14.1.1 Unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Frauen	82
7.14.1.2 Akute unkomplizierte Pyelonephritis	82
7.14.1.3 Asymptomatische Bakteriurie in der Schwangerschaft	83
7.14.1.4 Antibiotika Prophylaxe während der Schwangerschaft	83
7.14.1.5 Symptomatische Harnwegsinfektion in der Schwangerschaft	83
7.14.1.6 Pyelonephritis bei Schwangeren	83
7.14.1.7 Akute unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Männern	83
7.14.1.8 Antibiotika Prophylaxe bei rezidivierenden Harnwegsinfektion	84

7.14.2 Urosepsis	84
7.14.3 Akute bakterielle Prostatitis	84
7.14.4 Akute bakterielle Epididymitis	85
7.15 Infektionen in der Gynäkologie	85
7.15.1 Endometritis	85
7.15.2 Trichomoniasis	85
7.15.3 Fieber unter der Geburt	85
7.15.4 Puerperalfieber	86
7.15.5 Puerperale Mastitis	86
7.15.6 Infizierter Abort	86
7.16 Osteomyelitis (akute postoperative oder traumatische)	87
7.17 Chirurgische Infektionen	88
7.17.1 Weichteilinfektion	88
7.17.1.1 Dekubitus	89
7.17.1.2 Diabetischer Fuss	89
7.17.1.3 MRSA bei Haut-/Weichgewebsinfektionen	89
7.17.1.4 Nekrotisierende Fazititis	90
7.17.2 Postoperative Wundinfektion	90
7.17.3 Mediastinitis / Pleuraempyem	90
7.17.4 Intraabdomineller Abszeß	90
7.17.5 Cholezystitis/Cholangitis	91
7.17.6 Appendizitis	91
7.17.7 Appendizitis perforiert	91
7.17.8 Primäre Peritonitis	91
7.17.9 Sekundäre (postoperative) Peritonitis	91
7.17.10 Tertiäre Peritonitis	92
7.17.11 Sonderformen	92
7.17.11.1 Peritonitis bei CAPD	92
7.17.11.2 Pilzperitonitis	92
7.18 Infektionen bei Kindern	93
7.18.1 Pneumonien	93
7.18.2 Kinder in der Neutropenie	94
7.18.3 Osteomyelitis	94
7.18.4 Osteomyelitis-Therapie bei Kindern	95
7.18.5 Tuberkulose bei Kindern	96
7.18.6 Nicht tuberkulöse Mykobakterien (MOTT)	96
7.18.7 Nekrotisierende Enterokolitis	97
7.18.8 Infektionen des Urogenitaltraktes bei Kindern	98
7.18.8.1 Unkomplizierte Harnwegsinfektion	98
7.18.8.2 Komplizierte Harnwegsinfektion	98
7.18.8.3 Schwere Harnwegsinfektion, Pyelonephritis, Urosepsis	98
7.19 Postexpositionsprophylaxe	99
7.19.1 Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)	99
7.19.2 Hepatitis	99
7.19.3 HIV	101
7.19.3.1 Sofortmaßnahmen nach Stichverletzung	101
7.19.3.2 Indikation zur Chemoprophylaxe	102
7.19.3.3 Durchführung der Chemoprophylaxe	103
7.19.4 Tetanus	104
7.19.5 Tollwut (Rabies)	104
7.20 Therapie von multiresistenten Erregern	104
7.20.1 Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA)	105
7.20.2 Vancomycin-resistenter Enterococcus faecium (VRE)	106
7.20.3 Gramnegative Stäbchen mit „Extended spektrum Beta-Lactamases“ (ESBL)	107
7.21 Parasitenosen ferner Länder	108

8. Immunglobuline

111

9. Krankenhaushygiene	112
9.1 Krankenhaushygienische Beratung	112
9.2 Mikrobiologische Untersuchungen	112
9.2.1 Sterilitätsprüfungen, Sterilisations- und Desinfektionskontrollen	112
9.2.2 Mikrobiologische Untersuchungen von Flüssigkeiten	113
9.2.3 Mikrobiologische Umgebungsuntersuchungen	113
9.2.4 Prüfung der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln und Antiseptika	113
9.3 Auszüge aus dem Hygieneplan	113
9.3.1 Händehygiene	113
9.3.2 Infektion/Kolonisation mit Methicillin-resistenten <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	117
9.3.3 Infektionen durch multiresistente gramnegative Stäbchen-Bakterien einschließlich ESBL-Bildner	119
9.3.4 Infektionen durch <i>Clostridium difficile</i>	120
9.3.5 HIV-Infektion	120
9.3.6 Tuberkulose	121
10. Antiinfektivadosierung bei eingeschränkter Nierenfunktion	122
11. Antiinfektiva in der Schwangerschaft	125
12. Wirkstoffe, Handelsnamen und Preise	126
12.1 Antibiotika	126
12.1.1 Aminoglykoside	126
12.1.2 Carbenapeneme	126
12.1.3 Cephalosporine	126
12.1.4 Fluorochinolone / Gyrasehemmer	127
12.1.5 Glykopeptide	127
12.1.6 Makrolide / Lincosamide	127
12.1.7 Penicilline	127
12.1.8 Tuberkulostatika	128
12.1.9 Sonstige	128
12.1.10 Staphylokokkenwirksame Antiinfektiva der Reserve	128
12.2 Antimykotika	128
12.3 Virustatika	129
13. Statistik	130
13.1 Blutkulturen / Sepsis	130
13.2 Wundinfektionen	132
13.3 Infektionen des Respirationstraktes	134
13.4 Multiresistente Erreger	136
13.4.1 Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	136
13.4.2 <i>Enterobacteriaceae</i> mit "extended spectrum beta lactamase" (ESBL)	137
14. Ansprechpartner in den Kliniken: Kompetenznetz Infektiologie	138
15. Abkürzungverszeichnis	140
16. Wichtige Telefonnummern	144

1. Allgemeines

1.1 Telefonnummern, Internetadressen

1.1.1 Comprehensive Infectious Disease Center (CIDiC) ehemals Interdisziplinäres Zentrum für Infektionsmedizin Tübingen (IZIT)

Elfriede-Auhorn-Str. 6, 72076 Tübingen

<http://www.izit.de>

e-Mail: izit@med.uni-tuebingen.de

	Telefon	Piepser
Task-Force		151 - 4097
Dr. med. C. Berg	29 - 82723	151 - 8712
Dr. med. M. Marschal	29 - 82072	151 - 9008

Geschäftsstelle

A. Lutz-von Platen, M.A.	29 - 81546
Di-Mi: 8:30 - 17:00 Uhr	
Do: 9:00 - 12:30 Uhr	

IZIT Infektionskonsilie

Erwachsenenmedizin	29 - 82351	151 - 4097
Pädiatrie		e-Mail: infektionsteam@med.uni-tuebingen.de

1.1.2 Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene

Elfriede-Auhorn-Str. 6, 72076 Tübingen

<http://medizin.uni-tuebingen.de/mikrobiologie>

Laborbefundabfrage und Laboruntersuchungsanforderungen über LAURIS:

Nähre Informationen sind über

- die Homepage, das LIS-Team des Geschäftsbereichs Informationstechnologie (GB IT) (<http://www.medizin.uni-tuebingen.de/informationstechnologie.html>),
- per E-Mail (lis@med.uni-tuebingen.de) oder
- über den Hausfunk 151-2762 (Mo-Fr 8-17 Uhr) Kontakt und Support erhältlich.

	Telefon / Funker	FAX
Pforte	29 - 82354	
Sekretariat Ärztlicher Direktor	29 - 82351	29 - 5440
Privatsprechstunde	29 - 82351	

Laboratorien

Probenannahme	29 - 82354
Probeneingangslabor	29 - 82355
Varia, Blutkulturdagnostik	29 - 82355
Stuhl-, Urindagnostik	29 - 82356
Molekulare Diagnostik	29 - 85231
Serologie	29 - 83019
Mykobakterien-Diagnostik	29 - 82357
Krankenhaushygiene	29 - 85198
	5405

Fachärztliche Beratung		
Serologie		
Dr. med. J. Liese	151 - 9005	
Bakteriologie		
Dr. med. M. Marschal	151 - 9008	
Molekularbiologie		
Dr. med. B. Schulte	151 - 9009	
Tuberkulose		
PD Dr. med. J.-S. Frick	151 - 9004	
Telefonische Auskunft	29 - 82355	
Diensthabender Arzt	0172 - 745 9897 (außerhalb der Dienstzeiten)	
Krankenhaushygiene		
PD. Dr. med. K. Schröppel	29 - 82026	
Hygienefachkräfte	29 - 80122	
	29 - 85737 / 87380	
Umwelthygiene	29 - 82360	
PD Dr. med. K. Schröppel	151 - 9006	
Impfsprechstunde		
Freitags 14-16 Uhr mit Terminvergabe	29 - 82351	
Dienstzeiten		
Probenannahme	Montag – Freitag Samstag Sonn- u. Feiertage	07:30 – 16:30 Uhr 08:00 – 11:30 Uhr 09:00 – 10:00 Uhr
Telefonische Auskunft	Montag – Freitag Samstag Sonn- u. Feiertage	08:00 – 16:30 Uhr 10:30 – 12:00 Uhr 10:00 – 11:00 Uhr

1.1.3 Institut für Medizinische Virologie und Epidemiologie der Viruserkrankungen

Elfriede-Auhorn-Str. 6, 72076 Tübingen
<http://www.medizin.uni-tuebingen.de/virologie>

	Telefon	FAX
Pforte	29 - 82354	
Sekretariat Ärztlicher Direktor	29 - 84921	29 - 5790
Laboratorien		
Probeneingangslabor	29 - 80178	29 - 5649
Serologie allgemein	29 - 82361	

Hepatitisserologie	29 - 82133
Molekulare Diagnostik / PCR	29 - 80182
Virusisolierung	29 - 80179
Virostatikaresistenz	29 - 81573 oder - 82075
Konsiliarlabor	29 - 87565 oder - 84657
(Schwangerschaft, Stillen)	

Telefonische Befundauskunft 29 - 80178

Diensthabender Arzt 151 - 4081 (Funker)
0160 - 8939782
(samstags, sonn- und
feiertags 8:00 – 22:00 Uhr,
für Notfälle)

Dienstzeiten

Probenannahme	Montag – Freitag Samstag	8:00 – 16:30 Uhr 8:00 – 12:00 Uhr
Telefonische Befundauskunft	Montag – Freitag Samstag	8:00 – 16:30 Uhr 8:00 – 12:00 Uhr

1.1.4 Institut für Tropenmedizin

Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

<http://www.zit.med.uni-tuebingen.de/Mitarbeiter/Kliniken/Medizinische+Klinik/Tropenmedizin/Ambulanz/Notfall.html>
e-Mail: reisemedizin@med.uni-tuebingen.de

Sprechstunde-Ambulanz (Erdgeschoß, Wilhelmstr. 27)

werktag 8.00-12.00 Uhr (Raum 202)
nach telefonischer Anmeldung: 29 - 82365

Notfälle

werktag 8.00-16.00 Uhr: 29 - 82365
außerhalb dieser Zeiten: 29 - 82089 (Notaufnahme Medizinische Klinik)

24-Stunden-Notfalltelefon

Telefonnummer über die Homepage (Intranet-Login erforderlich)

<http://www.zit.med.uni-tuebingen.de/Mitarbeiter/Kliniken/Medizinische+Klinik/Tropenmedizin/Ambulanz/Notfall.html>

Impfsprechstunde

werktag 13.00-14.00 Uhr
mittwochs zusätzlich 17:00-18:30 Uhr
jeweils ohne vorherige Anmeldung

1.1.5 Medizinische Klinik

Abt. Innere Medizin I (Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie)

Otfried-Müller-Straße 10, 72076 Tübingen

<http://www.gastro-1.de>

e-Mail: infektiologie@med.uni-tuebingen.de

	Telefon	FAX
Pforte	29 - 82712	
Sekretariat Ärztlicher Direktor	29 - 82722	29 - 2095
Privatsprechstunde	29 - 82722	29 - 2095
Infektionskonsil		
OA Dr. Christoph Berg		
Funker	151 - 8712	
Mobil	0175 - 726 1331 (auch außerhalb der Dienstzeiten)	
Infektionsambulanz		
Anmeldung	29 - 82740	29 - 5906
Infektionsstation 66 (Bettenbau West, Ebene 6)		
Pflege	29 - 82773	29 - 5276
Arztzimmer	29 - 83182	

1.1.6 Universitätsapotheke

Röntgenweg 9, 72076 Tübingen

http://www.zit.med.uni-tuebingen.de/Mitarbeiter/Zentrale_Einrichtungen-p-10845/Apotheke-p-777.html

e-Mail: apotheke@med.uni-tuebingen.de

	Telefon	FAX
Leiter: Dr. Lipp	29 - 82276	29 - 5050
Sekretariat	29 - 82278	
Bestellungen, Ausgabe	29 - 82279	29 - 4876
Arzneimittelinformation		
Herr Dr. Schott	29 - 82277	
Frau Dr. Kastl	29 - 82036	
Arzneimittelnotdienst	29 - 82279	

1.1.7 Wichtige Internetadressen

Robert-Koch-Institut, Berlin	http://www.rki.de
Ständige Impfkommission	http://www.rki.de
Paul-Ehrlich-Gesellschaft	http://www.p-e-g.de/econtext/
CDC - Centers for Disease Control and Prevention	http://www.cdc.gov/
ASM - American Society for Microbiology	http://www.asm.org/
NIH - National Institutes of Health	Bethesda http://www.nih.gov/
WHO, Genf	http://www.who.int
DGHM - Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie	http://www.dghm.org/
Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V.	http://www.dgi-net.de/
Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie	http://www.dgpi.de/
Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin	http://dtg.org/
Resistenzdaten klinisch wichtiger Bakterienspezies	http://www.p-e-g.org/ag_resistenz/main.htm
BAEMI	http://www.baemi.de/
ECDC	http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx
EScmID	http://www.escmid.org/

2. Diagnostik von Bakterien, Pilzen und Parasiten

2.1 Handhabung von mikrobiologischem Untersuchungsmaterial

2.1.1 Untersuchungsanforderung

Die Anforderung von mikrobiologischen Untersuchungen erfolgt primär mit Hilfe der EDV über das Labor-Anforderungssystem LAURIS. Einsender ohne LAURIS-Zugang verwenden die vom Institut zur Verfügung gestellten Anforderungsscheine in gelber (serologische Untersuchungen) oder blauer (alle anderen Untersuchungen) Ausfertigung.

Jedes Probengefäß muss eindeutig einem Laborauftrag zuzuordnen sein; dies geschieht in der Regel durch Verwendung von Barcode-Etiketten aus LAURIS bzw. vom zugehörigen Anforderungsschein.

Für alle Einsendungen von Untersuchungsproben zur mikrobiologischen Diagnostik sind folgende Angaben in LAURIS oder auf dem Anforderungsschein erforderlich:

- Patientendaten (Name, Vorname, Geburtsdatum)
- Art des Untersuchungsmaterials
- Datum und Uhrzeit der Probenentnahme
- Wichtige klinische Angaben
- Angaben zur Antibiotikatherapie
- Gewünschte Untersuchung
- Einsender inkl. Telefonnummer und anfordernder Arzt

Vollständige Aufträge inkl. des geeigneten und eindeutig identifizierbaren Untersuchungsmaterials sind die Voraussetzung für eine Auftragsbearbeitung.

Notfalluntersuchungen sind rechtzeitig im Labor, außerhalb der Dienstzeiten auf dem Diensthandy (Telefonnummer 0172 / 745 98 97), anzukündigen. Hilfreich für einen reibungslosen Ablauf ist auch eine entsprechende Kennzeichnung des Auftrags sowie der Angabe, wem das Untersuchungsergebnis bis wann unter welcher Telefon- oder Funkernummer mitgeteilt werden kann.

In der mikrobiologischen Diagnostik unterscheidet man „Allgemeine Diagnostik“ von „Spezieller Diagnostik“. Bei Anforderung von allgemeiner Diagnostik wird im Labor eine mikrobiologische Basis- und Stufendiagnostik durchgeführt, die auf die klinischen Angaben im Untersuchungsauftrag sowie auf das Untersuchungsmaterial abgestimmt ist. Dies kann mit konventionellen Verfahren wie Mikroskopie oder Kultur oder mittels molekularer Verfahren erfolgen. In LAURIS und auf dem blauen Einsendeschein stellt sich die allgemeine Diagnostik folgendermaßen dar:

LAURIS	blauer Einsendeschein „Bakteriologie / Mykologie / Parasitologie“
Angeforderte Untersuchungen ⇒ Allgemeine Diagnostik <ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Bakterien• Pilze• Parasiten• Universelle PCR (Bakterien)• Universelle PCR (Pilze)• Mikroskopie	Allgemeine Diagnostik (entspr. Klin. Angaben und Material) <ul style="list-style-type: none">• Bakterien• Pilze• Parasiten• Universelle PCR (Bakterien)• Universelle PCR (Pilze)• Mikroskopie

Darüber hinaus kann auch die gezielte Untersuchung auf verschiedene Erreger bei bestimmten Erkrankungen angefordert werden. Eine Liste solche Erreger der speziellen Diagnostik befindet sich im Untersuchungsspektrum des Instituts für Mikrobiologie und Hygiene in Kapitel 2.2. Für solche besonderen Fragestellungen ist die Rücksprache mit dem Laborarzt vor Entnahme des Untersuchungsmaterials empfehlenswert.

2.1.2 Allgemeines zur mikrobiologischen Präanalytik

Präanalytik beschreibt alle Schritte vor der Bearbeitung einer Untersuchungsprobe im Labor. Dazu zählen Untersuchungsanforderung, Materialentnahme, Beschriftung der Probe, eventuelle Lagerung und Transport. Ca. 50 % aller Fehler in Laborbefunden resultieren aus Fehlern in der Präanalytik, was deren Bedeutung unterstreicht.

Für den direkten Erreger nachweis (Kultur, Mikroskopie, molekulare Verfahren) in der Infektionsdiagnostik sind folgende Punkte zielführend:

- Untersuchungsanforderung: Relevante Erreger gerade aus der speziellen Diagnostik berücksichtigen. Nur durchgeführte Untersuchungen können positive Befunde erbringen.
- Zeitpunkt der Entnahme von Untersuchungsmaterial:
 - Möglichst früh im Infektionsverlauf
 - Vor einer antibiotischen Therapie
 - Ggf. mehrmalige Materialentnahme (z.B. bei Endokarditis)
- Auswahl des Untersuchungsmaterials:
 - Entnahme am Infektionsort
 - Hochwertiges Material bevorzugen
 - Gut geeignet sind Materialien aus physiologischerweise sterilen Kompartimenten
 - Auf ausreichende Menge achten (z.B. besser Punktat als Abstrich)
- Technik der Materialentnahme: kontaminationsfrei
- Transportbedingungen: dem Material und erwarteten Erregerspektrum angemessen (z.B. trüber Liquor bei Verdacht auf Meningitis als sofortige Notfalluntersuchung)

Spezielle Fragen zur Präanalytik sollten vor der Materialentnahme mit dem Laborarzt besprochen werden.

2.1.3 Präanalytik einzelner Untersuchungsmaterialien

Blutkulturen

- Immer indiziert bei Fieber unklarer Genese, Pneumonie, Sepsis, Meningitis
- Blutentnahme **vor** Beginn der Antibiotikatherapie oder am Ende des Dosierungsintervalls
- Auf ausreichende Hautdesinfektion achten (**Einwirkzeit 1 Minute**)
- Entnahme von 8-10 ml Venenblut je Flasche (1-3 ml je Peds-Flasche für Kinder)
- Wenn möglich immer ein Set aus aerober und anaeroben Flasche entnehmen
- Blut nicht aus liegendem Katheter entnehmen (Ausnahme: V.a. Katheterinfektion; dann Entnahme aus Katheter **und** peripherer Vene)
- Akute fieberhafte Episode: 2 Sets innerhalb von 10 Minuten vor antibiotischer Therapie
- Subakute Infektion: 2-3 Sets innerhalb von 24 Stunden im Abstand von ≥ 3 Stunden
- V.a. akute Endokarditis: 3 Sets innerhalb von 1-2 Stunden vor antibiotischer Therapie
- Pilzflasche bei Immunsuppression oder in der Intensivmedizin

Erreger	Menge	Gefäß	Transport / Lagerung	Anmerkungen
Bakterien aerob/anaerob Pilze	Venenblut: 8-10 ml/Flasche 1-3 ml (Pedsflasche)	Blutkultur- Flaschenset aerob / anaerob evtl. Pilzflasche	Raumtemperatur	Verdacht auf Katheterinfektion mitteilen
Brucellen	Venenblut, Knochenmarkpunktat	Blutkultur- Flaschenset aerob, anaerob	Raumtemperatur	Verdacht bitte mitteilen, da län- gere Bebrütung

Blut / Serum

Erreger	Menge	Gefäß	Transport / Lagerung	Anmerkungen
Mykobakterien	Citrat-Blut Heparin-Blut	Citrat-Röhrchen Heparin-Röhrchen		
Mykobakterien	Vollblut für Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-Test)	Spezielles Entnahmeset (Drei Röhrchen)	Raumtemperatur	
Pilze	2-5 ml Serum	Serumröhrchen	sofort ! ggf. Kühlschrank	Indiziert bei V.a. Infektion mit <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Candida</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp. Ggf. Nachweis aus Liquor
Infektionsserologie	2-5 ml Serum	Serumröhrchen	sofort ! ggf. Kühlschrank	Antibiotikaspiegel werden im Zentrallabor untersucht

Liquor

- Unverzüglicher Transport, ggf. nach telefonischer Absprache mit dem Labor bzw. diensthabenden Arzt (Tel 0172 / 745 98 97)
- Auf ausreichende Hautdesinfektion achten (**Einwirkzeit mindestens 1 Minute**)
- Liquor in Blutkulturmédien sind nur bedingt brauchbar; native Liquorproben sind vorzuziehen

Erreger	Menge	Gefäß	Transport/Lagerung	Anmerkungen
Bakterien/Pilze Allgemein	0,5 ml	Steriles Röhrchen, wenn mehr als ein Röhrchen entnommen werden, das zweite in die Mikrobiologie	sofort	Abnahme vor AB-Therapie; nur bei verzögertem Transport in Blutkultuflasche
Tuberkulose	2 ml	Steriles Röhrchen	sofort / Raumtemperatur	
<u>Antigennachweise</u> B-Streptokokken <i>Cryptococcus neoformans</i> <i>E. coli</i> K1 <i>Haemophilus influenzae</i> b Meningokokken Pneumokokken	1 ml	Steriles Röhrchen	sofort	Lücke für Listerien !
Infektionsserologie	1 ml	Steriles Röhrchen	sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	zusätzlich Serum vom selben Tag einschicken

Respirationstrakt

- Proben sofort kühlen (ca. 4-10°C). Schneller Transport ins Labor ist wichtig, da sonst die Ergebnisbewertung durch Wachstum der Florabakterien erschwert wird.

Material / Erreger	Menge	Gefäß	Transport/ Lagerung	Anmerkungen
Bronchoskopie (Sekret/BAL)	2-5 ml	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Sekret möglichst ohne Spülung aspirieren; sollte sich nur wenig Material ansaugen lassen, sterile Ringer-Lösung verwenden
Bronchoskopie (Bürste)		In 1 ml steriler Ringer-Lösung	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	
Endotracheale Absaugung, Trachealsekret	2 ml	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Sterilen Katheter in Tubus einführen, Sekret aspirieren, sofort in steriles Gefäß geben
Sputum	2 ml	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Am bestens morgens zu gewinnen. Möglichst eitriges Material. Mund vor Abnahme mehrmals mit Leitungswasser spülen (nicht bei Untersuchung auf Tbl!)
Spezielle Erreger				
Anaerobier (BAL/ Lungenbiopsie)		Steriles Schraubgefäß, bei Transport >2h Port-a-cul®	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Nachweis aus Sputum nicht sinnvoll
<i>Bordetella</i> sp.		Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	PCR, Kultur, zusätzlich Antikörper im Serum
Legionellen		Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Im Sputum nur selten nachweisbar; Nachweis mittels PCR und Kultur; zusätzlich Antigen-Nachweis im Urin
<i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> (BAL, Rachenspülwasser)		Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	PCR, zusätzlich Antikörper-Nachweis im Serum
Mykobakterien (Sputum, Tracheal- sekret, BAL)	2-5 ml	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	An 3 aufeinanderfolgenden Tagen untersuchen
<i>Pneumocystis jiroveci</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> (BAL)	5-10 ml	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Für Notfalldiagnostik telefonisch voranmelden; Mikroskopie, PCR

Nasopharynx

- Nasenabstrich unter Sicht mit Spekulum von entzündeter bzw. sekretbedeckter Stelle entnehmen
- Nasenabstrich ist ungeeignet für Sinusitis-Diagnose; hierfür Absaugmaterial nach Punktion
- Chlamydien- und Meningokokken-Nachweis wird nur bei spezieller Anforderung durchgeführt

Erreger	Gefäß	Transport / Lagerung	Anmerkungen
<i>Chlamydia trachomatis</i>	Spezielle Abstrichtupfer verwenden	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	PCR; zusätzlich AK-Nachweis im Serum
Meningokokken	Steriles Gefäß, bei Transport >2h: Port-a-cul®	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Keine Rachen, sondern Nasopharyngealabstriche verwenden; schnellstmöglich transportieren, tel. Anmeldung im Labor!
MRSA	Abstrichtupfer, für PCR Schnelltest spezielle Tupfer (roter Deckel)	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Material aus Nasenvorhof gewinnen; Verdacht auf MRSA und ggf. Anforderung „Schnelltest“ vermerken!

Augenabstrich

- Lokalanästhetika können antibakteriell wirksam sein! Das Material sollte daher vor deren Anwendung gewonnen werden
- Für Konjunktivalproben Tupfer unbedingt mit steriler Kochsalzlösung anfeuchten und 2-3 x kräftig über untere Bindehaut streichen
- Falsch negative Befunde treten häufig durch zu geringe Materialmenge auf
- Abstriche von beiden Augen nehmen
- Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden, kühl lagern
- Bei Ulzerationen Material stets vom Geschwürrand entnehmen

Erreger	Gefäß	Transport / Lagerung	Anmerkungen
Acanthamoeben	Kontaktlinsen, Kontaktlinsenflüssigkeit in sterilem Gefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	PCR
Aktinomyzeten (Canaliculitis)	Steriles Gefäß, bei Transport > 2h Port-a-cul®	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Möglichst Sekret (Eiter) entnehmen; Abstrich ist diagnostisch unergiebiger; bitte Verdachtsdiagnose angeben, da längere Begrütung
Chlamydien	Spezielle Abstrichtupfer verwenden	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Nachweis erfolgt mittels PCR

Rachenabstrich

- Mit Tupfer reichlich Material gezielt von entzündeten Stellen der Tonsillen, der Gaumenbögen oder der hinteren Rachenwand entnehmen; in Tonsillenkrypten Material unter Drehbewegung des Tupfers gewinnen
- Kontakt mit anderen Schleimhautarealen oder Speichel vermeiden

Erreger	Gefäß	Transport / Lagerung	Anmerkungen
Angina Plaut-Vincentii	Abstrichtupfer	4-10°C (Kühlschrank)	Mikroskopie, bitte Verdachtsdiagnose angeben
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Zwei Abstrichtupfer einsenden	Schneller Transport wichtig! Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Labor informieren! Wenn Membranen vorhanden, Material von der Membranunterseite entnehmen; PCR, Kultur

Ohr (Gehörgang / Mittelohr)

- Für Operationsmaterial, z.B. Mastoiditis, Port-a-cul® System verwenden
- Kurzfristige Probenaufbewahrung bei Raumtemperatur, sonst bei 4-10°C (Kühlschrank)

Material	Gefäß	Transport/ Lagerung	Anmerkungen
Gehörgang-abstrich	Abstrichtupfer	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Berühren unauffälliger Hautbereiche vermeiden. Bei trockenen Entzündungsformen Tupfer mit Kochsalzlösung anfeuchten. Bei V. a. Otomykose Hautschuppen mit steriles Spatel entnehmen und in sterilem Röhrchen einsenden
Mittelohrsekret	Steriles Gefäß, bei Transport >2h Port-a-cul®	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Abstrichmaterial vom Tubenausgang im Nasopharynx muss kritisch bewertet werden, da Kulturergebnisse häufig nicht mit Proben vom Mittelohr übereinstimmen. Aus Trommelfell-defekten austretendes Sekret mit Tupfer aufnehmen; Berührung mit Gehörgang vermeiden.

Katheterspitzen, Drainagespitzen, Implantate

- Material in steriles Röhrchen geben (mit steriler Schere abschneiden)
- Nur bei Transportverzögerung wenig physiol. Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat-Lösung zugeben

Material	Menge	Gefäß	Transport/Lagerung
Katheterspitze, Implantate	Teil des Implantats (nicht länger als 5 cm)	Steriles Schraubgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)

Wundabstrich, Hautinfektionen

- Abszesse: Punktate liefern aussagekräftigere Ergebnisse als Abstriche !!
- Wenn Abstrich, dann:
Abstrichtupfer bei oberflächlichen Infektionen
Port-a-cul® System bei Nekrosen, Abszessen, tiefen Wunden
- möglichst viel Material aus der Tiefe und den Randbezirken des Entzündungherdes entnehmen, Kontakt mit benachbarten Haut- und Schleimhautarealen vermeiden, bes. bei kontaminationsreichen Wunden (z.B. Hautulzerationen, diabetischer Fuß)

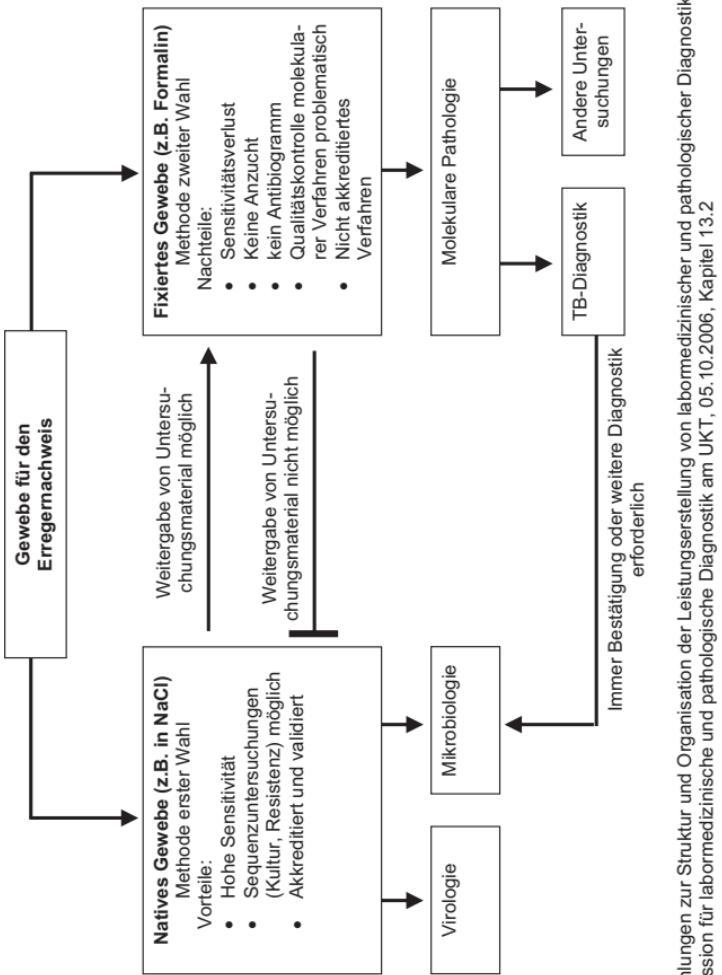
Material / Keime	Menge	Gefäß	Transport /Lagerung	Anmerkungen
Eiter/Wundsekret	> 1ml Punktat	Steriles Gefäß. Ggf. Spritze	Raum-temperatur	
V.a. Gasbrand	Gewebe	Steriles Gefäß	Sofort	Schneller Transport. Tel. Anmeldung ! Material aus Randbereich und gesundem Gewebe entnehmen
Clostridium tetani-Toxin	5-10 ml Serum	Steriles Serumröhrchen	4-10°C (Kühlschrank)	Tel. Anmeldung ! Tierversuch
Dermatomykosen		Steriles Gefäß	Raum-temperatur	Hautschuppen: Haut mit 70%igem Alkohol desinfizieren. Material (5-10 Schuppen) mit scharfem Löffel oder Skalpell aus der Randzone gewinnen; Abstrich ungeeignet. Haare : Mehrere (>10) inkl. Wurzel aus der Mitte der Läsion gewinnen: <u>keine abgeschnittenen Haarbüschel</u> Veränderte Nägel und Nagelspäne aus dem Randbereich der Läsion
Mykobakterien	Punktat (2 ml) Biopsie	Steriles Gefäß	4-10°C (Kühlschrank)	Abstrich ungeeignet

Biopsien, Gewebe, Punktate, intraoperativ gewonnenes Material

- Biopsiematerial/Punktat oder Gewebe in steriles Gefäß/ Port-a-cul®-System geben
- **Umgehend ins Labor** transportieren
- Auf ausreichende Hautdesinfektion achten (bei Gelenkpunktion mind. 3 Minuten)
- Lagerung bei Raumtemperatur nur bei Transportzeiten <4h, sonst 4-10°C (Kühlschrank)
- **Abszesse:** Punktat liefert wesentlich aussagekräftigere Befunde als Abstrich!

Material / Erreger	Menge	Gefäß	Anmerkungen
Nadel / Stanzbiopsie		Steriles Gefäß, mit 0,9% NaCl bedecken	
Punktat	2-5 ml	In Punktionspritze Blutkulturflasche	Auf ausreichende Hautdesinfektion achten (Einwirkzeit mind. 1 Minute)
Knochenmarkpunktat		Steriles Gefäß, mit 0,9% NaCl bedecken, Heparin zusetzen	
Aktinomykose	Möglichst viel Material gewinnen	Steriles Gefäß, bei Transport >2h Port-a-cul®	Eiter sollte durch direkte Punktation eines erweichten, nicht ulzerierten Knotens oder durch Entnahme an einer Fistelöffnung gewonnen werden. Fließt kein Sekret, muss Gewebematerial untersucht werden. Ebenfalls geeignet: Bronchialbiopsien und aspiriertes Material
Helicobacter pylori	Biopsie	Portagerm pylori®	Material aus dem Antrum und evtl. aus dem Corpus gewinnen; Biopsie mit steriler Pinzette unter die Oberfläche des Transportmediums stecken. Schneller Transport ist wichtig. Magensaft ist diagnostisch wertlos!

Versorgung von Gewebepräparaten für den molekularbiologischen Erregernachweis



Quelle:

Empfehlungen zur Struktur und Organisation der Leistungserstellung von labormedizinischer und pathologischer Diagnostik, Kommission für labormedizinische und pathologische Diagnostik am UKT, 05.10.2006, Kapitel 13.2

Urin

- Für eine verlässliche Keimzahlbestimmung sollte der erste Morgenurin oder Urin 4-5h nach der letzten Miktion untersucht werden

Material / Erreger	Menge	Gefäß	Transport/ Lagerung	Anmerkungen
Mittelstrahlurin	10 ml	Urinröhrchen	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Patienten eingehend instruieren
Katheterurin	10 ml	Urinröhrchen	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Nicht aus Auffangbeutel entnehmen
Blasen-punktionsurin	10 ml	Urinröhrchen	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	
Mykobakterien	30-50 ml Morgenurin	Steriles Sammelgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	
Parasiten	24h Sammelurin	Steriles Sammelgefäß	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Schistosomen-Eier (Bilharziose) Sediment des 24h Urins
Antigene im Urin Legionellen Pneumokokken	Mittelstrahlurin Blasenpunktionsurin Einmalkatheterurin	Urinröhrchen	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	

Urogenitaltrakt

- Proben unbedingt kühl halten (4-10°C, Kühlschrank)

Erreger	Menge	Gefäß	Transport/Lagerung
Chlamydien	Spezielle Abstrichtupfer verwenden	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Tiefen (2-4 cm) zellreichen Abstrich gewinnen, austretendes Sekret ist wertlos.
Gonokokken	Spezielle Abstrichtupfer verwenden (PCR) für die Kultur Einsendung eines 2. Tupfers erforderlich	Sofortiger Transport	Endozervikal-Abstrich: Zervikalschleim vorher entfernen, Kontamination mit Vaginalsekret vermeiden. Urethralabstrich: Ausfluss aus der Urethra mit Tupfer aufnehmen; wenn kein Ausfluss vorhanden, den Tupfer 4 cm tief in die Urethra einführen und vorsichtig drehen; Abnahme frühestens 1 h nach der letzten Miktion. Umgehend transportieren, ggf. Abstrich in der Klinik auf Nährbodenplatten ausstreichen (im Labor erhältlich).
Mykoplasmen / Ureaplasmen	Mycoplasma Duo oder Port-a-cul®, Sekrete in sterilen Röhrchen	Sofort / 4-10°C (Kühlschrank)	Nachweis aus Zervikal/Vaginalabstrich, Urin, Ejakulat, Prostatasekret und Fruchtwasser

Stuhl

- Standard-Untersuchung umfasst den Nachweis der häufigsten Enteritiserreger (Salmonellen, Shigellen, Campylobacter, Yersinien)
- Probengewinnung stets kurz nach Beginn der Infektion (Beginn Typhus/Paratyphus-verdacht in der 2.-4. Krankheitswoche)
- Proben unbedingt sofort kühlen, Lagerung bei 4-10°C (Kühlschrank)
- Zur Verbesserung der Diagnostik sollten mindestens 3 Stuhlproben von verschiedenen Zeitpunkten untersucht werden. Jede Probe gleich nach der Gewinnung einsenden, nur frisches Material ermöglicht eine sichere Diagnose.

Material / Erreger	Menge/Gefäß	Anmerkungen
Standard-Untersuchung	1/3 des Stuhlröhrchens	Verwendung einer Cary-Blair-Transportmediums möglich
Aeromonas / Plesiomonas	1/3 des Stuhlröhrchens	Diarrhöe des Kleinkindes, bei Erwachsenen bes. nach Auslandsaufenthalt
Clostridium difficile a)Toxin-Nachweis b)Erreger-nachweis	1/3 des Stuhlröhrchens	Nur aus flüssigen Stuhlproben; frisch gewonnenen Stuhl umgehend einsenden
Enterohämorrhagische Escherichia coli (EHEC)	1/3 des Stuhlröhrchens	Indikation: hämorrhagische Enterocolitis sowie bei hämatolytisch-urämischem Syndrom (HUS). Stuhlprobe möglichst zeitnah (max. 6 Tage) nach Beginn der Symptome entnehmen.
Enteropathogene Escherichia coli (EPEC)	1/3 des Stuhlröhrchens	Nur bei Kindern bis 3 Jahre indiziert
Oxyuren	„Tesa-Streifen“	Morgens vor dem Waschen 1-2 Stück durchsichtigen Tesa-Streifen (ca. 5 cm) mit der Klebeseite auf den After und die benachbarte Analregion drücken, abziehen und anschließend mit der Klebeseite nach unten auf Objekträger kleben
Parasiten (Amöben, Giardia, Kryptosporidien, <i>Isospora belli</i>)	1/3 des Stuhlröhrchens	
Vibrio cholerae	Nur nach tel. Absprache mit dem Labor, umgehender Probentransport notwendig	

2.1.4 Kurzfristige Lagerung einzelner Untersuchungsmaterialien

	Kühlschrank	Raumtemperatur
Abstriche je nach Material	X	X
Blutkultur		X
Dialysate	X	
Gewebe	X	
Katheterspitzen	X	
Liquor (Bakteriologie)		X
Liquor (Serologie)	X	
Punktate		X
Sputum	X	
Stuhl	X	
Serum	X	
Urin	X	

2.2 Untersuchungsspektrum des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene

Die meisten Bakterien und Pilze werden im Rahmen der allgemeinen Diagnostik in einem auf klinische Angaben und Untersuchungsmaterial abgestimmten Stufenprogramm mit mikroskopischen, kulturbasierten, serologischen oder molekularen Verfahren nachgewiesen.

Neben diesen klassischen Erregern gibt es solche, die nur im Rahmen einer gezielten und speziellen Diagnostik nachgewiesen werden können, weil entweder Spezialtechniken eingesetzt werden, spezielle Anforderungen an das Untersuchungsmaterial bestehen oder unnötige Kosten vermieden werden sollen. Hierzu zählen:

Acanthamoeba	Helicobacter pylori
Bacillus anthracis	Histoplasma capsulatum
Bacteroides fragilis Enterotoxin	Kryptosporidien
Bartonella henselae/quintana	Legionella
Bordetella pertussis	Leptospiren
Borrelia	Listerien
Brucella	Meningokokken
Campylobacter	Mikrosporidien
Chlamydia pneumoniae	Mycoplasma
Chlamydia trachomatis	Mykobakterien
Clostridium difficile Toxin	Nocardien
Clostridium perfringens Toxin	Paracoccidioides
Coccidioides immitis	Parasiten des Darms
Corynebacterium diphtheriae	Pneumocystis jiroveci
Coxiella	Rickettsien
Cystische Fibrose-relevante Erreger	Salmonella
Cryptococcus neoformans	Shigella
Echinokokken	Taenia
Ehrlichia	Toxocara
Ektoparasiten	Toxoplasma gondii
Entamoeba histolytica	Treponema pallidum
Enteropathogene E. coli (EPEC)	Trichinellen
Enterohaemorrhagische E. coli (EHEC)	Trichomonas vaginalis
Francisella tularensis	Tropheryma whippelii
Gardnerella	Ureaplasma
Giardia lamblia	Wurmeier
Gonokokken	Yersinien

Ferner besteht die Möglichkeit bei unklaren Krankheitsbildern die Erreger in primär sterilen Materialien (z.B. Liquor, Punktat) durch **Breitspektrum-PCR (= universelle oder eubakterielle bzw. Pilz-PCR)** in Verbindung mit einer Sequenzierung nachzuweisen. Der Differenzierung zwischen „allgemeiner Diagnostik“ und „spezieller Diagnostik“ folgt auch die Gliederung im Laboranforderungs- und Reportsystem LAURIS sowie die des blauen Begleitscheins „Medizinische Mikrobiologie – Bakteriologie“.

2.2.1 Erreger nachweis

Erreger	Methode(n)
Acanthamoeben	PCR
Aspergillus	Kultur, Antigen, Antikörper, PCR, Mikroskopie
Bacillus anthracis	Kultur, Mikroskopie
Bacteroides fragilis Toxin	PCR, Kultur
Bartonella	Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
Bordetella pertussis	PCR, Antikörper
Borrelien	Antikörper, PCR
Brucellen	Antikörper, Kultur
B-Streptokokken	Kultur, Antigenschnelltest (aus Liquor)
Campylobacter	Kultur, Antigen, Antikörper
Candida sp.	Kultur, Antigen, Antikörper, PCR
Chlamydia pneumoniae	PCR, Antikörper
Chlamydia trachomatis	PCR, Antikörper
Chlamydia trachomatis (bei Neugeborenen)	PCR
Clostridium difficile/Toxin	Toxinschnelltest, Antigenschnelltest, PCR, Kultur
Clostridium botulinum	Toxinnachweis (Tierversuch)
Clostridium perfringens / Enterotoxin	ELISA
Clostridium perfringens (Gasbrand)	Mikroskopie, Kultur
Clostridium tetani	Toxinnachweis (Tierversuch), Impfiterbestimmung
Coccidioides immitis	Kultur, molekulare Diagnostik
Corynebacterium diphtheriae / Toxin	Toxin-PCR, Kultur, Impfiterbestimmung
Coxiella (Q-Fieber)	Antikörper, PCR
Cryptococcus neoformans	Kultur, Mikroskopie, Antigenschnelltest (aus Liquor)
Cystische Fibrose-relevante Erreger	Kultur, PCR
Echinokokken	Antikörper
Ehrlichien	PCR
Ektoparasiten	Mikroskopie
Entamoeba histolytica	Mikroskopie, Antikörper
Enterobacteriaceae mit Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)	Kultur
Enterohämorrhagische E. coli (EHEC)/Toxin	PCR, ELISA, Kultur
Enteropathogene E. coli (EPEC) / Toxin	PCR
E. coli K1	Antigenschnelltest (aus Liquor)
Francisella tularensis (Tularämie)	Antikörper, Kultur
Gardnerella vaginalis	Kultur
Giardia lamblia	Antigen, Mikroskopie
Gonokokken	PCR, Kultur, Antikörper
Haemophilus influenzae	Kultur, Antigenschnelltest (aus Liquor), Impfiterbestimmung
Helicobacter pylori	Antigen, PCR, Kultur, Antikörper
Histoplasma capsulatum	Kultur, molekulare Diagnostik
Kryptosporidien	Antigen, Mikroskopie
Legionella	Antigenschnelltest (aus Urin), PCR, Kultur, Antikörper
Leptospira	Antikörper
Listerien	Kultur, PCR
Meningokokken	Kultur, Antigenschnelltest (aus Liquor), PCR
Mikrosporidien	PCR
Methicillin resistenter S. aureus (MRSA)	Molekularer Schnelltest, Kultur
Mycoplasma hominis	PCR
Mycoplasma pneumoniae	PCR, Antikörper

Erreger	Methode(n)
Mykobakterien	Mikroskopie, PCR, Kultur
Mycobacterium tuberculosis	Mikroskopie, PCR mit molekularer Resistenztestung, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-Test)
Paracoccidioides	Kultur, molekulare Diagnostik
Pneumocystis jirovecii	PCR, Mikroskopie
Pneumokokken	Kultur, Antigenschnelltest (aus Urin und Liquor)
Rickettsien	Antikörper
Salmonellen	Kultur, Antikörper
Shigellen	Kultur
Taenia	Mikroskopie, Antikörper
Toxocara	Antikörper
Toxoplasma gondii	Antikörper, PCR
Treponema pallidum (Lues)	Antikörper
Trichomonas vaginalis	Mikroskopie
Tropheryma whippelii	PCR
Ureaplasma	PCR, Kultur
Wurmeier	Mikroskopie
Yersinien	Kultur, Antikörper, PCR

2.2.2 Molekulare Diagnostik und Resistenzbestimmung

PCR und Light Cycler PCR

Zum Nachweis vieler Bakterien, Pilze und Parasiten gehören molekulare Verfahren wie die PCR heute zur Standarddiagnostik. Neben der PCR für einzelne Erreger gibt es eine „Breitspektrum-PCR“ (eubakterielle oder universelle bzw. Pilz-PCR), mit der verschiedene Erreger erfasst werden. Zur Erregeridentifikation wird das amplifizierte Genprodukt sequenziert. Eine Erregerdiagnose ist nur beim Nachweis eines einzigen Erregers möglich. Deshalb eignet sich als Untersuchungsmaterial für diese Untersuchung nur Material, das unter physiologischen Bedingungen steril ist (z.B. Liquor oder Punktat). Bitte ausreichend Material einsenden; in Transportmedium, steriles Wasser oder NaCl Lösung.

Molekulare Resistenzbestimmung mit PCR

Es werden folgende Resistenzbestimmungen molekular durchgeführt:

aus Bakterienkulturen

mecA (Methicillin-resistente S. aureus, MRSA)
Van A,B,C1 und C2 (Vancomycin-resistente Enterokokken, VRE)

aus Direktmaterial

ClaR (Clarithromycinresistenz bei H. pylori aus Magenbiopsien)
RpoB (Rifampicinresistenz bei M. tuberculosis aus respiratorischen Materialien)
KatG / InhA (Isoniazidresistenz bei M. tuberculosis aus respiratorischen Materialien)

Schnelldiagnostik von Pneumokokken und Legionellen

Zum Nachweis von Pneumokokken und Legionellen stehen Antigenschnelltests zur Verfügung. Die Durchführung aus Urinproben erfolgt innerhalb weniger Minuten.

Schnelldiagnostik von MRSA

Zum direkten Nachweis von Methicillin-resistenten S. aureus (MRSA) aus Nasen- und Wundabstrichen steht ein molekularer Schnelltest (Genzyme MRSA) zur Verfügung. Das Ergebnis steht am selben Tag zur Verfügung. Bei positivem Resultat erfolgt die Anzucht mit Resistenztestung.

2.2.3 Antikörpernachweis (Serologie)

Erreger/Krankheit	Parameter		Referenzbereich negativ	Referenzbereich grenzw.	Referenzbereich positiv
Aspergillus	HAT	≤ 1:80	-	-	≥ 1:160
	IFT IgG	< 1:40	-	-	≥ 1:40
	IFT IgM	< 1:10	-	-	≥ 1:10
	IFT IgA	< 1:10	-	-	≥ 1:10
Bartonellose	IFT (IgG)	< 1:50	1:50 - 1:100	> 1:100	
Bordetella pertussis	ELISA (Index) Immunoblot (IgA, IgM, IgG)		altersabhängig s. Befundkommentar Ergebnis qualitativ		
Borreliose	ELISA (IgM, IgG) (U/ml) Immunoblot (IgM, IgG)	< 5	5-10	≥ 10	
Brucellose	ELISA (IgM) (U/ml)	< 15	15-20	> 20	
	ELISA (IgG) (U/ml)	< 20	20-30	> 30	
	Agglutination	< 1:10	1:10-1:40	≥ 1:80	
	KBR	< 1:10	-	≥ 1:10	
Campylobacter jejuni	Immunoblot (IgG, IgA)		Ergebnis qualitativ		
Chlamydophila pneumoniae	ELISA (IgA, IgG) (Index)	< 22	22-28	> 28	
Chlamydia trachomatis	ELISA (IgA, IgG) (Index)	< 22	22-28	> 28	
Candida	ELISA (IgM) (U/ml)	< 60	60-80	> 80	
	ELISA (IgG) (U/ml)	< 40	40-100	> 100	
Diphtherie (Impfstatus)	ELISA (IgG) (IU/ml)		altersabhängig siehe Befundkommentar		
Echinococcus	ELISA (IgG, IgM) Immunoblot (Serum)		qualitativ Ergebnis qualitativ		
Entamoeba histolytica	HAT (Serum) IFT	< 1:32 ≤ 1:50	-	≥ 1:32 ≥ 1:50	
Haemophilus influenzae	ELISA (IgG) (µg/ml)		altersabhängig siehe Befundkommentar		
Helicobacter pylori	ELISA (IgA, IgG) (U/ml) Immunoblot	< 10		≥ 10	
Legionella			Ergebnis qualitativ		
	IFT (2 Pools)	≤ 1:32	1:32-1:128	> 1:128	
Leptospirose	ELISA (IgM) (U/ml)	< 15	15-20	> 20	
Mycoplasma pneumoniae	Agglutination	< 1:40			≥ 1:40
	ELISA (IgM) (U/ml)	< 13	13-17		> 17
	ELISA (IgA) (U/ml)	< 10	10-14		> 14
	ELISA (IgG) (U/ml) Erw.	< 20	20-30		> 30
	ELISA (IgG) (U/ml) Kinder	< 10	10-15		> 15
			Ergebnis qualitativ		
Q-Fieber (Coxiella burnetii)	ELISA Phase 2 (IgM) Phase 1 (IgG, IgA)	< 20	20-30	> 30	
	ELISA Phase 2 (IgG) (U/ml)	< 1:10	1:10-1:20	> 1:20	
	KBR (Phase 1 und 2)	1:16			1:16
	IFT Phase 1 und 2 (IgG, IgM)				
Rickettsien	Bakterienagglutination (Weil-Felix-Reaktion)	< 1:20	1:20-1:80	> 1:80	

Erreger/Krankheit	Parameter	Referenzbereich		
		negativ	grenzw.	positiv
Salmonella (Typhus, Paratyphus)	Bakterienagglutination (O und H-Antigen)	< 1:100	1:100	≥ 1:200
Staphylokokken	Staphyloyisin (Latextest)	Ergebnis qualitativ		
Streptokokken	Streptolysin O (Erw.) (IE/ml) Streptolysin O (Kinder) (IE/ml) Streptodornase (Erw.) (IE/ml) Streptodornase (Ki.) (IE/ml) Hyaluronidase	< 200 < 150 ≤ 200 ≤ 300 ≤ 200	- - - - -	≥ 200 ≥ 150 ≥ 200 ≥ 300 ≥ 200
Syphilis	TPPA (Serum) TPPA (Liquor) Cardiolipin KBR (Serum) Cardiolipin KBR (Liquor) Immunoblot (IgG) FTA abs IgM (Serum) FTA abs IgM (Liquor)	< 1:80 < 1:2 < 1:10 < 1:2 < 1:10 < 1:20 < 1:2	- - - - - 1:10-1:20 1:2-1:4	≥ 1:80 ≥ 1:2 ≥ 1:10 ≥ 1:2 ≥ 1:40 ≥ 1:4
Taenia	EIA Immunoblot	Ergebnis qualitativ Ergebnis qualitativ		
Tetanus (Impfstatus)	ELISA (IgG) (IU/ml)	altersabhängig siehe Befundkommentar		
Toxocara	EIA Immunoblot	Ergebnis qualitativ Ergebnis qualitativ		
Toxoplasmose	Direkte Immunfixations- agglutination IFT (IgM) (Serum) IFT (IgG) (Serum) IFT (IgG) (Liquor) ISAGA (IgA) ISAGA (IgM) ELFA (IgG) (U/ml) Avidität (Index)	≤ 1:32 < 1:16 < 1:2 < 1:64 < 1:256 <4	- - - - - 4-7	≥ 1:32 ≥ 1:16 ≥ 1:2 ≥ 1:64 ≥ 1:256 ≥ 8 0,2-0,299: mittel
Tularämie	ELISA (IgG, IgM) (U/ml)	< 10	10-15	> 15
Yersinia	Bakterienagglutination (O:3, O:9, Y. pseudotuberculosis) Immunoblot (IgA, IgG) ELISA (IgA, IgG) (U/ml)	< 1:200 < 20	- Ergebnis qualitativ 20-24	≥ 1:200 ≥ 1:200 > 24

2.2.4 Antigennachweis

Erreger	Parameter	negativ	grenzw.	positiv
Aspergillus	EIA (Index)	< 0,5	-	> 0,5
Candida	EIA (pg/ml)	< 62,5	62,5-124	> 124
Cryptococcus	Immunochromatografischer Schnelltest	Ergebnis qualitativ		
Legionella (Urin) Pneumokokken (Urin)	Schnelltest Schnelltest	Ergebnis qualitativ Ergebnis qualitativ		

2.2.5 Antibiotika-Serumspiegelbestimmung

Die Bestimmung erfolgt im Zentrallabor. Serum oder Li-Heparinblut bitte direkt dorthin schicken.

Nach AB-Familien umgestellt.....

Antibiotikum	Referenzbereich vor Gabe (Talspiegel)	Referenzbereich nach Gabe (Bergspiegel)
Amikacin	< 5 (8) mg/l	20-30 mg/l
Gentamicin	< 2 mg/l	5-10 mg/l
Tobramycin	< 2 mg/l	5-10 mg/l
Vancomycin	5-10 mg/l	20-40 mg/l
Teicoplanin	>10 mg/l	

2.2.6

3. Diagnostik von Viren

3.1 Handhabung von virologischem Untersuchungsmaterial

Untersuchungsanforderung

Die Anforderung von Virusdiagnostik kann entweder unter Verwendung der vom Institut zur Verfügung gestellten belegleserfähigen Anforderungsformulare oder innerhalb des Universitätsklinikums Tübingen auch per EDV über das Labor-Anforderungssystem LAURIS erfolgen.

Bei Verwendung der Anforderungsformulare sollte zur Markierung der dafür vorgesehenen Felder ein Bleistift benutzt werden. Bei Einsendung mehrerer Untersuchungsmaterialien eines Patienten ist für jede Probe ein **eigenes** Anforderungsformular auszufüllen (Ausnahme: Serum-Liquor-Paare zur Antikörperdiagnostik). Jedes Probenbehältnis ist zur Identifikation mit dem passenden und vollständig ausgefüllten Barcode-Etikett (unten auf der Vorderseite des Anforderungsformulars) zu bekleben. Das mit „Sonstiges“ beschriftete Etikett ist immer dann zu verwenden, wenn es sich beim Untersuchungsmaterial nicht um Serum oder Liquor handelt.

Grundsätzlich sind bei allen Einsendungen von Untersuchungsproben zur virologischen Diagnostik folgende Angaben auf dem Anforderungsformular oder bei Anforderung per EDV im Labor-Anforderungssystem LAURIS zu machen:

- Name und Vorname des Patienten
- Geburtsdatum des Patienten
- Art des Untersuchungsmaterials
- Datum und Uhrzeit der Probenentnahme
- Wichtige klinische Angaben
- Gewünschte Untersuchung
- Einsender inkl. Telefonnummer und anfordernder Arzt

Vollständige Aufträge inkl. des geeigneten und eindeutig identifizierbaren Untersuchungsmaterials sind Voraussetzung für eine Auftragsbearbeitung.

Eilige und Notfalluntersuchungen sind rechtzeitig im Labor anzukündigen. Wichtig für den reibungslosen Ablauf ist auch eine entsprechende Kennzeichnung des Auftrags (z.B. „EILT“, „NOTFALL“) inkl. der Angabe, wem das Untersuchungsergebnis bis wann unter welcher Telefon- oder Funknummer mitgeteilt werden kann. Ideal ist die vorherige Absprache mit dem Dienstarzt des Instituts für Medizinische Virologie (Funker 151-4081).

Präanalytik

Die Präanalytik hat für die virologische Diagnostik sehr große Bedeutung. Nur geeignetes sowie unter bestmöglichen Bedingungen entnommenes und transportiertes Untersuchungsmaterial ermöglicht auch eine optimale Labordiagnostik. Deshalb an dieser Stelle einige praktische Hinweise:

Bei *venösen Blutentnahmen* (i.d.R. aus der Vena cubitalis in der Ellenbeuge) sollte ein zu langes Stauen vor der Punktionsvermeidung werden, da dies die Gerinnung aktivieren und eine Hämolyse verursachen kann. Auch zu heftiges Ziehen am Kolben des Blutentnahmeröhrchens, zu langes Zwischenlagern oder Kühlung der Vollblutprobe unter 0°C (auch versehentlich z.B. bei Lagerung im Kühlschrank in der Nähe des Gefriererteils) kann zur Hämolyse führen, welche die Qualität der Virusdiagnostik negativ beeinflussen kann.

Viele molekularbiologische Untersuchungen (insbesondere mittels *Polymerase-Kettenreaktion*, PCR) werden aus EDTA-Blut, bei entsprechender Fragestellung aber auch aus verschiedenen anderen Untersuchungsmaterialien durchgeführt (z.B. Liquor, Bläscheninhalt, respiratorische Sekrete, Urin u.a., je nach Ort des vermuteten Infektionsgeschehens). Bei der Gewinnung von EDTA-Blut ist es erforderlich, unmittelbar nach der Entnahme das vollständig gefüllte Röhrchen vorsichtig mehrfach „über Kopf“ zu schwenken. Heparin als Antikoagulans zur Gerinnungshemmung ist nicht geeignet, da es inhibitorische Effekte auf die PCR ausüben kann. Zur Vermeidung von Kontamination sind Untersuchungsproben für molekularbiologische/PCR-Untersuchungen stets in separaten Probenbehältnissen einzusenden, die fest zu verschließen sind und bis zur Analyse im Labor nicht mehr geöffnet werden dürfen.

Für *infektionsserologische Untersuchungen* (Antikörperdiagnostik im Blut) ist Vollblut mit Trennmaterialien (z.B. Kückchen) einzusenden. Diese Kückchen sind Gerinnungshilfen, die nach Zentrifugation der Probe im Labor den weiteren Kontakt des Serums mit den Erythrozyten vermindern.

Bei der Gewinnung von *Abstrichmaterial* (z.B. Rachen-, Konjunktival- oder Genitalabstrich; die Menge des gewonnenen Zellmaterials ist hier entscheidend für die Empfindlichkeit der Untersuchung!) und Bläscheninhalt zur Virusisolierung mittels Zellkultur oder zum Nukleinsäurenachweis ist es wichtig, das gewonnene Untersuchungsmaterial vor Eintrocknen zu schützen. Deshalb ist der verwendete sterile Watteträger unmittelbar nach Gewinnung des Abstrichs in ein geeignetes Transportmedium zu überführen. Die für *bakteriologische* Untersuchungen verwendeten gelartigen *Transportmedien* sind für virusdiagnostische Zwecke *nicht geeignet!* Hier sind entweder eine im Labor erhältliche vorgefertigte Virusträgerlösung oder alternativ ca. 2 ml physiologische Kochsalzlösung in einem sterilen Behältnis zu verwenden.

Weitere Hinweise zur Präanalytik sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Material	Volumen und Gefäß	Untersuchungsmethode
Abstrich (Haut, Schleimhaut, Auge)	Steriler Watteträger in 2 ml physiologischer Kochsalzlösung oder vorgefertigter Virusträgerlösung (im Institut erhältlich, Tel. -80179)	PCR, Vi
Abstrich HPV-Diagnostik	Spezielles Abstrichbesteck inkl. Transportmedium erforderlich (STM: specimen transport medium, im Institut erhältlich, Tel. -82078)	Hybrid Capture-Assay
Biopsiematerial	in 2 ml physiologischer Kochsalzlösung, steriles Röhrchen (nicht in Formalin!)	PCR, Vi
Bläscheninhalt	Steriler Watteträger in 2 ml physiologischer Kochsalzlösung oder vorgefertigter Virusträgerlösung (im Institut erhältlich, Tel. -80179)	PCR, Vi
Bronchoalveolare Lavage	5 ml, steriles Röhrchen	PCR, Vi, Ag
EDTA-Blut	10 ml, EDTA-Monovette	PCR, Vi, Ag (CMV-pp65, i.d.R. dienstags und mittwochs, Probe muß bis 12:00 Uhr im Labor sein)
Fruchtwasser	2 – 5 ml, steriles Röhrchen	PCR, Vi
Glaskörper-/Vorderkammerpunktat	steriles Röhrchen	PCR
Knochenmarkpunktat	2 – 10 ml, EDTA-Röhrchen	PCR
Liquor	1 – 2 ml, steriles Röhrchen	PCR, Sero, ggf. Vi
Muttermilch	3 – 5 ml, steriles Röhrchen	PCR, Vi
Rachenspülösung	7 ml gepufferte PBS-Lösung (im Institut erhältlich, Tel. -80179)	PCR, Vi, Ag
Serum	10 ml, Serum-Monovette	Sero
Stuhl	3 – 5 g, Stuhlröhrchen	PCR, Ag, ggf. Vi
Trachealsekret / Sputum	2 ml, steriles Röhrchen	PCR, Vi, Ag
Urin	5 ml, steriles Röhrchen	PCR, Vi

Probentransport

Hinsichtlich des Transports sollte grundsätzlich für einen schnellstmöglichen Versand des Untersuchungsmaterials gesorgt werden. Die Proben sind in für infektiöses Material geeigneten Behältnissen inkl. einer flüssigkeitsdichten Umverpackung entsprechend der aktuell gültigen Bestimmungen zu versenden, um eine Infektionsgefährdung des Transport- und Laborpersonals zu vermeiden.

Im Falle einer Probenentnahme am späten Nachmittag oder abends/nachts sowie an Wochenenden außerhalb der regulären Dienstzeiten sollten diese beim Einsender bei +4°C gelagert und erst am darauf folgenden Werktag versandt werden.

Weitere Hinweise zum Probentransport sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Untersuchungsverfahren	Untersuchungsmaterial	Transport
Antikörpernachweis *	Serum, Liquor	Zügiger Versand bei Raumtemperatur
DNA-PCR	EDTA-Blut, Liquor, Urin, Stuhl, Abstrichmaterial, Rachenspülung, Trachealsekret, BAL, Biopsie, Muttermilch u.a.	Zügiger Versand bei Raumtemperatur innerhalb von 24 Stunden
RNA-(RT)-PCR **	EDTA-Blut, Liquor, Stuhl, Abstrichmaterial, Rachenspülung, Biopsie u.a.	Schnellstmöglicher Transport innerhalb von 6 Stunden bei Raumtemperatur oder besser gekühlt (insbesondere HIV-1-RNA, HCV-RNA)
Antiggennachweis	EDTA-Blut, Stuhl, Rachenabstrich/-spülung, Trachealsekret, BAL	Zügiger Versand bei Raumtemperatur, bei Verzögerung besser gekühlt
Virusisolierung ***	EDTA-Blut, Liquor, Urin, Stuhl, Abstrichmaterial, Rachenspülung, Trachealsekret, BAL, Biopsie, Muttermilch u.a.	Schnellstmöglicher Transport und vorzugsweise gekühlt, Material aber nicht einfrieren und nicht eintrocknen lassen

- * Für die Durchführung von Testsystemen zum Nachweis von Antikörpern im Blut wird Serum benötigt. Eine Serummonovette ist in der Regel für alle angebotenen serologischen Testsysteme zum Antikörpernachweis inklusive Hepatitisserologie ausreichend.

Für den Nachweis von Antikörpern im Liquor (HSV, VZV, Masernvirus, Mumpsvirus, FSME-Virus) wird immer eine zeitgleich zum Liquor gewonnene Serumprobe des Patienten benötigt.

- ** Untersuchungsproben für die HCV-RNA-PCR (qualitativ und quantitativ) und die HCV-Genotypisierung sowie für die quantitative HIV-1-RNA-PCR (EDTA-Blut, **kein** Serum und **kein** Heparin-Blut) müssen wegen der Instabilität der viralen RNA möglichst schnell nach Abnahme im virologischen Labor eingetroffen sein (maximale Transportzeit: 6 Stunden). Bei gleichzeitiger Anforderung von Untersuchungsverfahren zum Antikörper- und Nukleinsäurenachweis im Blut (z.B. Hepatitisviren, HIV, Herpesviren) sind zwei getrennte Aufträge mit jeweils separaten Untersuchungsproben (Serum für die Antikörper- und EDTA-Blut für die PCR-Diagnostik) zu erstellen.
- *** Für den Versand von Abstrichmaterial stehen spezielle Transportmedien zur Verfügung, die bei Bedarf im Labor telefonisch angefordert werden können (Tel.: -80179). Alternativ ist auch ein Transport des Abstrichmaterials in 2 ml physiologischer Kochsalzlösung möglich. Die Durchführung des Abstrichs sollte immer mit einem sterilen Watteträger vorgenommen werden, der anschließend ins Transportgefäß überführt wird.
Für die Virusisolierung aus Rachensekret ist eine spezielle Spülösung verfügbar, die ebenfalls im Labor angefordert werden kann.

Untersuchungshäufigkeit

Serologische Untersuchungen

Ein Großteil der serologischen Untersuchungen wird innerhalb von 1 – 2 Tagen nach Eingang des Untersuchungsmaterials durchgeführt. Dies betrifft insbesondere Testsysteme zum Nachweis von Antikörpern gegen Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-B-Virus, Hepatitis-C-Virus, HIV-1/2, Herpes-simplex-Virus, Varizella-Zoster-Virus, Cytomegalovirus und Epstein-Barr-Virus sowie Masern-, Mumps- und Rötelnvirus.

Die Komplementbindungsreaktion (KBR) zum Nachweis von Antikörpern gegen Erreger respiratorischer Infektionen wird in der Regel dreimal wöchentlich durchgeführt.

Seltener, aber mindestens einmal wöchentlich werden serologische Untersuchungen zum Nachweis von Antikörpern gegen Parvovirus-B19, Humanes Herpesvirus 6, HTLV-1/2, FSME-Virus, Puumalavirus, Hepatitis-D-Virus und Hepatitis-E-Virus durchgeführt.

Virusisolierung

Die Isolierung und Identifizierung von Viren in Zellkultursystemen benötigt in Abhängigkeit vom Erreger wenige Tage bis zu 4 Wochen.

Nukleinsäurenachweis (PCR)

CMV, EBV, Adenovirus	5 x pro Woche
HSV	3 - 4 x pro Woche
VZV	3 x pro Woche
HHV-6	2 x pro Woche
Polyomaviren JCV und BKV	2 x pro Woche
Parvovirus-B19	1 x pro Woche
HBV	1 - 2 x pro Woche
HCV qualitativ	1 - 2 x pro Woche
HCV quantitativ	2 x pro Woche
HCV Genotypisierung	nach Bedarf, i.d.R. 1 x pro Woche
HIV-1-RNA quantitativ	1 - 2 x pro Woche
Adenovirus quantitativ	nach Bedarf
BKV quantitativ	nach Bedarf
CMV quantitativ	nach Bedarf
EBV quantitativ	nach Bedarf
HHV-8, Enteroviren, Influenzavirus A/B	nach Bedarf

Abweichungen sind in dringenden Fällen nach telefonischer Rücksprache selbstverständlich möglich.

Nach Abschluß des Untersuchungsauftrags werden die Materialien noch über einen längeren Zeitraum unter geeigneten Bedingungen aufbewahrt, so daß Untersuchungsnachforderungen möglich sind, falls sich zwischenzeitlich neue differentialdiagnostische Aspekte ergeben haben.

3.2 Untersuchungsspektrum des Institutes für Medizinische Virologie und Epidemiologie der Viruskrankheiten

Erreger: Antikörpernachweis	Parameter
Adenovirus	KBR
Coxsackievirus	KBR
Cytomegalovirus	EIA (IgM, IgG) Immunoblot (anti-gB IgG, IgM, Avidität)
Epstein-Barr-Virus	EIA (VCA-IgM, VCA-IgG, EBNA-IgG) Immunoblot (IgA, IgM)
Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus (FSME)	EIA (IgM, IgG)
Hantaanvirus	EIA (IgM, IgG)
Herpes-simplex-Virus	KBR EIA (IgM, IgG)
Hepatitis-A-Virus	EIA (anti-HAV, IgM)
Hepatitis-B-Virus	EIA (anti-HBs, anti-HBc, anti-HBc IgM CLIA (anti-HBe))
Hepatitis-C-Virus	EIA (anti-HCV) Immunoblot
Hepatitis-D-Virus	EIA (anti-HDV, IgM)
Hepatitis-E-Virus	EIA (IgM, IgG) Immunoblot (IgM)
Humanes Herpesvirus 6	IFT (IgM, IgG)
Humanes Immundefizienzvirus 1/2	EIA (anti-HIV 1/2) WB
Humanes T-Zell-Leukämie-Virus 1/2	EIA (anti-HTLV 1/2)
Influenzavirus A	KBR
Influenzavirus A H1N1	IFT (IgA, IgG)
Influenzavirus A H3N2	IFT (IgA, IgG)
Influenzavirus B	KBR IFT (IgA, IgG)
Masernvirus	EIA (IgM, IgG)
Mumpsvirus	EIA (IgM, IgG)
Parainfluenzavirus 1	KBR
Parainfluenzavirus 2	KBR
Parainfluenzavirus 3	KBR
Parvovirus-B19	IFT (IgM, IgG)
Poliovirus	KBR
Puumalavirus	EIA (IgM, IgG)
Respiratory-Syncytial-Virus	KBR
Rötelnvirus	HHT EIA (IgM, IgG)
Varizella-Zoster-Virus	KBR EIA (IgM, IgG)

Erreger: Antigennachweis	Parameter
Adenovirus	EIA
Cytomegalovirus (pp65-Antigen)	Immunzytochemie
Hepatitis-B-Virus HBsAg	EIA
Hepatitis-B-Virus HBeAg	CLIA
Humanes Immundefizienzvirus 1 (p24-Antigen)	EIA
Influenzavirus A/B	Immunchromatographie
Respiratory-Syncytial-Virus	Immunchromatographie
Rotavirus	Immunchromatographie

Virusanzucht mittels Zellkultursystemen
(z.B. HSV, CMV, ADV, Enteroviren, Influenzaviren)
Humane Fibroblasten (HFF)
Hep2-Zellen
MDCK-Zellen
RD-Zellen
Vero-Zellen

Qualitativer Nachweis viraler Nukleinsäure (z.B. PCR)

Adenovirus
Cytomegalovirus
Enteroviren (Coxsackie-A, Coxsackie-B, Polio, ECHO)
Epstein-Barr-Virus
Hepatitis-B-Virus
Hepatitis-C-Virus
Hepatitis-C-Virus-Genotypisierung
Herpes-simplex-Virus 1 und 2
Humanes Herpesvirus 6
Humanes Herpesvirus 8
Humane Papillomviren
Influenzavirus A
Influenzavirus B
Norovirus
Parvovirus-B19
Polyomaviren BKV und JCV
Varizella-Zoster-Virus

Quantitativer Nachweis viraler Nukleinsäure (PCR)

Adenovirus
Cytomegalovirus
Epstein-Barr-Virus
Hepatitis-B-Virus
Hepatitis-C-Virus
Humanes Immundefizienzvirus 1

Virostatikaresistenztestung

Acyclovir (HSV): Phänotypisch aus Zellkulturisolaten
Genotypisch (UL23-Sequenzierung) aus Direktmaterial oder Zellkulturisolaten

Ganciclovir (CMV): Phänotypisch aus Zellkulturisolaten
Genotypisch (UL97-RFLP, Sequenzierung) aus Direktmaterial oder Zellkulturisolaten

PCR-Untersuchungen können für verschiedene Viren aus unterschiedlichen Materialien sinnvoll sein:

Virus	Methode	Untersuchungsmaterial
Adenovirus	DNA-PCR	Konjunktivalabstrich, BAL, Stuhl, Urin, EDTA-Blut bzw. -Plasma
	DNA-PCR quant.	EDTA-Blut bzw. -Plasma
Cytomegalovirus	DNA-PCR	EDTA-Blut bzw. -Plasma, BAL, Rachenspülung, Urin, Stuhl, Liquor, Biopsie, Muttermilch
	DNA-PCR quant.	EDTA-Blut bzw. -Plasma
Enteroviren	RNA-PCR	Liquor, Stuhl, Rachenspülung, Perikardpunktat
Epstein-Barr-Virus	DNA-PCR	EDTA-Blut, Liquor, Biopsie
	DNA-PCR quant.	EDTA-Blut
Hepatitis-B-Virus	DNA-PCR	Biopsie
	DNA-PCR quant.	EDTA-Blut bzw. -Plasma
Hepatitis-C-Virus	RNA-PCR	EDTA-Blut bzw. -Plasma, Biopsie
	RNA-PCR quant.	EDTA-Blut bzw. -Plasma
Herpes-simplex-Virus 1 und 2	DNA-PCR	Liquor, Bläscheninhalt, Abstrich, BAL, EDTA-Blut
Humanes Herpesvirus 6	DNA-PCR	EDTA-Blut, BAL, Liquor, Biopsie
Humanes Herpesvirus 8	DNA-PCR	Biopsie, EDTA-Blut
Humanes Immundefizienzvirus 1	RNA-PCR quant.	EDTA-Blut bzw. -Plasma
Influenzavirus A / B	RNA-PCR	BAL, Rachenspülung / -abstrich
Norovirus	RNA-PCR	Stuhl
Parvovirus-B19	DNA-PCR	EDTA-Blut (auch fetal), Fruchtwasser, EDTA-Knochenmark, Biopsie
Polyomaviren (JCV / BKV)	DNA-PCR	Liquor, Urin, EDTA-Blut bzw. Plasma
Varizella-Zoster-Virus	DNA-PCR	Liquor, Bläscheninhalt, Abstrich, BAL, EDTA-Blut bzw. Plasma

4. Diagnostik von tropischen Infektionsregern

4.1 Untersuchungsspektrum des Instituts für Tropenmedizin

Methode (alphabetisch)	Verdachtsdiagnose	Probe	Leitsymptome (orientierend) / Bemerkungen	Referenzbereich	Durchführung
Blutausstrich auf Mikroorganismen	Malaria (M) Filariasis (F) Babesiose (B)	2,7 ml EDTA-Bla	Fieber (alle), Lymphadenopathie (F), Lymphadenitis (F), Lymphöde (F), subkutane Knoten (F), hämolytische Anämie (M,B), Splenomegalie (M), Hautsymptome (F), Eosinophilie (F); zur Differenzierung von Hämaparasitosen	negativ/positiv	täglich
Cysticercus-ELISA	Zystizerkose	1 ml Serum 10 ml Vollblut 2 ml Liquor	Zystische Läsionen des ZNS, cerebrales Krampfleiden, Eosinophilie; Sensitivität bei solitären Zysten gering	negativ/positiv	Mittwoch
Dengue-IF	Z.n. Dengue	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Z.n. Fieber, Exanthem, Thrombopenie; zur quantitativen Bestimmung der IgG- und IgM-Serumantikörper	ab 1:16 positiv	Freitag
Dengue-ICT	Dengue	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Fieber, Exanthem, Thrombopenie; zur qualitativen Bestimmung der IgG u. IgM-Serumantikörper	negativ/positiv	täglich
Dicker Tropfen	Malaria (M) Filariasis (F) Babesiose (B)	2,7 ml EDTA-Bla	Fieber (alle), Lymphadenopathie (F), Lymphadenitis (F), hämolytische Anämie (M,B), Splenomegalie (M), Hautsymptome (F)	negativ/positiv	täglich
Fasciola-ELISA	Fascioliasis	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Fieber, Eosinophilie, Oberbauschmerzen, erhöhte Leberenzyme	negativ/positiv	Donnerstag
Filarien-ELISA	Filariasis	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Eosinophilie, Lymphangitis, Lymphödem, Hautsymptome, subkutane Knoten, Meteorismus, Diarröh, Laktoseintoleranz	negativ/positiv	Dienstag
Giardia-Ag-ELISA	Giardiasis	wäinungsgröÙe Stuhlprobe	Eosinophilie, Anämie, abdominelle Beschwerden, Löffler-Syndrom, Urtikaria	negativ/positiv	Donnerstag
Harada-Mori-Kultur Leishmanien-IC-T	Arkylostomiasis, Nekatoriasis viszrale Leishmaniasis	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Fieber, Hepatosplenomegalie, Thrombopenie; nicht zum Ausschluss einer kutanen Leishmaniose geeignet	negativ/positiv	7 Tage Inkubation täglich
Leishmania-IIF	viszrale Leishmaniasis	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Fieber, Hepatosplenomegalie, Thrombopenie; nicht zum Ausschluss einer kutanen Leishmaniose geeignet	ab 1:40 positiv	Freitag

Leishmanien-PCR*	Leishmaniasis	2,7 ml od. 25mg Gewebe (S) EDTA-Knochenmark (KM) od. 10ml EDTA-Bla für buffy coat	(K) Fieber, Hepatosplenomegalie, Thrombopenie, (G) unklare ulzierte o. nekrotisierende Hautläsion, nasopharyngeale Schleimhautgranulation; erlaubt Diagnose zeitgleich mit therapierelevanter Speziesdifferenzierung	negativ/positiv	Montag
Mikrofilarien-Anreicherung*	Filariasis	2x 10 ml EDTA-Bla	gezielte parasitologische Untersuchung bei V.a. Filariasis; Bedarf außerhalb des Klinikums einer Vorstellung des Patienten	negativ/positiv	täglich*
Mirazidien-Schlüpfversuch (MSV)*	Chronische Schistosomiasis	walnussgroße Stuhlprobe	Nachweis vitaler Schistosomen ei; Bedarf einer Vorstellung des Patienten	negativ/positiv	täglich*
Onchocerciasis-PCR*	Onchocerciasis	25 mg Gewebe	Hautveränderungen, subkutane Knoten, Juckreiz, Eosinophilie	negativ/positiv	Montag
<i>Plasmodium falciparum</i> -IF	Z.n. Malaria tropica	1 ml Serum 10 ml Vollblut	quantitativen Bestimmung der IgG-Serumantikörper; nicht zur Akutdiagnostik geeignet	ab 1:40 positiv	Freitag
<i>Plasmodium malariae</i> -IF*	Z.n. Malaria quartana	1 ml Serum 10 ml Vollblut	quantitativen Bestimmung der IgG-Serumantikörper; nicht zur Akutdiagnostik geeignet	ab 1:40 positiv	Freitag
<i>Plasmodium</i> -PCR*	Malaria tropica Malaria tertiana Malaria quartana	25 mg Gewebe (G) 2,7 ml EDTA-Bla (B)	Z.B. Speziesdifferenzierung in unschlüssigen Fällen einer Malariainfektion (z.B. Doppelinfektionen); nicht zur Akutdiagnostik geeignet	negativ/positiv	Montag
<i>Plasmodium vivax</i> -IF	Z.n. Malaria tertiana	1 ml Serum 10 ml Vollblut	quantitativen Bestimmung der IgG-Serumantikörper; nicht zur Akutdiagnostik geeignet	ab 1:40 positiv	Freitag
QBC-Anreicherung	Malaria (M) Filariasis (F) Schlafkrankheit (S) Chagas-Krankheit (C) Babesiose (B) Rückfallfieber (R)	2,7 ml EDTA-Bla	Fieber (alle), Lymphadenopathie (F,C,S), Lymphadenitis (F), Lymphödem (F), subkutane Knoten (F), hämolytische Anämie (M), Splenomegalie (M), Hautsymptome (F,S), Eosinophilie (F), Encephalitis (S)	negativ/positiv	täglich

Schistosoma-Adult-ELISA	Schistosomiasis (Bilharziose)	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Indikation bei Kontakt zu Binnengewässern im Endemiegebiet oder verdächtigen Organveränderungen	negativ/positiv	Dienstag
Schistosoma-Zerkarien-ELISA	Schistosomiasis (Bilharziose)	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Indikation bei Kontakt zu Binnengewässern im Endemiegebiet oder verdächtigen Organveränderungen	negativ/positiv	Dienstag
Schistosoma-Urinfiltration*	Urogenitale Schistosomiasis	In 4-6 Std gesammelter Urin, ca. 2 Liter	Nachweis von Schistosomeniern	negativ/positiv	täglich*
Schnell-sedimentation	Fascioliasis (F) chronische Schistosomiasis (B) Strongyloidiasis (S)	walnussgroße Stuhlprobe	Trennungsverfahren zum Nachweis von Trematodenieren (F,B) und Wurmlarven (S)	negativ/positiv	täglich
Strongyloides-Kultur	Strongyloidiasis	walnussgroße Stuhlprobe	Eosinophilie, abdominelle Beschwerden, Löffler-Syndrom, Urtikaria Megaorgane, Kardiomyopathie nach Südamerikaaufenthalt	negativ/positiv	3 Tage Inkubation Freitag
Trypanosoma cruzi-IF	Chagas-Krankheit	1 ml Serum 10 ml Vollblut	ab 1:64 positiv		
Trypanosoma cruzi-PCR	Chagas-Krankheit	25 mg Gewebe (G) 2,7 ml EDTA-Blut (B)	Chagom (G,B), akute Lymphadenopathie (G,B), Fieber (G,B), Hepatosplenomegalie (G,B), Megaorgane (G) nach Südamerikaaufenthalt	negativ/positiv	Montag
Zerkarienhüllen-Reaktion (CHR)	Schistosomiasis	1 ml Serum 10 ml Vollblut	Indikation bei Kontakt zu Binnengewässern im Endemiegebiet oder verdächtigen Organveränderungen	negativ/positiv	Mittwoch

* Rücksprache über Indikation und Versand erforderlich:
Telefon 0 07 71 - 29 - 8 02 26

5. Symptombezogene Erregerdiagnostik

5.1 ZNS-Erkrankungen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

- Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
- Acanthamoeba
- Aspergillus
- Borrelien
- Brucellen
- Cryptococcus neoformans
- Echinokokken
- Leptospiren
- Listerien
- Mykobakterien
- Mycoplasma pneumoniae
- Toxoplasma gondii
- Treponema pallidum (Lues)
- Zystizerkose (Taenien)

Untersuchungsspektrum Virologie

- FSME-Virus
- Herpes-simplex-Virus
- Enteroviren (Coxsackie, Polio, ECHO)
- Masernvirus
- Mumpsvirus
- Varizella-Zoster-Virus

Bei Immunsupprimierten zusätzlich:

- Cytomegalovirus
- Epstein-Barr-Virus
- Humanes Herpesvirus 6

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

- Angiostrongylus cantonensis
- Onchocerca volvulus (Onchozerken, Filarien)

Methode

- Kultur, PCR, Mikroskopie
- PCR
- Kultur, Antigen, Antikörper, PCR, Mikroskopie
- Antikörper, PCR
- Antikörper, Kultur
- Kultur, Mikroskopie, Antigenschnelltest
- Antikörper
- Antikörper
- Kultur, PCR
- Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-T-Test) aus Vollblut
- PCR, Antikörper
- Antikörper, PCR
- Antikörper
- Antikörper

Methode

- IgG / IgM im Serum, ggf. im Liquor
- PCR aus Liquor (akutes Stadium);
- IgG in Serum und Liquor (postakutes Stadium mit intrathekaler IgG-Synthese)

Methode

- PCR aus Liquor,
- PCR / Vi aus Stuhl und Rachenspülung
- IgG / IgM im Serum, ggf. im Liquor
- IgG / IgM im Serum, ggf. im Liquor
- PCR aus Liquor (akutes Stadium);
- IgG in Serum und Liquor (postakutes Stadium mit intrathekaler IgG-Synthese)

Methode

- PCR aus Liquor
- PCR aus Liquor
- PCR aus Liquor

Serumantikörper, Mikroskopie
Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung

Paragonimus spp.
Plasmodium falciparum (Plasmodien)
Schistosoma spp. (Schistosomen)
Strongyloides stercoralis (Strongyloiden)
Trypanosoma spp. (Trypanosomen)

5.2 Augenerkrankungen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
Acanthamoeben
Aspergillus/Schimmel pilze
Bartonella
Candida
Chlamydia trachomatis
Corynebacterium diphtheriae
Echinokokken
Gonokokken
Listerien
Treponema pallidum (Lues)
Toxocara
Toxoplasma gondii

Untersuchungsspektrum Virologie

Adenovirus
Herpes-simplex-Virus
Varizella-Zoster-Virus
Cytomegalovirus
Enteroviren

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Loa loa (Filarien)
Onchocerca volvulus (Onchozerken, Filarien)
Plasmodium spp. (Plasmodien)
Trypanosoma cruzi (Trypanosomen)

Mikroskopie, Serumantikörper
Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
CHR, Serumantikörper, Mirazidien-Schlüpfversuch, Mikroskopie
Kultur, Mikroskopie, Serumantikörper
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur; Schlafrkrankheit: zusätzlich:
Lanham-Anreicherung

Methode

Kultur, PCR
PCR
Kultur, Antigen, Antikörper, PCR, Mikroskopie
Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
Kultur, Antigen, Antikörper, PCR
PCR, Antikörper
Toxin-PCR, Kultur
Antikörper
PCR, Kultur
Kultur, PCR
Antikörper
Antikörper
Antikörper, PCR

Methode

PCR und Vi aus Konjunktivalabstrich
PCR und Vi aus Konjunktivalabstrich / Kammerwasser / Glaskörperpunktat
PCR aus Konjunktivalabstrich / Kammerwasser / Glaskörperpunktat
PCR aus Kammerwasser / Glaskörperpunktat
PCR aus Konjunktivalabstrich

Methode

Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur

5.3 Atemwegsinfektionen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

- Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
- Aktinomyceten
- Aspergillus
- atypische Mykobakterien
- Bordetella pertussis
- Candida sp.
- Chlamydia pneumoniae
- Chlamydia trachomatis (bei Neugeborenen)
- Coxiella (Q-Fieber)
- Cystische Fibrose-relevante Erreger
- Legionella
- Mycoplasma pneumoniae
- Mycobakterium tuberculosis
- Nocardia
- Pneumocystis jirovecii
- Pneumokokken
- Toxoplasma gondii

Untersuchungsspektrum Virologie

- Adenovirus

- Influenzavirus A und B

- Parainfluenzavirus 1, 2 und 3

- Respiratory-Syncytial-Virus

Methode

Kultur, Mikroskopie	Kultur, Mikroskopie	Kultur, Antigen, Antikörper, PCR, Mikroskopie	Mikroskopie, PCR, Kultur	Kultur, Antigen, Antikörper, PCR	Kultur, PCR	Antagenschnelltest aus Urin, PCR, Kultur, Antikörper	PCR, Antikörper	Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantififeron-Test) aus Vollblut	Kultur, PCR	Antikörper, PCR	Kultur, PCR	Antagenschnelltest aus Urin, PCR, Kultur, Antikörper	PCR, Antikörper	Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantififeron-Test) aus Vollblut	Kultur, Mikroskopie	PCR, Mikroskopie	Kultur, Antagenschnelltest aus Urin	Antikörper, PCR			
---------------------	---------------------	---	--------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------	--	-----------------	--	-------------	-----------------	-------------	--	-----------------	--	---------------------	------------------	-------------------------------------	-----------------

Methode

PCR und Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum	PCR und Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum	PCR, Ag und Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum	Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum	Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum	Vi und Ag aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich, Trachealsekret, BAL; ggf. Antikörpermachweis im Serum
---	---	---	---	---	--

Bei Immunsupprimierten zusätzlich:

Herpes-simplex-Virus
Cytomegalovirus
Varizella-Zoster-Virus

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Ancylostoma duodenale (Ankylostomiasis)

Brugia spp. (Filarien)

Necator americanus

Paragonimus spp.

Strongyloides stercoralis (Strongyloidien)

Wuchereria bancrofti (Filarien)

5.4 Infektionen im HNO-Trakt

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze

Aktinomyzeten

Aspergillus/Schimmelpilze

Bartonella

Candida sp.

Corynebacterium diphtheriae/Toxin

Mycoplasma pneumoniae

Mykobakterien

Treponema pallidum (Lues)

Untersuchungsspektrum Virologie

Adenovirus

Influenzavirus A und B

Parainfluenzavirus 1, 2 und 3

Respiratory-Syncytial-Virus

Masernvirus

Vi und PCR aus BAL oder Trachealsekret
Vi und PCR aus BAL oder Trachealsekret
PCR aus BAL oder Trachealsekret

Methode

Kultur, Mikroskopie

Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung

Kultur, Mikroskopie

Mikroskopie, Serumantikörper

Kultur, Serumantikörper, Mikroskopie

Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung

Methode

Kultur, Mikroskopie

Kultur, Mikroskopie

Kultur, Antigen, Antikörper, PCR, Mikroskopie

Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie

Kultur, Antigen, Antikörper, PCR

Toxin-PCR, Kultur

PCR, Antikörper

Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantifizierungs-Test) aus Vollblut

Antikörper

Methode

PCR und Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich;

ggf. Antikörperfachweis im Serum

PCR, Ag und Vi aus Nasopharyngealsekret,

Rachenspülung/-abstrich;

ggf. Antikörperfachweis im Serum

Vi aus Nasopharyngealsekret, Rachenspülung/-abstrich,

ggf. Antikörperfachweis im Serum

Vi und Ag aus Nasopharyngealsekret,

Rachenspülung/-abstrich;

ggf. Antikörperfachweis im Serum

IgG / IgM im Serum

Mumpsvirus IgG / IgM im Serum
Varicella-Zoster-Virus IgG / IgM im Serum, PCR aus Bläscheninhalt (Zoster oticus)

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Leishmania spp. (Leishmanien)

Methode
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, Kultur

5.5 Kardiale (Myo-/ Perikarditis, Endokarditis) und GefäßErkrankungen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
Bakterien Coxsackievirus B
Borrelien Chlamydia pneumoniae
Coxiellen (Q-Fieber)
Mycoplasmen Mycoplasmen
Treponema pallidum (Lues)

Methode

Kultur, PCR, Mikroskopie
Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
Antikörper, PCR
PCR, Antikörper
Antikörper, PCR
Antikörper, PCR
Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantififeron-T-Test) aus Vollblut
PCR, Antikörper
Antikörper

Untersuchungsspektrum Virologie

Adenovirus IgG / IgM im Serum; ggf. PCR aus Biopsie
Coxsackievirus B IgG / IgM im Serum; bei Immunsupprimierten Vi und PCR aus Biopsie
Cytomegalovirus IgG / IgM im Serum; ggf. PCR aus Biopsie
Epstein-Barr-Virus KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen
Influenzavirus A und B oder IgG / IgA im Serum
Parainfluenzavirus 1 - 3 KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen
Mumpsvirus IgG / IgM im Serum
Parvovirus-B-19 IgG / IgM im Serum; ggf. PCR aus Biopsie

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Plasmodium spp. (Plasmodienn) Plasmodium, Serumantikörper, QBC, PCR
Trypanosoma cruzi (Trypanosomen) Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur
Schistosoma spp. (Schistosomen) CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlußpfversuch

Methode

KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach 7 - 10 Tagen
Vi und PCR aus Stuhl; ggf. PCR aus Biopsie;
KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen
IgG / IgM im Serum; bei Immunsupprimierten Vi und PCR aus Biopsie
KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen
oder IgG / IgA im Serum
KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen
IgG / IgM im Serum
IgG / IgM im Serum; ggf. PCR aus Biopsie

Methode

Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur
CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlußpfversuch

5.6 Infektionen des Gastrointestinaltraktes

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien, Pilze und Parasiten	Methode
Campylobacter	Kultur, Mikroskopie, Antigen
Clostridium difficile/Toxin	Kultur, Antigen, Antikörper
Bacteroides fragilis / Toxin	Toxinschnelltest, Antigenschnelltest, PCR, Kultur ELISA
Entamoeba histolytica	PCR, Kultur
Enteropathogene E. coli (EPEC)/Toxin	Mikroskopie, Antikörper
Enterohämorrhagische E. coli (EHEC)/Toxin	PCR
Giardia lamblia	PCR, ELISA, Kultur
Helicobacter pylori	Antigen, Mikroskopie
Kryptosporidien	Antigen, PCR, Kultur mit Resistenzbestimmung, Antikörper
Mikrokokken	Antigen, Mikroskopie
Parasiten (allgemein)	Mikroskopie
Salmonellen	Kultur, Antikörper
Shigellen	Kultur
Taenia	Mikroskopie, Antikörper
Yersinien	Kultur, Antikörper, PCR
Tropheryma whippelii	PCR
Wurmeier	Mikroskopie

Untersuchungsspektrum Virologie

Adenovirus	Methode
Norovirus	AG / PCR im Stuhl
Rotavirus	PCR im Stuhl
Cytomegalovirus	AG im Stuhl
Bei Immunsupprimierten zusätzlich:	Vi und PCR aus Biopsie und Stuhl

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Ancylostoma duodenale (Ankylostomien)	Methode
Clonorchis sinensis	Kultur, Mikroskopie
Diphyllobothrium spp.	Mikroskopie
Echinostoma spp. (Echinostomien)	Mikroskopie
Fasciola hepatica	Mikroskopie, Serumantikörper
Heterophyes spp.	Mikroskopie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien, Pilze und Parasiten	Methode
Campylobacter	Kultur, Mikroskopie, Antigen
Clostridium difficile/Toxin	Kultur, Antigen, Antikörper
Bacteroides fragilis / Toxin	Toxinschnelltest, Antigenschnelltest, PCR, Kultur ELISA
Entamoeba histolytica	PCR, Kultur
Enteropathogene E. coli (EPEC)/Toxin	Mikroskopie, Antikörper
Enterohämorrhagische E. coli (EHEC)/Toxin	PCR
Giardia lamblia	PCR, ELISA, Kultur
Helicobacter pylori	Antigen, Mikroskopie
Kryptosporidien	Antigen, PCR, Kultur mit Resistenzbestimmung, Antikörper
Mikrokokken	Antigen, Mikroskopie
Parasiten (allgemein)	Mikroskopie
Salmonellen	Kultur, Antikörper
Shigellen	Kultur
Taenia	Mikroskopie, Antikörper
Yersinien	Kultur, Antikörper, PCR
Tropheryma whippelii	PCR
Wurmeier	Mikroskopie

Necator americanus
Opisthorchis spp.
Paragonimus spp.
Schistosoma spp. (Schistosomen)
Strongyloides stercoralis (Strongyloiden)
Trypanosoma cruzi (Trypanosomen)

Kultur, Mikroskopie
Mikroskopie, Serumantikörper
Mikroskopie, Serumantikörper
CH-R, Serumantikörper, Serumantikörper, Mirazidien-Schlüpfversuch
Kultur, Mikroskopie, Serumantikörper
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur

5.7 Hepatitis / Erkrankungen mit Leberbeteiligung

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie	Methode
Allgemeine Diagnostik Bakterien und Pilze:	
Bartonella	Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
Brucella	Antikörper, Kultur
Candida	Kultur, Antigen, Antikörper, FCR
Coxiella (Q-Fieber)	Antikörper, PCR
Echinokokose	Antikörper
Entamoeba histolytica	Mikroskopie, Antikörper
Francisella tularensis (Tularämie)	Antikörper, Kultur
Leptospira	Antikörper
Mykobakterien	Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-Test) aus Vollblut
Untersuchungsspektrum Virologie	Methode
Hepatitis-A-Virus	IgG / IgM im Serum
Hepatitis-B-Virus	IgM anti-HBsAg, anti-HBc, gg. auch weitere HBV-Marker im Serum
Hepatitis-C-Virus	Antikörpernachweis im Serum, PCR aus EDTA-Blut /-Plasma
Hepatitis-D-Virus	IgG / IgM im Serum
Hepatitis-E-Virus	IgG / IgM im Serum
Cytomegalovirus	IgG / IgM im Serum: bei Immunsupprimierten VI und PCR aus Biopsie und EDTA-Blut
Epstein-Barr-Virus	IgG / IgM im Serum
Untersuchungsspektrum Tropenmedizin	Methode
Capillaria hepatica	Mikroskopie
Clonorchis sinensis	Mikroskopie, Serumantikörper
Fasciola hepatica	Serumantikörper, Mikroskopie
Leishmania spp. (Leishmanien)	Serumantikörper, PCR
Opisthorchis spp.	Mikroskopie, Serumantikörper

Paragonimus spp.
Plasmodium spp. (Plasmodienn)
Schistosoma spp. (Schistosomen)

Mikroskopie, Serumantikörper
Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch

5.8 Diagnostische Kriterien einzelner Verlaufsformen der Hepatitis B/D

akute Hepatitis B:

- HBsAg positiv und Anti-HBc-IgM positiv
- bei fehlendem HBsAg: HBeAg, HBV-DNA
- Verlauf ≤ 6 Monate
- HBsAg + > 6 Monate
 - persistierend oder intermittierend erhöhte GPT-Werte
 - HBV-DNA initial $> 10^4$ Kopien/ml (2×10^3 IU/ml)
 - Leberbiopsie mit chronischer Hepatitis (Grading ≥ 2)
- HBsAg + > 6 Monate
 - persistierend normale GPT-Werte
 - Leberbiopsie (optional) ohne wesentliche Hepatitis (Grading 0-1)
- hochvirämisch: HBeAg+; HBV-DNA $> 10^5$ Kopien/ml (2×10^4 IU/ml)
- inaktiv: HBeAg - ; HBV-DNA meist $< 10^4$ Kopien/ml (2×10^3 IU/ml)
- Nachweis von Anti-HBc-IgG und Anti-HBs ≥ 10 IU/l
- HBsAg negativ
 - HBV-DNA negativ (< 60 Kopien/ml)
 - normale GPT-Werte
- Nachweis von Anti-HBc-IgG (bestätigt)
- HBsAg negativ, Anti-HBs negativ oder < 10 IU/l
 - HBV-DNA < 100 Kopien/ml
 - normale GPT-Werte
- HBsAg positiv
 - Anti-HDV positiv
 - falls HDV-RNA positiv: aktive Infektion

chronische Hepatitis B:

Ausgeheilte Hepatitis B:

Sonderfall:
„Anti-HBc-only“

Hepatitis Delta:

Stufenschema bei V.a. akute / kürzliche HBV-Infektion

Initial HBsAg und Anti-HBc:

- falls beide positiv:
 - Anti-HBc-IgM, HBeAg, Anti-HBc
- falls HBsAg isoliert positiv:
 - HBsAg Bestätigungstest (Ausschluss falsch positive Reaktion)
 - falls bestätigt positiv: HBeAg, HBV-DNA quantitativ
 - Nach 2-4 Wochen Kontrolle: HBsAg, Anti-HBc und Anti-HBc-IgM
 - falls Anti-HBc isoliert positiv:
 - Anti-HBs (falls positiv: Aushilfung); evtl. Kontrolle
 - falls Anti-HBs negativ: Anti-HBc-IgM, Anti-HBc, HBV-DNA quantitativ
(DD: kürzliche HBV-Infektion / HBV-Escape-Variante / "Anti-HBc-only")
 - Kontrolle im Verlauf bis Anti-HBs $\geq 10 \text{ IU/l}$

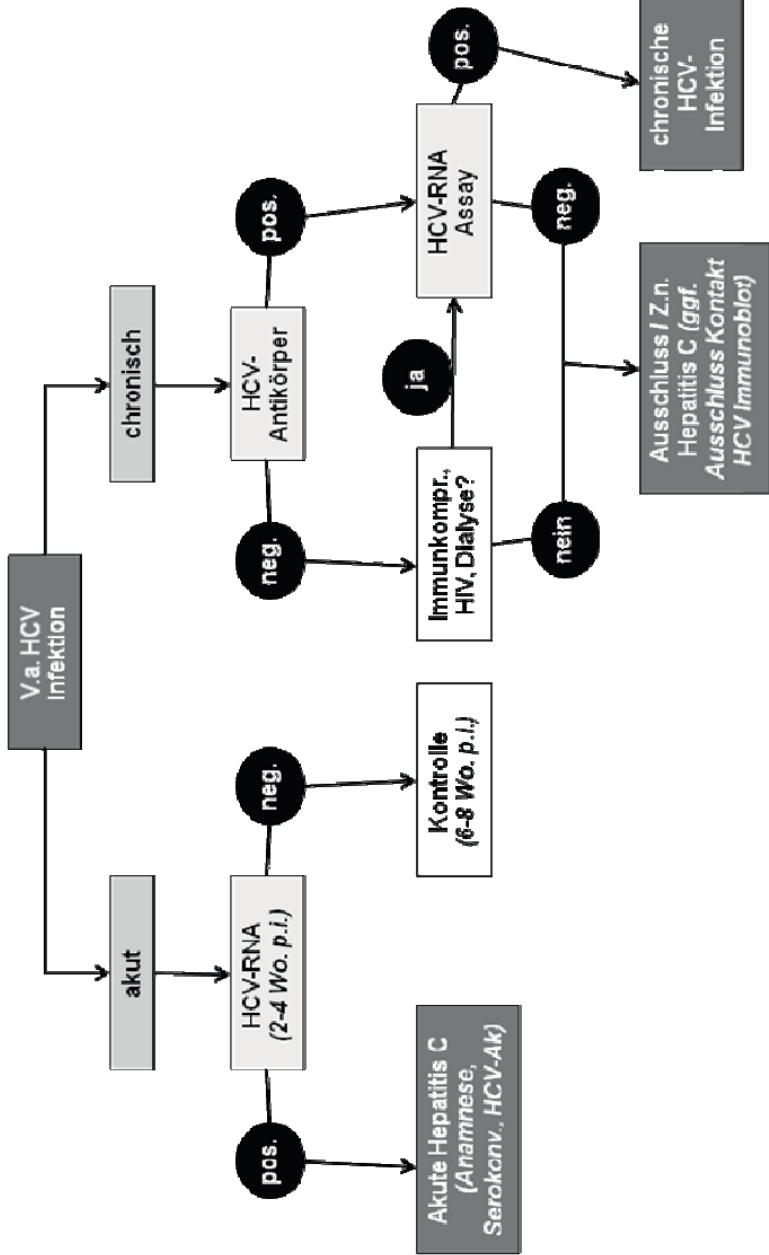
Stufenschema bei V.a. persistierende (chronische) HBV-Infektion:

Initial HBsAg und Anti-HBc:

- falls beide positiv:
 - HBeAg, Anti-HBc, Anti-HBc-IgM, HBV-DNA quantitativ, Anti-HDV
- falls HBsAg isoliert positiv:
 - siehe Vorgehen bei V.a. akute HBV-Infektion

Quelle: Adaptiert nach DGVS-Leitlinie Hepatitis B (Comber et al., Z Gastroenterol 2007; 45: 1-50)

Stufendiagnostik der akuten und chronischen Hepatitis C



5.9 Nierenerkrankungen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
Leptospiren
EHEC
Mykobakterien
Streptokokken

Methode

Kultur, Mikroskopie
Antikörper
PCR, ELISA, Kultur
Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-T-Test) aus Vollblut
Kultur, Antikörper

Untersuchungsspektrum Virologie

Hantaviren (Puimala, Hantaan)

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Plasmodium spp. (Plasmodienn)
Schistosoma spp. (Schistosomen)

5.10 Urogenitalinfektionen / STD

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
sowie

Gardnerella
Mykoplasmen
Ureaplasmen
Chlamydia trachomatis
Neisseria gonorrhoea
Trichomonas vaginalis
Treponema pallidum (Lues)

Untersuchungsspektrum Virologie

Humanes Immundefizienzvirus 1/2
Herpes-simplex-Virus 1/2

Hepatitis-B-Virus
Papillomviren

Methode

Antikörper-/Antigen-Nachweis im Serum
PCR und VI aus Genitalabstrich;
IgG / IgM im Serum
HBsAg, anti-HBc, ggf. auch weitere HBV-Marker im Serum
Hybridisierung aus Zervixabstrich, PCR aus Biopsie

Methode

Kultur
PCR, Antikörper, Kultur
PCR, Kultur
PCR, Antikörper
PCR, Kultur, Antikörper
Mikroskopie
Antikörper

Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch

Methode

IgG / IgM im Serum

Methode
Kultur, Mikroskopie
Antikörper
PCR, ELISA, Kultur
Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-T-Test) aus Vollblut
Kultur, Antikörper

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Brugia spp. (Filarien)
Schistosoma spp. (Schistosomen)
Wuchereria bancrofti (Filarien)

Methode
Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch
Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung

5.11 Infektionen in der Schwangerschaft / kongnatale Infektionen

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
B-Streptokokken
Chlamydia trachomatis
Gardnerella
Listerien
Treponema pallidum (Lues)
Mycoplasma hominis
Ureaplasma
Toxoplasma gondii
Untersuchungsspektrum Virologie
Cytomegalovirus

Methode

Kultur
Kultur
PCR, Antikörper
Kultur
Kultur, PCR
Antikörper (mütterliches und kindliches Serum)
PCR, Antikörper, Kultur
PCR, Kultur
Antikörper (mütterliches und kindliches Serum), PCR

Methode

IgG / IgM und PCR im Nabelschnurblut;
Vi und PCR aus Urin des Neugeborenen;
IgG / IgM sowie anti- β -G im mütterlichen Serum;
ggf. Vi aus Urin und Rachenspülung der Mutter,
Retrospektiv: PCR aus Trockenblutfilterkarte (Guthrie)
PCR aus EDTA-Blut / -Plasma und ggf. Liquor des Neugeborenen;

Vi und PCR aus Rachennabstrich des Neugeborenen,
ggf. auch aus Bläscheninhalt des Neugeborenen
PCR aus Fruchtwasser.

IgG / IgM und PCR im Nabelschnurblut;

IgG / IgM und PCR im mütterlichen Serum
IgG / IgM im Nabelschnurblut und mütterlichen Serum;
HHT zur Feststellung des Röteln-Immunitätsstatus der Schwangeren

IgG / IgM im mütterlichen und ggf. kindlichen Serum;
PCR aus EDTA-Blut / -Plasma des Neugeborenen;
ggf. PCR aus Bläscheninhalt der Mutter und des Neugeborenen

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Brugia spp. (Filarien)
Leishmania spp. (Leishmanien)

Methode

Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, Kultur

Plasmodium falciparum (Plasmodien)
Schistosoma spp. (Schiostosomen)
Trypanosoma cruzi (Trypanosomen)
Wuchereria bancrofti (Filarien)

Mikroskopie, Serumantikörper, QBC, PCR
CHR, Serumantikörper, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur
Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung

5.12 Arthritis und Erkrankungen des Bewegungsapparates

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
Bartonella
Borrelia
Brucella
Campylobacter
Chlamydia trachomatis
Gonokokken
Leptospiren
Mycoplasma
Mykobakterien
Salmonellen
Shigellen
Yersinien

Methode

Kultur, Mikroskopie, PCR
Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
PCR, Antikörper
Antikörper, Kultur
Antikörper, Kultur, Antigen
Antikörper, PCR
PCR, Kultur
Antikörper
Antikörper, PCR, Kultur
PCR, Kultur, Mikroskopie, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-T-Test) aus Vollblut
Antikörper, Kultur
Kultur
Antikörper, PCR, Kultur

Untersuchungsspektrum Virologie

Parvovirus-B19
Rötelnvirus
Hepatitis-B-Virus

Methode

IgG / IgM im Serum
IgG / IgM im Serum
HBsAg, anti-HBc im Serum

5.13 Lymphadenopathie

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze
Bartonellen
Chlamydia trachomatis
Francisella tularensis (Tularämie)
Gonokokken

Methode

Kultur
Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie
PCR, Antikörper
Antikörper, Kultur
PCR, Kultur

Listerien	Kultur, PCR
Mykobakterien	Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-Test) aus Vollblut
Mykoplasmen	Antikörper, PCR, Kultur
Toxoplasma gondii	Antikörper, PCR
Yersinien	Antikörper, PCR, Kultur

Untersuchungsspektrum Virologie

Cytomegalovirus	
Epstein-Barr-Virus	
Humanes Immundefizienzvirus 1/2	
Humanes T-Zell-Leukämievirus 1/2	
Rötelnvirus	

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Brugia spp. (Filarien)	
Leishmania spp. (Leishmanien)	
Trypanosoma cruzi	
Wuchereria bancrofti (Filarien)	

5.14 Hauterkrankungen / Erkrankungen mit Exanthem / Erythem

Untersuchungsspektrum Mikrobiologie

Allgemeine Diagnostik: Bakterien und Pilze	
Bacillus anthracis	
Bartonellen	
Borrelien	
Brucella	
Ektoparasiten	
Treponema pallidum (Lues)	
Mycoplasmen	
Mykobakterien	
Rickettsien	
Salmonella	
Yersinien	

Methode

IgG / IgM im Serum;	
via aus Urin und Rachenspülung	
IgG / IgM im Serum	
Antikörper- / Antigen-Nachweis im Serum	
Antikörper-Nachweis im Serum	
IgG / IgM im Serum	

Methode

Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung	
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, Kultur	
Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur	
Serumantikörper, Mikroskopie, PCR, QBC, Mikrofilarien-Anreicherung	

Methode

Kultur	
Mikroskopie	
Antikörper, PCR, Kultur, Mikroskopie	
Antikörper, PCR	
Antikörper, Kultur	
Mikroskopie	
Antikörper	
Antikörper, PCR	
Mikroskopie, PCR, Kultur, Leukozytenstimulationstest (Quantiferon-Test) aus Vollblut	
Antikörper	
Antikörper, Kultur	
Antikörper, PCR, Kultur	

Untersuchungsspektrum Virologie

Masernvirus	IgG / IgM im Serum
Parvovirus-B19	IgG / IgM im Serum, ggf. EDTA-Blut für PCR
Rötelnvirus	IgG / IgM im Serum
Varizella-Zoster-Virus	Bläscheninhalt für PCR; IgG / IgM im Serum
Humanes Herpesvirus 6	IgG / IgM im Serum Bläscheninhalt für Vi und / oder PCR;
Herpes-simplex-Virus	IgG / IgM im Serum
Epstein-Barr-Virus	IgG / IgM im Serum
Humanes Immundefizienzvirus 1/2	Antikörper- / Antigen-Nachweis im Serum
Coxsackievirus A und B	PCR und / oder Vi aus Stuhl und / oder Bläscheninhalt; KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen

Methode

IgG / IgM im Serum	Kultivierung, Mikroskopie
IgG / IgM im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Bläscheninhalt für PCR;	Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, Kultur
IgG / IgM im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Antikörper- / Antigen-Nachweis im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch
PCR und / oder Vi aus Stuhl und / oder Bläscheninhalt; KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen	Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur Seriennahme, PCR, Mikroskopie, QBC, Mikrofilarien-Anreicherung

Untersuchungsspektrum Tropenmedizin

Ancylostoma brasiliense (Ankylostomiasis)	Brugia spp. (Filarien)
Leishmania spp. (Leishmaniasis)	Loa loa (Filarien)
Onchocerca volvulus (Onchozerken, Filarien)	Schistosoma spp. (Schistosomiasen)
Schistosoma cruzi (Trypanosomen)	Trypanosoma cruzi (Trypanosomen)
Wuchereria bancrofti (Filarien)	

Methode

IgG / IgM im Serum	Kultivierung, Mikroskopie
IgG / IgM im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Bläscheninhalt für PCR;	Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, Kultur
IgG / IgM im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mikrofilarien-Anreicherung
Antikörper- / Antigen-Nachweis im Serum	Serumantikörper, PCR, QBC, Mikroskopie, Mirazidien-Schlüpfversuch
PCR und / oder Vi aus Stuhl und / oder Bläscheninhalt; KBR, ggf. Titerverlauf durch Kontrollserum nach ca. 7 - 10 Tagen	Serumantikörper, PCR, Mikroskopie, QBC, Kultur Seriennahme, PCR, Mikroskopie, QBC, Mikrofilarien-Anreicherung

5.15 Ausschluss einer Humanparasitose bei Eosinophilie

Beachte: Zahlreiche Humanparasiten sind grundsätzlich oder stadienabhängig nicht durch eine Eosinophilie gekennzeichnet, so dass die genannte parasitologische Diagnostik bei entsprechender Exposition oder Symptomatik auch ohne Nachweis dieser Veränderung indiziert sein kann. Auf eine Darstellung der Diagnostik von Ektoparasiten wurde aus Platzgründen verzichtet.

A. Geographie differentialdiagnostisch zu erwägender Humanparasitosen (orientierend)

Ubiquitär (*unter Bevorzugung warmer Länder):

Enterobiasis, Trichuriasis*, Ascariasis, Infektion durch Hakenwürmer*, Strongyloidose*, Trichinose, Toxocariasis*, Larva migrans cutanea*, Fascioliasis, Taeniasis, Diphyllobothriasis, Hymenolepiasis*, Zystizerkose, zystische Echinokokkose, Dientamoebiasis, Isosporiasis Anisakiasis, aleoäre Echinokokose, Diphyllobilharrias, Leishmaniasis Schistosomiasis, Onchocerciasis, Loiasis, lymphatische Filariasis, Paragonimiasis, Afrika:

Vorder- u. Zentralasien:

Südasien:

Südostasien:

Ostasien:

Ozeanien:

Nordamerika:

Südamerika:

Mittelamerika u. Karibik:

Diphyllobothriasis, Leishmaniasis
Opisthorchiasis, alveolare Echinokokkose, Onchoerteriasis (nur Jemen),
Leishmaniasis

Gnathostomiasis, (Schistosomiasis), lymphatische Filariasis, alveolare
Echinokokkose, Diphyllobothriasis, Leishmaniasis

Gnathostomiasis, Schistosomiasis, lymphatische Filariasis, Opisthorchiasis,
Clonorchiasis, Paragonimiasis, Diphyllobothriasis, (Leishmaniasis)

Gnathostomiasis, Anisakiasis, Schistosomiasis, Diphyllobothriasis, Clonorchiasis,
Paragonimiasis, alveolare Echinokokkose, lymphatische Filariasis, Leishmaniasis

Gnathostomiasis, Anisakiasis, lymphatische Filariasis, Parastrongyliasis
Anisakiasis, alveolare Echinokokkose, Diphyllobothriasis

Angiostrongyliasis costaricensis, Schistosomiasis, Onchoerteriasis, lymphatische
Filariasis, Paragonimiasis, polyzystische Echinokokkose, Leishmaniasis
Angiostrongyliasis costaricensis, Onchoerteriasis, lymphatische Filariasis,
Schistosomiasis, Paragonimiasis, polyzystische Echinokokkose, Leishmaniasis

B. Gezielte Suchdiagnostik

Klasse

Trematoda

Nematoda

Cestoda

Protozoa

Sensitivität einer Eosinophilie

Hoch für akute Fascioliasis, akute Schistosomiasis
(Katayama-Fieber), mittel für chronische
Schistosomiasis, Paragonimiasis, **niedrig** für
Clonorchiasis, Opisthorchiasis, intestinale
Trematodeninfektionen

Hoch für Gnathostomiasis, Angiostrongyliasis,
Strongyloidose, Loiasis, Trichinose, frühe Phase einer
Askariasis und Hakenwurminfektion, Anisakiasis, **mittel**
für Onchoerteriasis, Paragonimiasis, lymphatische
Filariasis, Toxocariasis im Frühstadium, **niedrig** für
intestinale Nematodeninfektionen und fortgeschrittenen
Toxocariasis

Niedrig für Zystizerkose, Echinokokkose, Taeniasis,
Hymenolepiasis u.a.
Hoch für Isospora belli, **mittel** für Dientamoeba
fragilis, **niedrig** für Leishmaniasis

Suchtestes* (Material)

Fasciola-ELISA (Serum)

oder[†]

CHR, Schistosoma-adult- und
-Zerkarien-ELISA (Serum)
und 3 x Stuhlmikroskopie[‡]

Filarien-ELISA (Serum)
und Strongyloides- und Harada-Mori-
Stuhlkultur (1 x Stuhl nativ)
und 3 x Stuhlmikroskopie[‡]

E. granulosus-ELISA (Serum) und 3 x
Stuhlmikroskopie[‡]
3 x Stuhlmikroskopie[‡]
und Leishmania-IF (Serum)

* In der Frühphase einer Infektion (z.B. Zerkarien-Dermatitis) häufig noch negativ, bei Ende der Exposition vor weniger als 6 Wochen Wiederholung der Suchtdiagnostik in 3 Monaten

† Auswahl je nach geographischer Exposition unter Bevorzugung der Schistosomen-Suchteste
‡ nach Anreicherung (z.B. Mf-C)

Bei Unsicherheit in der Methodik werden entsprechende Untersuchungen durch die Mitarbeiter des Instituts für Tropenmedizin veranlasst, sofern auf dem Begleitschreiben (siehe: <http://www.medizin.uni-tuebingen.de/tropenmedizin/laborbeg.html>) das Kästchen vor „Labormethode anheim gestellt“ angekreuzt und Angaben zur Exposition gemacht werden. Begleitschreiben können im Klinischen Labor angefordert werden (Teil 29 80226). Hinweise zur geeigneten Patientenprobe für bestimmte Labormethoden oder eine bestimmte Verdachtsdiagnose finden sich auf der Rückseite des Begleitschreibens (siehe: <http://www.medizin.uni-tuebingen.de/tropenmedizin/klinlabo.html>).

C. Bestätigungsdiagnostik

Bei positivem, immundiagnostischem Suchtest ohne direkten Parasitennachweis: weiterführende Diagnostik und Therapie in Abstimmung mit dem ärztlichen Personal der Tropenmedizin (29-82365).

6. Impfkalender

Quelle: RKI Epidemiologisches Bulletin 2. August 2011/Nr.30

Diphtherie (D/d) Pertussis (aP/ap), Tetanus (T), *Haemophilus influenzae* Typ b (Hib), Hepatitis B (HB), humane Papillomviren (HPV), Poliomyelitis (IPV), Pneumokokken, Meningokokken, Masern, Mumps, Röteln (MMR) sowie gegen Varizellen und für Senioren gegen Influenza und Pneumokokken (s. auch www.rki.de).

Impfstoff/Antigen-kombination	Alter in Monaten						Alter in Jahren				
	Geburt	2	3	4	11-14	15-23 s. a)	5-6 s. a)	9-11 s. a)	12-17 s. a)	Ab 18	≥ 60
T*		1.	2.	3.	4.		A	A		A*****	
D/d* siehe b)		1.	2.	3.	4.		A	A		A*****	
aP/ap*		1.	2.	3.	4.		A	A		A*****	
Hib		1.	2.c)	3.	4.						
IPV*		1.	2.c)	3.	4.			A		ggf. N	
HB*	d)	1.	2.c)	3.	4.				N		
Pneumokokken**		1.	2.	3.	4.					S	
Meningokokken					1. e) ab 12 Monaten			N			
MMR***					1.	2.		N	Sf)		
Varizellen***					1.	2.		N			
Influenza****										S	
HPV****									G1-G3		

Um die Zahl der Injektionen möglichst gering zu halten, sollten vorzugsweise Kombinationsimpfstoffe verwendet werden. Impfstoffe mit unterschiedlichen Antigenkombinationen von D/d, T, aP/ap, HB, Hib, IPV sowie von MMR und MMR-Varizellen sind verfügbar. Bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen sind die Angaben des Herstellers zu den Impfabständen zu beachten. Zur gleichzeitigen Gabe von Impfstoffen sind die Angaben der Hersteller zu beachten. Der Zeitpunkt der empfohlenen Impfungen wird in Monaten und Jahren angegeben. Die Impfungen sollten zum frühestmöglichen Zeitpunkt erfolgen. Die untere Grenze bezeichnet vollendete Lebensjahre bzw. Lebensmonate. Die obere Grenze ist definiert durch den letzten Tag des aufgeführten Alters in Jahren/Monaten. Beispiel: 12-17 Jahre: vom vollendeten 12. Lebensjahr (12. Geburtstag) bis zum Ende des 18. Lebensjahres (letzter Tag vor dem 18. Geburtstag).

A	Auffrischimpfung: zu den Impfabständen bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen, die Td-Antigen beinhalten, siehe Anwendungshinweis in den Neuerungen der Empfehlungen der STIKO Epid. Bull 33/2009
G	Grundimmunisierung aller noch nicht geimpften Jugendlichen bzw. Komplettierung eines unvollständigen Impfschutzes
G1-G3	Standardimpfung für junge Mädchen und Frauen
N	Nachholimpfung (Grundimmunisierung aller noch nicht Geimpften bzw. Komplettierung einer unvollständigen Impfung)
S	Standardimpfungen mit allgemeiner Anwendung = Regelimpfungen
a)	Zu diesem Zeitpunkt soll der Impfstatus unbedingt überprüft und gegebenenfalls vervollständigt werden.
b)	Ab einem Alter von 5 bzw. 6 Jahren wird zur Auffrischimpfung ein Impfstoff mit reduziertem Diphtherietoxoid-Gehalt (d) verwendet.
c)	Bei monovalenter Anwendung bzw. bei Kombinationsimpfstoffen ohne Pertussiskomponente kann diese Dosis entfallen.
d)	Siehe Anmerkungen „Postexpositionelle Hepatitis-B-Prophylaxe bei Neugeborenen“ (RKI Epidemiologisches Bulletin 2. August 2011/ Nr. 30, S. 281)
e)	Zur Möglichkeit der Koadministration von Impfstoffen sind die Fachinformationen zu beachten.
f)	Einmalige Impfung für alle nach 1970 geborenen Personen >= 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit, vorzugsweise mit MMR Impfstoff
*	Abstände zwischen den Impfungen der Grundimmunisierung mindestens 4 Wochen; Abstand zwischen vorletzter und letzter Impfung der Grundimmunisierung mindestens 6 Monate
**	Generelle Impfung gegen Pneumokokken für Säuglinge und Kleinkinder bis zum vollendeten 2. Lebensjahr mit einem Pneumokokken-Konjugatimpfstoff; Standardimpfung für Personen ≥ 60 Jahre mit Polysaccharid-Impfstoff; Wiederholungsimpfung im Abstand von 5 Jahren nur bei bestimmten Indikationen
***	Mindestabstand zwischen den Impfungen 4 bis 6 Wochen
****	Jährlich mit dem von der WHO empfohlenen aktuellen Impfstoff
*****	Grundimmunisierung mit 3 Dosen für alle Mädchen im Alter von 12 bis 17 Jahren
*****	Jeweils 10 Jahre nach der letzten vorangegangenen Dosis
*****	Alle Erwachsenen sollen die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap (bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV – Kombinationsimpfung) erhalten

7. Therapie und Prophylaxe

Die angegebenen Dosierungen stellen Beispiele für typische Therapien dar. Die Kostenberechnung ist als „typische Therapiekosten pro Tag und Patient bei Standarddosierung und Medikamentenbezug über die Universitätsapotheke des UKT“ zu verstehen. Dabei handelt es sich um Anhaltspunkte, die einer wirtschaftlichen Verordnung der gewählten Medikamente dienen soll.

In jedem Fall müssen diese Empfehlungen dem jeweilige Patienten, der medizinischen Notwendigkeit, und der therapeutischen Wirksamkeit angepasst werden.

7.1 Erkrankungen der Atemwege

7.1.1 Bronchitis

			€ / Tag
	Akute, unkomplizierte Bronchitis (meist viraler Genese)	Symptomatische Therapie	
Exazerbation einer COPD:			
FEV1 zwischen 50% und 80% des Solls	Amoxicillin oder Clarithromycin	3 x 750 mg	<1
FEV1 <50% des Solls ohne Risikofaktoren für eine Infektion durch P. aeruginosa	Amoxicillin/Clavulansäure bzw. Amoxicillin/Clavulansäure	2 x 500 mg	1
FEV1 <50% des Solls mit Risiko für eine Infektion durch P. aeruginosa	i.v. Piperacilllin/Tazobactam oder Levofloxacin bzw. Levofloxacin	2 x 1 g 3 x 2,2 g	<1 6-9
Intensivpflichtige Patienten	p.o. Meropenem	2x 500 mg i.v.	10 35
Zusätzlich 1-2 mg Prednisolon pro kg KG über 1-2 Wochen		3 x 0,5-1 g	14-28

7.1.2 Ambulant erworbene Pneumonie (siehe auch Pneumoniepfad)

		€/Tag
Ohne Pseudomonas-Risiko, beginnen mit:	Amoxicillin/Clavulansäure i.v. + Clarithromycin i.v.	3 x 2,2 g 23
bei Penicillinallergie	Moxifloxacin i.v.	2 x 500 mg 35
mit Pseudomonas-Risiko	Siehe nosokomiale Pneumonien	

Risikofaktoren für *P. aeruginosa*

- Pulmonale Komorbidität (COPD im GOLD –Stadium IV, Bronchiektasen, Mukoviszidose)
- Stationärer Aufenthalt länger als 2 Tage in den letzten 30 Tagen, allerdings nicht in den letzten 7 Tagen vor Beginn der aktuellen Pneumonie
- Glukokortikoidtherapie (mind. 10 mg Prednisonequivalent über mind. 4 Wochen)
- Malnutrition
- Aspiration
- Breitspektrum-Antibiotikatherapie über mehr als 7 Tage innerhalb des letzten Monats

7.1.3 Nosokomiale Pneumonien

		€/Tag
Nosokomial Pneumonie mit Pseudomonas- Risiko	Piperacillin/Tazobactam i.v. + Clarithromycin i.v./p.o.	3 x 4,5 g 10
Bei Penicillinallergie	Levofloxacin i.v.	2 x 500 mg 23/2
Intensivpflichtige Patienten	Meropenem i.v.	2 x 500 mg 64
Ambulant erworben	Amoxicillin/Clavulansäure i.v.	3 x 0,5-1 g 14-28

7.1.4 Pleuraempyem

		€/Tag
Ambulant erworben	Amoxicillin/Clavulansäure i.v.	3 x 2,2 g 6-9

			3
Postoperativ, nosokomial oder bei V.a. <i>P. aeruginosa</i>	+ Clindamycin + Piperacillin/Tazobactam	i.v. i.v.	3 x 600 mg 3 x 4,5 g
	Clindamycin	i.v.	3 x 600 mg
Intensivpflichtige Patienten	Meropenem	i.v.	3 x 0,5-1 g

- Die Indikation zur Frühdekortikation ist zu beachten**
- keine Entfieberung innerhalb von 3-4 Tagen
 - kein Rückgang der Leukozytose
 - keine klinische Besserung

7.2 Tuberkulose

7.2.1 Tuberkuostatika

1. Wahl:	Häufige Nebenwirkungen	€/Tag
Isoniazid (INH)	Neurotoxizität (Antidot: Vitamin B6, Hexobion [®]) Hepatotoxizität, Cytochrom P450-Induktion	5-10 mg/kg max. 300 mg 10 mg/kg max. 600 mg 20mg/kg iv. 20-25 mg/kg p.o. max. 2g 30 mg/kg max. 2 g
Rifampicin (RMP)		<1
Ethambutol (EMB)	Neuritis N. optici	3-5
Pyrazinamid (PZA)	Hepatotoxizität, Nephrotoxizität	<1
		0,5
2. Reservemedikamente:	Ototoxizität (Audiogramm 1 / Mo)	15 mg/kg

Streptomycin
Fluorchinolone, Cycloserin,
Ethionamid bzw. Protiannamid,
Kanamycin, Amicacin,
Capreomycin,
Paraaminosalicylsäure, Linezolid

7.2.2 Lungentuberkulose und extrapulmonale Tuberkulose (außer bei ZNS Beteiligung) bei immunkompetenten Patienten und normalem Resistenzprofil

<u>6-Monate-Schema</u>	€ / Tag
2 Monate	INH + RMP + PZA + EMB INH + RMP
4 Monate	INH + RMP

bei Resistenz gegen INH oder RMP: Therapiedauer mindestens 12 Mo; INH immer in Kombination mit Vitamin B6 100 mg/d.

7.2.3 TB-Meningitis oder Tuberkulome des ZNS

<u>12-Monate-Schema:</u>	€ / Tag
2-4 Monate	INH + RMP + PZA + EMB + FQ
10 Monate	INH + RMP

7.2.4 TBC-Prophylaxe

55	INH 9 Monate wenn:	€ / Tag
	1. Positiver IGRA / alte Residuen im Rö-Thorax / TB-Anamnese und geplante immunsuppressive Therapie 2. Exposition und IGRA-Konversion / hochpositiver GT 10 Tuberkulintest	0,15

7.3 HIV

Einleitung und Behandlungssteuerung nur nach Rücksprache mit dem Infektionskonsil der Abteilung Innere Medizin I.

1. Behandlungsbeginn
 - a. Nach dem Auftreten opportunistischer Infektionen (CDC-Kategorie B und C)
oder
 - b. bei CD4-Helferzellen < 350 /µl
 2. Behandlungsbeginn immer als Kombinationsbehandlung
- | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| Tenofovir (DF) + Emtricitabin
+ | Lopinavir (LPV) + Ritonavir (RTV) | Truvada ® | p.o.
1 x 1 Tabl. (300 mg DF + 200 mg Emtriva) alle 24 Stunden mit oder ohne Essen |
| Efavirenz (EFV) | Sustiva ® | p.o.
1 x 2 Tabl. (200 mg LPV + 50 mg RTV) alle 12 Stunden mit einer Mahlzeit | |
- Alternativ:
- | | | |
|------------------------------------|-----------|---|
| Tenofovir (DF) + Emtricitabin
+ | Truvada ® | p.o.
1 x 1 Tabl. (600 mg) alle 24 Stunden auf leeren Magen (mindestens zwei Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme, bzw. mindestens eine Stunde vor dem Essen; abendliche Einnahme zusammen mit Tenofovir). |
|------------------------------------|-----------|---|

Wichtigste Nebenwirkungen:

Tenofovir: selten Nierenfunktionsstörungen (Nierenversagen, Tubulopathien einschl. Fanconi-Syndrom, nephrogen Diabetes insipidus); nach Möglichkeit bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz nicht anwenden.

Emtricitabin: selten Kopfschmerzen, Übelkeit, Diarhoe.

Lopinavir: Diarrhoeen, Übelkeit, Dyslipidämien; selten Leberwerteerhöhung.

Ritonavir: Dosis-abhängig; als Booster mit 200 mg /d nur selten Übelkeit, Erbrechen, Durchfall.

Efavirenz: ZNS-Symptome in den ersten Wochen (Alpträume, Verwirrtheit, Schwindel, Benommenheit, Depression, Schlaflosigkeit, Depersonalisationsgefühle); Exanthem (15%) in den ersten Wochen, Weiterbehandlung meist möglich; *cave: Kontra-indikation in der Schwangerschaft.*

7.4 Infektionen des Gastrointestinaltrakts

7.4.1 Cholezystitis und Cholangitis

		€/Tag
Primär	Ciprofloxacin + Metronidazol	p.o. 2 x 500 mg p.o. 3 x 400 mg
Alternativ	Piperacillin/Tazobactam + Gentamicin	i.v. 3 x 4,5 g i.v. 1 x 240 mg
		2

7.4.2 Divertikulitis

		€/Tag
Primär	Ciprofloxacin + Metronidazol	p.o. 2 x 500 mg p.o. 3 x 400 mg
Alternativ	Ceftriaxon + Metronidazol	i.v. 1 - 2 g i.v. 3 x 500 mg
		2

7.4.3 Peritonitis (Erreger noch unbekannt)

			€ / Tag
Frisch	Piperacilllin/Tacobactam + Gentamicin	i.v. i.v.	3 x 4,5 g 1 x 240 mg
Primär lebensbedrohlich	Meropenem	i.v.	3 x 0,5-1 g
Spontan bakterielle Peritonitis bei Lebercirrhose	Ciprofloxacin	p.o.	2 x 250-500 mg

7.4.4 Gastrointestinale Infektionen

			€ / Tag
<i>Helicobacter pylori</i> (Erstlinientherapie; 7 Tage oder 14 Tage)	Clarithromycin + Amoxicillin + PPI (z.B. Pantozol)	p.o. p.o. p.o.	2 x 500 mg 2 x 1000 mg 2 x Standarddosis
Schwere Gastroenteritis (blutig-eitrige Durchfälle, Sepsis, Patienten mit Abwehrschwäche)	Ciprofloxacin	p.o.	2 x 250-500 mg
Pseudomembranöse Enterokolitis	Metronidazol <i>alternativ</i> Vancomycin i.v.-Med. als Trinklsg; 500 mg/10ml	p.o. oder i.v. p.o.	3 x 400 mg p.o. 3 x 500 mg i.v. 4 x 250 mg

7.4.5 Enterische ubiquitäre Parasiten

			€ / Tag
Amöbiasis (<i>Entamoeba histolytica</i>)	1. Paromomycin (Darmlumenbefall) p.o. 30 mg/kg/d in 7 d 3 Dosen für 7 d		25/7
	2. Metronidazol (bei Invasion) p.o.		1

Ascariasis (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	Mebendazol	p.o.	3 x 100 mg, 3 d oder Einzeldosis 500 mg	3
Balantidiasis (<i>Balanitidium coli</i>)	Tetracyclin	p.o.	4 x 500 mg 10 d	<1
Echinokokkose (<i>Echinococcus granulosus</i> u.a.)	Albendazol	p.o.	2 x 400 mg 1-6 Mo	20
Fascioliasis (<i>Fasciola hepatica</i> u.a.)	Triclabendazol (Egaten™)	p.o.	10 mg/kg 1-2 d	
Giardiasis (<i>Giardia lamblia</i>)	Trinidazol (Fasigyn™)	p.o.	2 g als Einzeldosis /2d	9
Larva migrans visceralis (<i>Toxocara canis</i> u.a.)	Albendazol	p.o.	2 x 400 mg 5 d	
Oxyuriasis (<i>Enterobius vermicularis</i>)	Mebendazol	p.o.	100 mg Einzeldosis, nach 2 Wo wiederholen	<1
Taeniasis (<i>Taenia saginata</i> u.a.)	Praziquantel (Biltricide™)	p.o.	5-10 mg/Kg KG Einzeldosis	20
Trichinose (<i>Trichinella spiralis</i>)	Albendazol	p.o.	2 x 400 mg 10-15 d	18
Trichuriasis (<i>Trichurus trichiura</i>)	Mebendazol	p.o.	500 mg Einzeldosis, oder 2 x 100 mg für 3 d	13
Zystizerkose (<i>Cysticercus cellulosae</i>)	Albendazol + Prednisolon	p.o.	2 x 400 mg 15 d 40 mg	5 0,25

7.5 Infektionen in der Dermatologie

Erysipel	Penicillin G Cefazolin Depotpenicillin Benzathin-Penicillin	i.v. i.v. i.m.	3 x 10 Mio für 10 Tage 3 x 2 g für 10 Tage 2 x 1,2 Mio alle 4 Wochen für 6-12 Monate	12 6 2 pro Tag
Bei Koinfektion mit S. aureus	Alternativ Penicillin	p.o. i.v. i.v.	10 Mega täglich für 10 Tage alle 3 Monate	4
Rezidivierende Erysipiele	Azithromyzin Penicillin und Clindamycin	p.o. i.v. i.v.	750 mg/Woche 3 x 10 Mega 3 x 600 mg	15
			Kombiniert für 10-14 Tage	
Nekrotisierende Faszititis, Phlegmone	Flucoxazillin oder Cefalexim Flucoxazillin oder Cefazolin Clindamycin oder Clindamycin und Rifampicin	p.o. p.o. i.v. i.v. i.v. p.o.	3 x 1 g für 10 Tage 3 x 1 g für 10 Tage 3 x 2 g für 10 Tage 3 x 2 g für 10 Tage 3 x 600 mg für 10 Tage	5
Impetigo contagiosa	Depotpenicillin Benzathin-Penicillin i.m.	p.o. i.v.	jeweils 2 x 300 mg für 10 Tage	4
Pyodermie/Furunkel/Kartunkel	Depotpenicillin Benzathin-Penicillin i.m.	p.o. i.v.	2,4 Mio (gluteal li/re je 1,2 Mio)	<2
Bei β Laktam-Antibiotikaallergie	bei Penicillinallergie	p.o. i.v.	Doxycyclin 2 x 100 mg oder Erythromycin 4 x 0,5 g	<2
Furunkulose	Depotpenicillin Benzathin-Penicillin i.m.	i.m.	für jeweils 14 Tage 2,4 Mio (gluteal li/re je 1,2 Mio)	<1
Lues	Frühsyphilis (L I, L II <1 Jahr p.i.)		Tag 1, 8 und 15	<2
Frühsyphilis (L I, L II <1 Jahr p.i.)				
Spätsyphilis	bei Penicillinallergie	p.o. i.v.	Doxycyclin 2 x 100 mg 28 Tage oder Erythromycin 4 x 0,5 g	
			für 2-1 Tage 3 x 10 Mio über 21 Tage	
Neurosyphilis	Penicillin G oder Ceftriaxon Doxycyclin	i.v. i.v. p.o.	1 x 2 g über 14 Tage 4 x 200 mg über 28 Tage	12
Bei β Laktam-Antibiotikaallergie	Ceftriaxon Cefixim oder Cefotaxim	i.m. p.o. i.v.	einmalig 250 mg 400 mg einmalig 400 mg einmalig,	1 375 <2
Gonorrhö				

Parasiten
Pediculosis pubis

Permethrin Lösung (Infectopedicul®)
oder andere Pyrethrum-Extrakte (Goldgeist forte®)

Rasur, Wäsche einmalig bei 60°C waschen,
einmalige Anwendung über 10 min auskämmen der Nissen.

Pediculosis capitis

Topisch 5%ige Permethrin Creme (Infectoscab®) auch bei Neugeborenen, Stillenden (3 Tage Stillpause) und in der Schwangerschaft anwendbar.

Einmalige Anwendung im feuchten Haar mit 30 min Einwirkungszeit. Danach Auswaschen. Kein weiteres Haarewaschen in den folgenden drei Tagen. Bei Bedarf Wiederholung nach 8-10 Tagen. Ab Unterkiefer einschließlich retroaurikular bis zu den Zehen Großflächig lückenlos anwenden mit einer Einwirkungszeit von 8-12 h. Bei Kindern auch Gesicht und Kapillitum. Bei Persistenz der Beschwerden Wiederholung nach 1-2 Wochen. Kontaktpersonen mitbehandeln, benutze Wäsche wechseln und bei 60°C waschen. Nicht waschbare Wäsche chemisch reinigen oder mehrere Tage (2-5) in Plastiksack lagern. 200µg/kg KG als Einmaldosis mit Wiederholung nach 8 Tagen (nicht oxyd). Einnahme nüchtern mit Abstand von 2 h zur ersten Nahrungsaufnahme.

Pilze
Dermatophyten
Tinea der Haut

erst Versuch topisch mit Ciclopiroxolamin Creme (Batrafen Creme)
Bei fehlender Abheilung Terbinafin oder Itraconazol oder Fluconazol

<1
1 x 250 mg
1 x 100 mg
1 x 50 mg
jeweils täglich über 4-8 Wochen

1
1

**Tinea capitis
Onychomykose**

erst Versuch mit Amorolfin - Nagellack

bei fehlender Abheilung	<1
Terbinafin	3
oder Itraconazol	4
oder Fluconazol	

**Hefen
Pityriasis versicolor**

Versuch mit Ciclopiproxolamin Shampoo (Batrafen Shampoo)	1 x 250 mg täglich
Bei fehlender Abheilung Itraconazol	1 x 100 mg täglich
Fluconazol	1 x 300 mg pro Woche
Itraconazol	für 3-9 Monate
oder Fluconazol	
Fluconazol	
Candidose oral	1 x 400 mg täglich für 1 Woche
Candidose genital akut	1 x 50-100 mg über 2 Wochen
chronisch rezidivierend	1 x 200 mg abends und am darauf folgenden Morgen
	1 x 150 mg
	p.o.
	1 x 200 mg für 7 Tage
	und dann Erhaltungstherapie
	150 mg 1-2 x/Woche 4-6 mal;
	150 mg 1 x/2 Wochen 4-6 mal;
	150 mg 1 x/4 Wochen 4-6 mal.
	Gleichzeitig topische Therapie. Bei
	C. glabrata oder C. krusei bis 100
	mg Fluconazol/ täglich über 20
	Tage

Tinea capitis Onychomykose	<1
bei fehlender Abheilung	3
Terbinafin	4
oder Itraconazol	
oder Fluconazol	
Hefen Pityriasis versicolor	
Versuch mit Ciclopiproxolamin Shampoo (Batrafen Shampoo)	6
Bei fehlender Abheilung Itraconazol	1-2
Fluconazol	p.o.
Itraconazol	p.o.
oder Fluconazol	p.o.
Fluconazol	p.o.
Candidose oral	6
Candidose genital akut	3
chronisch rezidivierend	3
Viren Zoster, adulte Varizellen Eczema herpeticum	3
Aciclovir p.o. oder i.v. insbesondere bei Trigeminusbefall bei Eczema herpeticum	5 x 800 mg für 7 Tage 5 mg/kg KG 10 mg/kg KG über 5-7 Tage.
Alternativ	p.o.
Bivaludin oder Famciclovir oder Valaciclovir Aciclovir	1,21 30 18 <1

Herpes simplex	Prophylaxe Aciclovir bei Immunsuppression	p.o.	2 x 400 mg 4 x 400 mg	1
Herpes genitalis	Famciclovir		3 x 250 mg über 5 Tage (Erstinfektion); 2 x 125 mg über 5 Tage bei Rezidiv.	30 8
			alternativ Valaciclovir	6
7.6 Borreliose bei Erwachsenen				
Erythema chronicum migrans, Borrelienzymphozytom	Doxycyclin	14 Tage (10 - 21) p.o.	2 x 100 mg	€/Tag < 1
oder	Amoxicillin	14 Tage (14 - 21) p.o.	3 x 750-1000 mg	< 1
oder	Cefuroxim	14 Tage (14 - 21) p.o.	2 x 500 mg	2
Borrelien-Arthritis * , Akrodermatitis chronica atrophicans *	Doxycyclin	21 Tage (21 - 28) p.o.	2 x 100mg	< 1
oder	Amoxicillin	21 Tage (21 - 28) p.o.	3 x 750-1000 mg	< 1
oder	Ceftriaxon	21 Tage (14 - 28) i.v.	1 x 2 g	2
Neuroborreliose	Ceftriaxon** Cefotaxim**	*** i.v. *** i.v.	1 x 2 g 3 x 2 g	1-2 9
Borrelien-Karditis			Analog zur Neuroborreliose Stadium 2	

* orale Therapie zu bevorzugen
 ** auch in der Schwangerschaft
 *** Stadium 2 für 14 Tage (14 - 28), Stadium 3 für 21 Tage (21 - 28)

7.7 Listeriose

Schwangerschaft, anhaltende febrile Gastroenteritis, lokale Infektionen:	Ampicillin Keine Empfehlung für Behandlungsdauer	i.v.	6 x 2 g / Tag	€/Tag 8
Bei ZNS-Infektionen, Bakteriämie, Endokarditis, Infektionen bei Immunkompetitiven:	Ampicillin - <i>Immunkompetent: Bakteriämie</i> - <i>Immunkompetent: ZNS-Infektion</i> - <i>Immunkomprimiert: Bakteriämie</i> - <i>Immunkomprimiert: ZNS-Infektion</i>	i.v. für mindestens 2 Wochen für mindestens 3-4 Wochen für mindestens 3-6 Wochen für mindestens 4-8 Wochen + Gentamicin * für mindestens 14 Tage für bis zu 21 Tage	6 x 2 g / Tag	2
- bei zögerlichem Ansprechen: bei Penicillin-Allergie:	Trimethoprim/Sulfamethoxazol oder Meropenem	i.v. ** i.v.	3-4 x 5 mg / kg KG / Tag *** 3 x 2 g / Tag	51,42

* Loading-Dosis mit 2mg / kg KG; KI: Schwangerschaft

** KI: 1. Schwangerschaftsdrittel und letzter Schwangerschaftsmonat vor dem errechneten Entbindungstermin

*** Dosisangaben beziehen sich auf die Trimethoprim-Komponente

7.8 Endokarditis

- Vor Therapie: Diagnostik für Antibiogramm (3-6 Blutkulturen innerhalb von 24 h mit Intervall von > 1h zwischen den Abnahmen)
- Gentamicin 1: 3 Einzeldosen / Tag (Ziel-Talspiegel < 2 mg/l); keine Einmaldosierung,
- Vancomycin: Dosierung (möglich: 2x/Tag) nach Serumspiegel (Ziel-Talspiegel < 10 mg/l)

7.8.1

Empirische Anfangstherapie

			€/Tag
Nativklappen	Ampicillin + Cefotaxim +	i.v. i.v.	4 x 2 g 2 x 1-2 g
Klappendoprothesen	Gentamicin ¹ Vancomycin ² + Rifampicin + Gentamicin ¹	i.v. i.v. i.v. i.v.	3 x 1 mg/kg 2 x 1 g 1 x 600 mg 3 x 1 mg/kg
65			€/Tag
Penicillin MHK < 0,25 µg/ml Nativklappe	Penicillin G	4 Wochen i.v.	4 x 5 Mio E
Klappendoprothese	Penicillin G + Gentamicin ¹	6 Wochen i.v. 2 Wochen i.v.	4 x 5 Mio E 3 x 1 mg/kg
Penicillin MHK 0,125 - 2 µg/ml bei Penicillin-Unverträglichkeit	Ampicillin + Gentamicin ¹ Vancomycin ² + Gentamicin ¹	4-6 Wochen i.v. 4-6 Wochen i.v. 4-6 Wochen i.v. 2 Wochen i.v.	4 x 4 g 3 x 1 mg/kg 2 x 1 g 3 x 1 mg/kg

7.8.2

Streptococcus viridans und S. bovis

7.8.3 Enterokokken

		€/Tag
Ohne high-level Gentamicinresistenz	Ampicillin + Gentamicin ¹	4-6 Wochen i.v. 4 x 3 g
Mit high-level Gentamicinresistenz	Ampicillin + Streptomycin	4-6 Wochen i.v. 4 x 3 g 4-6 Wochen i.v. 1 g
Ampicillin-resistant oder Penicillinallergie und Gentamicin-empfindlich	Vancomycin ² + Gentamicin ¹	4-6 Wochen i.v. 2 x 1 g 5 Tage i.v. 3 x 1 mg/kg
		2

7.8.4 *S. aureus* oder koagulase-negative Staphylokokken

		€/Tag
Methicillin-empfindlich Nativklappe	Flucloxacillin + Gentamicin ¹	4-6 Wochen i.v. 4 x 2 g 4-6 Wochen i.v. 3 x 1 mg/kg
Klappenendoprothese	Flucloxacillin + Gentamicin ¹ + Rifampicin	6 Wochen i.v. 4 x 2 g 2 Wochen i.v. 3 x 1 mg/kg 6 Wochen i.v. 1 x 600 mg
Methicillin-resistant Nativklappe	Vancomycin ² + Gentamicin ¹	4-6 Wochen i.v. 2 x 1 g 5 Tage i.v. 3 x 1 mg/kg
Klappenendoprothese	Vancomycin ² + Gentamicin ¹ + Rifampicin	6 Wochen i.v. 2 x 1 g 2 Wochen i.v. 3 x 1 mg/kg 6 Wochen i.v. 1 x 600 mg
		5

Vancomycin-resistant Nativklappe	Linezolid	4-6 Wochen i.v. 2 x 600 mg
Klappenendoprothese	Linezolid + Rifampicin	6 Wochen i.v. 2 x 600 mg 6 Wochen i.v. 1 x 600 mg
7.8.5 HACEK-Erreger	Ceftriaxon	4-6 Wochen i.v. 1 x 2 g
<i>Haemophilus aphrophilus</i> <i>Actinobacterium actinomycetemcomitans</i> <i>Cardiobacterium hominis</i> <i>Eikenella corrodens</i> <i>Kingella kingae</i>		

€ / Tag
1-2

7.8.6 Prophylaxe einer Endokarditis

Die DKG (Deutsche Gesellschaft für Kardiologie) und die Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie haben im November 2007 ein Positionspapier zu den von der AHA (American Heart Association) bearbeiteten Leitlinien zur Prophylaxe der infektiösen Endokarditis vom April 2007 vorgelegt und darin die bisherigen Empfehlungen grundlegend modifiziert (Der Kardiologe 2007; 4:243–250; online publiziert am 21.11.2007).

Bei Patienten mit den folgenden Risikokonstellationen wird eine Antibiotikaprophylaxe empfohlen:

- Patienten mit Klappenersatz (mechanische und biologische Prothesen)
- Patienten mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung von alloprothetischem Material in den ersten 6 Monaten nach Operation
- Patienten mit überstandener Endokarditis
- Patienten mit angeborenen Herzfehlern
 - Zyanotische Herzfehler, die nicht oder palliativ mit systemisch-pulmonalem Shunt operiert sind
 - Operierte Herzfehler mit Implantation von Condüts (mit oder ohne Klappe) oder residualen Defekten, d. h. turbulenter Blutstromung im Bereich des prothetischen Materials
- Alle operativ oder interventionell unter Verwendung von prothetischem Material behandelten Herzfehler in den ersten 6 Monaten nach Operation
- Herztransplantierte Patienten, die eine kardiale Valvulopathie entwickeln

Über die neue Leitlinie der AHA hinaus eröffnet die DGK die Möglichkeit einer individuellen Abwägung einer Endokarditisprophylaxe bei Patienten, die nicht aufgelistet sind und entsprechend den bisherigen Leitlinien Antibiotika zur Prophylaxe einer infektiösen Endokarditis ohne Probleme oder unerwünschte Nebenwirkungen eingenommen haben und diese Praxis in Absprache mit ihrem behandelnden Arzt fortführen möchten.

Die Empfehlung zur Antibiotikaprophylaxe bei Risikokonstellationen gilt ausschließlich bei:

1. **Patienten ohne manifeste Infektionen und den folgenden Risikoprozeduren**
 - a. Zahnärztliche Eingriffe:
mit Manipulationen an der Gingiva und der peripikalen Zahngrenze,
mit Perforation der oralen Mukosa und
bei intraligamentärer Anästhesie

Nicht bei:

lokaler Anästhesie in gesundem Gewebe, Plazierung/Anpassung prothetischer oder kieferorthopädischer Verankerungselemente, Plazierung kieferorthopädischer Klammern, Nahtentfernung, Lippentraumata, physiologischem Milchzahnverlust

b. Eingriffe am Respirationstrakt

Tonsillektomie

Adenotomie

mit Inzision der Mukosa oder Biopsientnahme

(c) Bei Eingriffen am Gastrointestinaltrakt oder Urogenitaltrakt wird keine generelle Endokarditisprophylaxe mehr empfohlen!

2. Patienten mit manifesten Infektionen und

a. Eingriffen am Respirationstrakt

bei floriden Infektionen, wie einer Drainage von Abszessen oder Plauraeempyem

b. Eingriffen am Gastrointestinaltrakt:

bei Infektionen am Gastrointestinaltrakt

bei Einnahme von Antibiotika zur Vermeidung von Wundinfektionen oder Sepsis

c. Eingriffen am Urogenitaltrakt

bei Infektionen am Urogenitaltrakt

bei Einnahme von Antibiotika zur Vermeidung von Wundinfektionen oder Sepsis

bei Harnwegsinfekt oder Bakterurie mit Enterokokken

d. Eingriffen an Haut, Hautanhangsgebilden oder muskulöskelettalem Gewebe

Empfohlene Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen (Einzeldosis 30-60 Min vor dem Eingriff, Dosierung für Erwachsene):

€/Tag

Amoxicillin p.o. 2 g

Ampicillin i.v. 2 g

Clindamycin p.o. 600 mg

Clindamycin i.v. 600 mg

Orale Aufnahme möglich:

<1

Orale Aufnahme nicht möglich:

<1

Penicillinallergie:

1

Penicillinallergie und orale

1

Aufnahme nicht möglich:

Empfohlene Prophylaxe vor Eingriffen bei Patienten mit Infektionen (Einzeldosis 30-60 Min vor dem Eingriff; Dosierung für Erwachsene): € / Tag

<u>Eingriffe am Respirationstrakt</u>			
Amoxicillin/Clavulansäure oder Cefazolin oder Clindamycin	i.v.	2,2 g	< 2
	i.v.	2 g	1-2
	i.v.	600 mg	1
bei MRSA:			
Vancomycin	i.v.	1 g	4
<u>Eingriffe am Gastrointestinal- oder Urogenitaltrakt</u>			
Ampicillin oder Piperacillin/Tazobactam	i.v.	2 g	1
	i.v.	4,5 g	< 4
Vancomycin	i.v.	1 g	4
bei β-Lactamallergie:			
Amoxicillin/Clavulansäure	i.v.	2,2 g	< 2
Clindamycin	i.v.	600 mg	1
Vancomycin	i.v.	1 g	4
<u>Eingriffe an der Haut</u>			
bei β-Lactamallergie:			
bei MRSA:			

7.9 Fieber in der Neutropenie

		€/Tag
Niedigrisiko (ambulant möglich):		
• keine dosisintensivierte Therapie	Amoxicillin/Clavulansäure und Ciprofloxacin	3 x 1 g
• Patient mit solidem Tumor	p.o.	2-3
• Patient mit Lymphom	p.o.	<1
• Neutropenedauer ≤ 5 Tage	2 x 250-500 mg	
• keine Organdysfunktion		
Bei Therapiever sagen nach 48-72h Therapie	siehe Standardrisiko	10
Standardrisiko		
Neutropenedauer 6-9 Tage	Piperacillin/Tazobactam	3 x 4.5 g
Hochrisiko		
Neutropenedauer ≥ 10 Tg.	i.v.	3 x 2 g
Cefazidim oder Cefepim	i.v.	3 x 2 g
Bei Nicht-Ansprechen innerhalb von 48-72 Std,	Meropenem +	3 x 0.5-1 g
v.a. klinische Verschlechterung	Vancomycin Ambisome +	2 x 1 g
Empirische Therapie	Voriconazol zu Beginn	i.v. i.v. 3 mg/kg
Bei Nachweis pilzverdächtiger pulmonaler Infiltrate (zeitgerechte Bildgebung)	Caspofungin Ciprofloxacin	6 mg/kg
V.a. Candidämie	i.v.	70 mg, 1. Tag
Stenotrophomonas maltophilia	i.v.	2 x 400 mg
V.a. Katheterinfektion	Vancomycin oder Teicoplanin	2 x 1 g
Katheterentfernung	i.v. ab 2. Tag i.v.	1 x 800 mg 1 x 400 mg
V.a. VRE	Linezolid	i.v. p.o.
		2 x 600 mg 2 x 600 mg

4-5
2

3 x 2 g
1 x 2 g

i.v.
i.v.

Ampicillin
Ceftriaxon

Haemophilus influenzae
- bei Resistenz

7.10 Virusinfektionen

7.10.1 Herpes-simplex-Virus (HSV-1; HSV-2)

		€ / Tag
Enzephalitis und schwere disseminierte Infektionen	Aciclovir 3 x 10 mg/kg/d i.v. mind. 14 d	14
Mukokutane Infektionen bei Immunsupprimierten	Aciclovir 3 – 5 x 400 mg/d p.o. in schweren Fällen 3 x 5 mg/kg/d i.v. oder 5 x 800 mg/d p.o.	1-2 14 3
Primärer Herpes genitalis	Aciclovir 4 x 400 mg/d p.o. Valacyclovir 3 x 1000 mg/d p.o.	2 19

7.10.2 Varizella-Zoster-Virus (VZV)

		€ / Tag
Herpes Zoster	Aciclovir 4 x 800 mg/d p.o. oder Valacyclovir 3 x 1000 mg/d p.o.	3 19
Herpes Zoster oder Varicellen bei Immunsuppression	Aciclovir 3 x 10 mg/kg/d i.v. mind. 7 – 10 d	10
VZV-Enzephalitis	Aciclovir 3 x 10 mg/kg/d i.v. mind. 14 d	14

7.10.3 Cytomegalovirus (CMV)

	€ / Tag
1. Wahl	
Ganciclovir 2 x 5 mg/kg mind. 14 – 21d, bei interstitieller Pneumonie kombiniert mit CMV-Hyperimmunglobulin	1 Amp. a 500mg: 56 60-120
Alternativ: Foscarnet 3 x 60 mg/kg i.v. mind. 14d, cave Patient nach allogener SZT Dosisierung nach RS	1 Inf. Fl. a 250ml: 60
Erhaltungstherapie: Ganciclovir 5 mg/kg/d i.v. oder 6 mg/kg/d an 5 d/Woche	1 Amp. a 375mg: 853
Alternativ: Foscarnet 90 mg/kg/d i.v.	
2. Wahl	
Cidofovir	
Induktionstherapie: 5 mg/kg/Woche i.v. in Woche 1 und 2, dann Erhaltungstherapie: 5 mg/kg i.v. alle 14 Tage	
Valganciclovir 2 x 900 mg/d, Nierenfunktion beachten Erhaltungstherapie nach 14 Tagen 2 x 450 mg/d	60-120

7.11 Pilzinfektionen

7.11.1 Antimykotika	Spektrum	Bemerkungen	€ / Tag
Amphotericin B	Spross- und Schimmelpilze (incl. Zygomyzeten, Fusarien) außer <i>Aspergillus terreus</i>	Reserveantimykotikum mit breitem Spektrum; wegen der Nephrotoxizität und schwerer NW nur noch Einsatz bei fehlenden Alternativen. Dos.: 0,5 - 1,5 mg/kg/d, max. 50 mg über 2-4 h (i.v.)	45-90
Liposomales Amphotericin B		Liposomale Präparationen besser verträglich Dos.: 3 – 5 mg/kg/d über 2h (i.v.), 1 mg/kg/d zur Prophylaxe	400
Fluconazol	Sprosspilze außer <i>C. glabrata/C. krusei</i>	Dos.: Erwachsene: 400 – 800 mg/d i.v. oder p.o., als Prophylaxe: 200 -400 mg/d	4-8
Variconazol	Spross- und Schimmelpilze (incl. Fusarien) außer Zygomyzeten	Dos.: 2 x 4 mg/kg/d (i.v.) (initial 2 x 6 mg/kg) 2 x 200 mg/d (p.o.) (initial 2 x 400 mg/d) Cave: Arzneimittelinteraktionen (insb. mit Phenytoin, Cyclosporin höhere Wirkspiegel)	253 76
Posaconazol	Spross- und Schimmelpilze (incl. Zygomyzeten)	Dos.: 2 x 400 mg/d (p.o.) zu den Mahlzeiten, 4 x 200 mg/d (p.o.) zur Prophylaxe 3 x 200 mg (p.o.) Cave: Variabilität der Bioverfügbarkeit, ggf. Spiegelbestimmung	140 105
Itraconazol	Spross- und Schimmelpilze außer <i>C. glabrata/C. krusei</i> , Fusarien, Zygomyzeten	Dos.: 2 x 200 mg/d (i.v.) für 2 Tage, dann 1 x 200 mg/d 3 x 200 mg/d (p.o.) für 7 Tage, dann 2 x 200 mg/d 1 x 200 mg/d (p.o.) über 7 Tage bei mukokutaner Candidose Cave: Bioverfügbarkeit individuell verschieden	6-12 12-18 6
Echinocandine (Anidulafungin, Caspofungin, Micafungin) Flucytosin	Spross- und Schimmelpilze außer <i>Cryptococcus</i> , Fusarien, Zygomyzeten	Cave: Azol-Resistenzen beachten, v.a. bei Aspergillus Dos. Anidulafungin: 1. Tag: 100 – 200 mg, ab 2. Tag: 50 – 100 mg (i.v.) Dos. Caspofungin: 1. Tag: 70 mg, ab 2. Tag: 50 mg (i.v. über 1h) Dos. Micafungin: 100 – 150 mg/d (i.v.), als Prophylaxe: 50 mg/d (i.v.) Nur in Kombination mit Amphotericin B Dos.: 50 – 200 mg/kg/d	1.T. Tag: 702; dann 351 1.T. Tag: 483; dann 363 305-457

7.11.2 Indikationen/Zulassungen

Zulassung	
Liposomales Amphotericin B	Schwere systemische oder tiefe Mykosen. Empirische Behandlung von vermuteten Pilzinfektionen bei neutropenen Patienten mit Fieber.
Fluconazol	Mykosen, die durch <i>Candida</i> , <i>Cryptococcus</i> und andere auf Fluconazol ansprechende Hefearten hervorgerufen werden, insbesondere: Systemische Candidose (einschließlich disseminierter tiefer Infektionen und Peritonitis), schwere Candidosen der Schleimhäute (einschließlich oropharyngealer, ösophagealer und nichtrinoviser bronchopulmonaler Candidose), Kryptokokken-Meningitis, Prophylaxe gegen tiefe <i>Candida</i> -Infektionen (insbesondere <i>Candida albicans</i>) bei Patienten mit Neutropenie aufgrund einer Knochenmarktransplantation.
Voriconazol	Invasive Aspergillosen, Candidämie bei nicht-neutropenen Patienten, schwere invasive <i>Candida</i> -Infektionen durch Fluconazol-resistente <i>Candida</i> (einschließlich <i>Candida krusei</i>). Schwere Pilzinfektionen durch <i>Scedosporium</i> spp. und <i>Fusarium</i> spp. In erster Linie für Patienten mit progressiven, möglicherweise lebensbedrohlichen Infektionen.
Posaconazol	Mykosen bei Erwachsenen: gegen Amphotericin B oder Itraconazol Therapie-resistente invasive Aspergillose bzw. bei Unverträglichkeit dieser Antimykotika; gegen Amphotericin B-Therapie-resistente Fusariose bzw. bei Unverträglichkeit von Amphotericin B, oropharyngaeale Candidose bei Patienten, die eine schwere Erkrankung haben oder immunsupprimiert sind und bei denen ein schwaches Ansprechen auf eine topische Therapie erwartet wird. Prophylaxe invasiver Mykosen bei Patienten, die eine remissionsinduzierende Chemotherapie bei AML oder MDS erhalten mit erwarteter längerfristiger Neutropenie und hohem Risiko für die Entwicklung invasiver Mykosen; Empfängern einer HSCT, die eine Hochdosis-Immunsuppressions-Therapie bei einer GvHD erhalten, mit hohem Risiko für die Entwicklung invasiver Mykosen.
Itraconazol	Orale und/oder ösophageale Candidosen bei HIV-positiven oder anders immunsupprimierten Patienten. Prophylaxe von Systemmykosen, für die eine Empfindlichkeit gegenüber Itraconazol zu erwarten ist und für die die Standardtherapie als ungeeignet angesehen wird, bei Patienten mit malignen hämatologischen Erkrankungen oder bei Patienten, die sich einer Knochenmarktransplantation unterziehen und bei denen eine Neutropenie (<500 Zellen/ μ l) zu erwarten ist. Systemmykosen (Aspergillose, Candidose, Kryptokokose einschl. Kryptokokken-Meningitis), wenn systemische antimykotische Standardtherapie ungeeignet oder unwirksam ist, was auf die zugrunde liegende Erkrankung, Unempfindlichkeit des Pathogens oder Antimykotika-Toxizität zurückzuführen sein kann.
Anidulafungin	Invasive Candidiasis bei erwachsenen, nicht neutropenen Patienten. Anidulafungin wurde hauptsächlich bei Patienten mit Candidämie untersucht und nur bei einer begrenzten Anzahl von Patienten mit tiefen <i>Candida</i> -Infektionen oder Abszessen.

Caspofungin	Invasive Candidiasis bei erwachsenen oder pädiatrischen Patienten und invasive Aspergillose bei erwachsenen oder pädiatrischen Patienten, die auf Therapie mit Amphotericin B, Lipidformulierungen von Amphotericin B und/oder Itraconazol nicht ansprechen oder diese nicht vertragen. Empirische Therapie bei V. a. Infektionen durch Pilze (wie Candida od. Aspergillus) bei erwachsenen oder pädiatrischen Patienten mit Fieber und Neutropenie.
Micafungin	Invasive Candidose bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern (inkl. Neugeborene). Prophylaxe von Candida-Infektionen bei einer allogenen, hämatopoetischen Stammzelltransplantation oder wenn eine Neutropenie (absolute Neutrophilenzahl <500/ μ l) von mindestens 10 oder mehr Tagen zu erwarten ist. Osophageale Candidose bei Erwachsenen und Jugendlichen.
Flucytosin	Systemcandidose (Candidämie, Candidurie, disseminierte und andere invasive Candida-Infektionen), Kryptokokken-Meningitis, Chromoblastomykose. Um eine Entwicklung von Sekundärresistenzen gegen Flucytosin bei einer Monotherapie zu vermeiden, soll Flucytosin in der Kombination mit Amphotericin B angewendet werden. In Fällen von Kryptokokken-Meningitis wird bei Patienten mit schlechter Verträglichkeit von Amphotericin B die Kombination von Flucytosin mit Fluconazol empfohlen.

7.11.3 Antimykotische Prophylaxe

Erwachsene

Primärprophylaxe:

- Leukämie-/ neutropenische Hochrisikopatienten
- nach Organ-TX (insb. Leber-TX, Dünndarm-TX)
- Intensivpatienten mit hohem Infektionsrisiko

Früh- und Neugeborene

- liegende Magensonde (invasive Beatmung, CPAP-Therapie, Ernährung)

- inhalative Steroide

- sonstige Fremdkörper im Mund-Rachen (Gaumenplatte, Pharyngogastritibus)

Prävention Aspergillose:

- nach AML-Chemotherapie
- MDS
- Chronischer GvHD mit Hochdosis-Immunsuppression

Fluconazol 200 – 400 mg/d p.o

Verdünnnte Nystatin-Suspension (1:1 mit Ampuwa) lokal über Tupfer einmal täglich, bzw. nach Steroidinhaltung

Posaconazol 3 x 200 mg/d p.o

7.11.4 Candida-Infektionen

Infektion	1. Wahl	Alternative	Bemerkung
Mukokutane Candidiasis	Fluconazol p.o.	Echinocandin	
Mukokutane Candidiasis bei Neu- und Frühgeborenen	Nystatin-Suspension 1 x 75.000/I.E. kg/Tag in 6 ED über Tupfer lokal für 14 Tage	Fluconazol p.o. 1 x 6mg/kg/d an Tag 1, dann 1 x 3 mg/kg/d für 14 Tage	Nystatin-Suspension dazu 1:1 mit Ampuwa verdünnen
Invasive Candidiasis			
Unkomplizierte Candiämie: - nicht neutropene Patienten - klinisch stabil - keine Azol-Exposition - nicht <i>C. glabrata/C.krusei</i>	Fluconazol (i.v.) 400 – 800 mg	Echinocandin L AmB	ZVK-Wechsel empfohlen Dauer: ≥ 14 Tage nach letztem Nachweis in Blutkultur und fehlenden Infektionszeichen
Komplizierte Candiämie: - neutropene Patienten - klinisch instabil - Verschlechterung unter Therapie - Azol-Exposition	Echinocandin	L AmB Voriconazol	ZVK-Wechsel empfohlen Voriconazol nur bei nicht-neutropenen Patienten Desensibilisation auf Fluconazol bei sensibel getesteten Erregern und klinischer Stabilität Dauer: ≥ 14 Tage nach letztem Nachweis in Blutkultur und fehlenden Infektionszeichen
Infektionen mit <i>C. glabrata/C.krusei</i> Infektionen mit <i>C.parapsilosis</i>	Echinocandin	L AmB Voriconazol	Voriconazol nur bei sensibel getesteten Erregern
Chronisch disseminierte C. z.B. Hepatolienale C.	Fluconazol L AmB	Echinocandin	ZVK-Wechsel empfohlen Echinocandin nur bei sensibel getesteten Erregern Fluconazol bei nicht neutropenen Patienten, bei klinischer Stabilisierung

ZNS	L Am B + Flucytosin	Fluconazol Voriconazol (i.v.)	Danach Fluconazol
Renal	Fluconazol	Fluconazol i.v. 1 x 12 mg/kg an Tag 1, dann 1 x 6 mg/kg/Tag. Erst nach Erhalt Resistogramm	Akkumulation: Kolonisation, Katheter-Infektion Indikation bei Candidurie für L AmB überdenken, da Hinweise, dass weniger gut wirksam in diesem Kompartiment Sofortiger ZVK-Wechsel empfohlen Nach 14 Tagen erneute klinische Evaluierung mit 2 Blutkulturen, ggf. Verlängerung der Therapie
Invasive Candidiasis des Neugeborenen und Frühgeborenen	L AmB 1 x 1mg/kg/Tag, täglich steigern bis 5 mg/kg/Tag	Micafungin i.v., falls L AmB und Fluconazol nicht möglich. 1 x 2 mg/kg/Tag	
7.11.5 Aspergillus-Infektionen			
Infektion	1. Wahl	Alternative	Bemerkung
Pulmonal, Sinusitis	Voriconazol	L AmB Caspofungin Posaconazol	Unter Posaconazol-Propphylaxe: - i.v.-Therapie - Wirkspiegel durch Spiegelbestimmung sichern - AM-Klassenwechsel prüfen - AM-Kombination: Einzelfallentscheidung
ZNS	Voriconazol		i.v.-Therapie Wirkspiegel durch Spiegelbestimmung sichern Chirurgische Intervention prüfen
ABPA / Cystische Fibrose	Itraconazol	Voriconazol	Cave: - Nebenwirkungen beachten (v.a. gastrointestinal) - Regelmäßige Kontrolle des Itrancozolspiegels und der Resistenzlage in der Sputumkultur - Therapiedauer > 10 Wochen (hördige Evidenzlage)

7.12 Ubiquitäre Parasiten bei Abwehrschwäche

Therapie nach Rücksprache mit dem Infektionskonsil der Abteilung Innere Medizin I.

		€ / Tag	
Isosporiasis (<i>Isospora belli</i>)	Co-trimoxazol	<2	
Kryptosporidiose (<i>Cryptosporidium parvum</i>)	Nitazoxanid (Alinia™)	51	
Mikrosporidiose (versch.)	HAART + Albendazol (Eskazole™)	18	
	(ggf. Fumagillin (Fumedil™) oder Nitazoxanid (Alinia™))		
Toxoplasmose (<i>Toxoplasma gondii</i>)	Pyrimethamin	p.o. 2 x 50 mg für 3 d, dann 2 x 25 mg	
	+ Sulfa Diazin + Folsäure	p.o. 4 x 1.0-1.5 g/d	<2
		p.o. 3 x 15 mg/d	2

7.13 Bakterielle Meningitis

7.13.1 Prozeßablauf bei Verdacht auf bakterieller Meningitis und unbekanntem Erreger:

1. Diagnostik: Blutkultur, Liquorpunktion
2. Initiale empirische Antibiose, nach erster Gabe zusätzlich Dexamethason 4x10 mg über 4 d
3. CCT bei Vigilanzstörung, Krampfanfall, Halbseitensymptome.

Patientengruppe

		€ / Tag
Neugeborene	Cefotaxim + Ampicillin/Piperacillin (+ ggf. Gentamycin) i.v. (DGPI Handbuch, 5. Auflage)	1
Kleinkinder und Kinder	Ceftriaxon oder Cefotaxim Monotherapie + ggf. Ampicillin	1-2 1-2 1-2 1-2 9
80	Erwachsene: Gesund keine Abwehrschwäche ambulant erworben Nosokomial (z.B. nach neurochirurg. Op oder SHT) oder Vancomycin + Ceftazidim Unbekannter Erreger bei Immunsupprimierten	i.v. 50-100 mg/kg i.v. 150-200 mg/kg (DGPI Handbuch, 5. Auflage) Supportiv: ggf. Dexamethason ab 6. Lebenswoche (vor oder während AB Gabe) i.v. 100-300 mg/kg i.v. 1 x 2 g i.v. 3 x 2 g i.v. 3 x 2 g i.v. 2 x 1 g i.v. 3 x 0,5-1 g i.v. 2 x 1 g i.v. 3 x 1-2 g i.v. 1 x 2 g i.v. 4 x 2 g i.v. 3 x 1 mg/kg 2 2 17 2

Patientengruppe		€ / Tag
Shuntinfektion	Ceftriaxon oder Cefotaxim + Rifampicin (lokale Empfehlung)	i.v. 1x2 g 2x2 g i.v. 1x600 mg
	Alternativ: Vancomycin + Meropenem	i.v. 2x1 g i.v. 3x0,5-1 g
		8 14-28

7.13.2 Antibiotika-Therapie bei bekanntem Meningitis-Erreger

Bakterieller Erreger	Standard	Alternative
<i>N. meningitidis</i>	Penicillin G 4 x 1-10 Mio i.v. *lokale Empfehlung: Ceftriaxon 1x1-2 g (wg. besserer Liquorgängigkeit)	Ceftriaxon 1 x 1-2 g oder Cefotaxim 2 x 1-2 g Ampicillin 3-4 x 1-2 g i.v. Rifampicin 1 x 600 mg i.v.
<i>S. pneumoniae,</i> Pen.G-sensibel	Penicillin G 4x1-10Mio i.v. *lokale Empfehlung: Ceftriaxon 1 x 1-2 g (wg. besserer Liquorgängigkeit)	Ceftriaxon 1 x 1-2 g oder Cefotaxim 2 x 1-2 g
<i>H. influenzae</i>	Ceftriaxon 1 x 1-2 g oder Cefotaxim 2 x 1-2 g i.v.	Ampicillin 3-4 x 1-2 g i.v. + Chloramphenicol 40-80 mg/kg/d
Streptokokken Gruppe B	Penicillin G 4 x 1-10Mio i.v. (+ Gentamycin 3-5 mg/kg/d)	Ceftriaxon 1 x 1-2 g oder Ampicillin 3-4 x 1-2 g plus Gentamycin 3-5 mg/kg/d, Vancomycin 2 x 1 g i.v.
Enterobacteriaceae	Ceftriaxon 1 x 1-2 g oder Cefotaxim 2-3 x 1-2 g i.v. + z.B. Gentamycin 3-5 mg/kg/d	Meropenem 3 x 0,5-1 g i.v. + z.B. Gentamycin 3-5 mg/kg/d Cefepim 3 x 2 g + z.B. Gentamycin 3-5 mg/kg/d

7.13.3 Chemoprophylaxe bei Meningokokken-Meningitis

Antibiotikum und Altersgruppe	Dosierung	€ / Tag
Rifampicin	(nicht bei Schwangeren) 600 mg alle 12 Std. für 2 Tage p.o. 10 mg/kg alle 12 Std. für 2 Tage p.o.	<1
Erwachsene	5 mg/kg alle 12 Std. für 2 Tage p.o.	
Kinder ≥ 1 Monat		
Kinder < 1 Monat		
Ciprofloxacin	500 mg als Einzeldosis p.o. (nicht in der Schwangerschaft, Stillzeit oder <18 J.) keine Anwendung von Ciprofloxacin	<1
Erwachsene		
Kinder		

Ceftriaxon	250 mg als Einzeldosis i.m., auch bei Schwangeren	1-2
Erwachsene und Kinder ≥15 J. Kinder <15 J.	125 mg als Einzeldosis i.m.	

7.14 Infektionen des Urogenitaltrakts

82

7.14.1 Harnwegsinfektionen

7.14.1.1 Unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Frauen

		€ / Tag
1. Wahl	Nitrofurantoin oder Fasfomycintronetamol (<i>Monuril</i> ®)	2 × 100 mg p.o. für 5 Tage
2. Wahl	Ciprofloxacin	1 × 3 g p.o. für 1 Tag 2 × 250 mg p.o. für 3 Tage
Achtung:	Co-Trimoxazol ist nicht mehr Therapie der 1. Wahl	<1

7.14.1.2 Akute unkomplizierte Pyelonephritis

Kriterien: Flankenschmerz, Fieber > 38°, Dysurie, Ausschluss Hamstau (durch Sonographie, CT od. AUGI)	€ / Tag
Bei normaler Nierenfunktion für 7 Tage	<1

Ciprofloxacin
oder
Ceftazidim

i.v. 2-3 × 1-2 g

p.o. 2 × 500 mg

5-9

7.14.1.3 Asymptomatische Bakteriurie in der Schwangerschaft

Cave: Gyrasehemmer, Trimethoprim, Tetracycline
sollte immer antibiogrammgerecht behandelt werden für 5-7 Tage

7.14.1.4 Antibiotika Prophylaxe während der Schwangerschaft

€ / Tag

Cefaclor	p.o.	1 x 250 mg	<2
----------	------	------------	----

7.14.1.5 Symptomatische Harnwegsinfektion in der Schwangerschaft

€ / Tag

Cefaclor oder Cefuroxim oder Amoxicillin	p.o. p.o. p.o.	3 x 500 mg 2 x 500 mg 3 x 750 mg	2 2 < 1
--	----------------------	--	---------------

Cave: Gyrasehemmer, Trimethoprim, Tetracycline

7.14.1.6 Pyelonephritis bei Schwangeren

€ / Tag

peroral	Amoxicillin oder Cefaclor oder Cefuroxim	p.o. p.o. p.o.	3 x 750 mg 3 x 500 mg 2 x 500 mg	< 1 2 2
intravenös	Ampicilllin oder Cefazolin	i.v. i.v.	3 x 2 g 3 x 0,75-1 g	4 4-5

7.14.1.7 Akute unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Männern

€ / Tag

Für min. 7 Tage	Levofloxacin	p.o.	1 x 250-500 mg	1
-----------------	--------------	------	----------------	---

7.14.1.8 Antibiotika Prophylaxe bei rezidivierenden Harnwegsinfektionen (>3 / 12 Mo. od. >2 / 6 Monate)

		€/Tag
Extrem selten bei Männern Urologische Abklärung indiziert	Nitrofurantoin oder Trimethoprim	<1 <1
Bei Durchbruchinfektion unter Antibiotikaprophylaxe: initial	Levofloxacin oder Ciprofloxacin	1 <1
Dann resistenzgerecht.	p.o. p.o. p.o. p.o.	50 mg 100 mg 1 x 250 mg 2 x 250 mg

7.14.2 Urosepsis

- Vor Antibiose: Blutkultur; MSU, Doppelantibiose

		€/Tag
	Gentamicin + Amoxicillin/Clavulansäure	240-320 mg i.v. 3-4 x 1,2-2,2 g
	oder Tazobactam	3 x 4,5 g iv.
		10

7.14.3 Akute bakterielle Prostatitis

		€/Tag
Für 2-4 Wochen	Levofloxacin oder Cefotaxim oder Ceftiraxon	1 6-9 2

7.14.4 Akute bakterielle Epididymitis

			€ / Tag
Für 2-4 Wochen	Levofloxacin oder Ciprofloxacin	p.o. p.o.	1 x 250-500 mg 2 x 500 mg
Bei Chlamyden oder Ureaplasmen	Doxycyclin oder Clarithromycin	p.o. p.o.	2 x 100 mg 2 x 250 mg

7.15 Infektionen in der Gynäkologie

7.15.1 Endometritis

			€ / Tag
Cefuroxim + Metronidazol oder Clindamycin	i.v.	2-3 x 0,75-1,5 g	2-3
	i.v.	3 x 500 mg	2
	i.v.	4 x 600 mg	4

7.15.2 Trichomoniasis

			€ / Tag
(Partnerbehandlung beachten)	Metronidazol	p.o.	Einmalig 2 g

7.15.3 Fieber unter der Geburt

Bei Schnittentbindung nach vorzeitigem Blasensprung ist stets eine Endometritis-Prophylaxe mit Cefazolin einzuleiten.

7.15.4 Puerperalfieber

Als Folge eines Aborts und eines Puerperalfiebers kann eine septische Thrombophlebitis oder Beckenvenen auftreten (Vollheparinisierung!). Weitere Komplikationen: Wundinfektionen, nekrotisierende Fasziitis.

			€ / Tag
Bei septischem Bild	Cefuroxim + Metronidazol oder Piperacillin / Tazobactam	i.v. 2-3 x 0,75-1,5 g i.v. 3 x 500 mg i.v. 3 x 4,5 g	2-3 2 10

7.15.5 Puerale Mastitis

			€ / Tag
bei MRSA	Flucloxacillin + Vancomycin + Rifampicin	i.v. 4 x 1-2 g p.o. 4 x 500-1000 mg i.v. 2 x 1 g p.o 2 x 300 mg	7-17 3-5 8 < 1

7.15.6 Infizierter Abort

			€ / Tag
In schweren Fällen (z.B. Anzeichen einer Peritonitis; Uterusperforation)	Amoxicillin/Clavulansäure + Cefuroxim oder Clindamycin	i.v. 3-4 x 1,2-2,2 g i.v. 2-3 x 0,75-1,5 g i.v. 3 x 500 mg i.v. 4 x 600 mg	5-9 2-3 2 4
In besonders schweren Fällen	Meropenem + Gentamicin	i.v. 3 x 0,5-1 g i.v. 1 x 240-320 mg	14-28 2

<1	
1 / 23	
<1	
4	

Bei Verdacht auf Chlamydien	Doxycyclin	p.o. oder i.v.	1 x 100 mg
	Clarithromycin	p.o. oder i.v.	2 x 500 mg
	Ciprofloxacin	p.o.	2 x 250-500 mg
		i.v.	2 x 200-400 mg

	€ / Tag
Staphylokokken, Streptokokken Enterobacteriaceae	5-9
Pseudomonaden, Anaerobier	2
<i>oder</i> Tazobactam/Piperacillin	10
<i>oder</i> Ciprofloxacin	4
+ Clindamycin	<1
<i>oder</i> Ceftazidim	1 / 3
+ Clindamycin	5-9
<i>oder</i> Meropenem	14-28

7.16 Osteomyelitis (akute postoperative oder traumatische)

7.17 Chirurgische Infektionen

Die chirurgische Herdsanierung hat oberste Priorität bei der Behandlung chirurgischer Infektionen!

Die Antibiotikabehandlung kann 2-3 Tage nach Auflösungen der allgemeinen Entzündungszeichen beendet werden, wenn nicht anders angegeben.
Bei Hochrisikopatienten (Immunsuppression, Leberzirrhose) muss die Antibiotikatherapie wesentlich verlängert werden.

Die kalkulierte Wahl des Antibiotikums hängt bei nosokomialen Infektionen wesentlich vom Keim- und Resistenzspektrum des entsprechenden chirurgischen Bereichs ab, die Kenntnis der Infektionsstatistik (Rücksprache CIDC Infektionsberatung) ist unabdingbar.
Bei allen nicht banalen Infektionen ist die Therapie durch Kontrollabstriche abzusichern, da mit Erregerselektion / -wechsel und Resistenzbildung gerechnet werden muß.

Eine perioperative Antibiotikaprophylaxe ist generell indiziert bei:

- intraperitonealer Eröffnung eines Hohlorgans
- Implantation eines Fremdkörpers (Kunststoffnetze, Gefäßprothesen etc.)
- Immunsupprimierten Patienten und Patienten mit allgemein erhöhtem Infektionsrisiko (z.B. Diabetes, Vaskulitis etc.)

Die perioperative Prophylaxe wird regelhaft als single-shot vor dem Hautschnitt durchgeführt, bei OP-Dauer >2h oder großem Blutverlust ggf. zweite Dosis.

Zur Anwendung kommen je nach erwartendem Erregerspektrum Cephalosporine (z.B. Cephazolin, Cefuroxim), in der Dickdarmchirurgie kombiniert mit Metronidazol.

Bei vorbestehendem Infektionsherd (z.B. Crohn-Fisteln, Cholangitis etc.) muss eine Therapie präoperativ begonnen werden. Die Auswahl des Antibiotikums und Dauer der Therapie richten sich nach den Empfehlungen zur Therapie, nicht zur Prophylaxe bzw. nach dem bekannten Erreger.

Da für einige bewährte Breitbandantibiotika (z.B. Tazobactam, Ciprofloxacin) der Patentschutz abgelaufen ist, sind die Preise für diese stark gefallen. Dies sollte jedoch nicht zur unkritischen Verwendung führen, da im klinischen Bereich (und zunehmend aus dem ambulanten Bereich) hochresistente Erreger wie MRSA, VRE, ESBL sowie antibiotikabedingte Infektionen wie durch Clostridium difficile weiter zuehmend problematisch sind und hohe Kosten durch z.B. Isolierungsmassnahmen verursachen.

7.17.1 Weichteilinfektion: infizierte Gangrän m/o Lymphangitis

Staphylokokken, Streptokokken u.a.	Cefazolin	€ / Tag	1-2
		1 x 1-2 g	

7.17.1.1 Dekubitus

		€/Tag
Staphylokokken <i>Enterobacteriaceae</i>	Amoxicillin/Clavulansäure oder Tazobactam/Piperacillin oder Ciprofloxacin	p.o. 2 x 875/125 mg i.v. 3 x 1,2-2,2 g i.v. 3 x 4,5 g p.o. 2 x 500 mg
		<1 5-9 10 <1

7.17.1.2 Diabetischer Fuss

		€/Tag
Staphylokokken, Streptokokken <i>Enterobacteriaceae</i> Pseudomonaden, Anaerobier	Amoxicillin/Clavulansäure oder Tazobactam/Piperacillin oder Ciprofloxacin + Clindamycin oder Ceftazidim + Clindamycin oder Meropenem	i.v. 3 x 1,2-2,2 g p.o. 2 x 875/125 mg i.v. 3 x 4,5 g i.v. 2 x 200-400 mg p.o. 2 x 500 mg p.o. / i.v. 3 x 600 mg i.v. 2-3 x 1-2 g p.o. / i.v. 3 x 600 mg 3 x 0,5-1 g
		5-9 <1 10 4 <1 1/3 5-9 1 / 3 14-28

7.17.1.3 MRSA bei Haut-/Weichgewebsinfektionen

		€/Tag
Linezolid oder Vancomycin + Rifampicin	p.o. 2 x 600 mg i.v. 2 x 1 g i.v. 1 x 600 mg	122 8 5

oder Cotrimoxazol	p.o.	2 x 960 mg	<1
+ Rifampicin	p.o.	1 x 600 mg	<1

7.17.1.4 Nekrotisierende Fazititis

			€/Tag
Streptokokken	Penicillin G oder Amoxicillin/Clavulansäure oder Tazobactam/Piperacillin oder Meropenem	i.v. p.o. i.v. i.v.	4 x 10 Mio 2 x 875/125 mg 3 x 1,2-2,2 g 3 x 4,5 g 3 x 0,5-1 g
			16 2 5-9 10 14-28

7.17.2 Postoperative Wundinfektion

- Primär keine Antibiose;
- chirurgische Wundöffnung!,
- Antibiose nur bei systemische Infektionszeichen

7.17.3 Mediastinitis / Pleuraempyem

			€/Tag
Gram (+) Kokken, Enterobacteriaceae, Sek. Pilze	Amoxicillin/Clavulansäure oder Tazobactam/Piperacillin oder Meropenem	i.v. 3 x 4,5 g 3 x 0,5-1 g	5-9 10 14-28

7.17.4 Intraabdomineller Abszeß

			€/Tag
Enterobacteriaceae, Anaerobier	Tazobactam/Piperacillin oder Meropenem	i.v. 3 x 4,5 g 3 x 0,5-1 g	10 14-28

7.17.5 Cholezystitis/Cholangitis

€/Tag

Ceftriaxon	i.v.	1 x 2 g	1-2
oder Tazobactam/Piperacillin	i.v.	3 x 4,5 g	10

7.17.6 Appendixitis

- Keine (perioperativ)

7.17.7 Appendixitis perforiert

€/Tag

Enterobacteriaceae	Cefotaxim Metronidazol	i.v. i.v.	1 x 1-2 g 3 x 500 mg	2-3 2
--------------------	---------------------------	--------------	-------------------------	----------

7.17.8 Primäre Peritonitis

€/Tag

91 Enterobacteriaceae	Gentamicin + Tazobactam/Piperacillin	i.v. i.v.	3 x 1-1,5 mg/kg 3 x 4,5 g	2 10
-----------------------	--	--------------	------------------------------	---------

7.17.9 Sekundäre (postoperative) Peritonitis

€/Tag

Enterokokken, Gram (-) Problemkeime Anaerobier	Cefotaxim + Metronidazol	i.v.	2 x 1-2 g 3 x 500 mg	4-6 2
oder Ceftriaxon + Metronidazol		i.v.	3 x 500 mg	2
oder Tazobactam/Piperacillin oder Meropenem		i.v.	3 x 4,5 g 3 x 0,5-1 g	10 14-28

7.17.10 Tertiäre Peritonitis

- Nach Antibiotogramm!
- Frühzeitige antifungale Therapie!
- 10 – 14 Tage

7.17.11 Sonderformen

7.17.11.1 Peritonitis bei CAPD

Staphylokokken, *E. coli*,
Enterokokken, Streptokokken,
Pseudomonas, *Acinetobacter*,
Enterobacteriaceae

Tazobactam/Piperacillin
i.v. 3 x 4,5 g

10 €/Tag

7.17.11.2 Pilzperitonitis

Candida albicans, andere
Candidaarten, *Aspergillus* sp.

Fluconazol
i.v. 1 x 200 mg

oder liposomales Amphotericin
oder Voriconazol
oder Caspofungin

3
- 400
76/253
363

		€/Tag
7.17.10 Tertiäre Peritonitis		
7.17.11 Sonderformen		

7.18 Infektionen bei Kindern

7.18.1 Pneumonien

Neugeborene	Ampicillin + Tobramycin	100 mg/kg in zwei Einzeldosen 3,5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis
Säuglinge		
Leichte Erkrankungsfälle	Amoxicillin/Clavulansäure	50 mg/kg in zwei Einzeldosen
Schwere Erkrankungsfälle	+ Tobramycin	3,5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis
bei <i>Staphylococcus aureus</i>	Flucloxacillin	100 mg/kg in zwei Einzeldosen
bei <i>Chlamydia sp.</i>	Erythromycin	40-50 mg/kg in einer Einzeldosis
Ältere Kinder		
Ambulant erworben	Amoxicillin/Clavulansäure + Erythromycin	50 mg/kg in zwei Einzeldosen 40-50 mg/kg in einer Einzeldosis
bei Nichtansprechen		
Nosokomial / Beatmet	Cefuroxim + Tobramycin	100 mg/kg i.v. in zwei Einzeldosen 3,5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis
Aspirationspneumonie	Amoxicillin/Clavulansäure + Clindamycin/Cefuroxim Meropenem	50 mg/kg in zwei Einzeldosen
bei Nichtansprechen		

7.18.2 Kinder in der Neutropenie

First-Line-Therapie	Gentamicin + Piperacillin / Tazobactam	5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis 200 mg/kg i.v. in drei Einzeldosen
Second-Line-Therapie	Amikacin + Ceftazidim + Vancomycin	15 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis 100 mg/kg i.v. in drei Einzeldosen 40 mg/kg i.v. in 2-4 Einzeldosen
Alternativ:	Amikacin + Ceftazidim + Teicoplanin	15 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis 50 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis 10 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis
V.a. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Tobramycin + Ceftazidim	3.5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis 100 mg/kg i.v. in drei Einzeldosen
V.a. pseudomembranöse Kolitis	Metronidazol	60 mg/kg oral in drei Einzeldosen
V.a. Systemmykose	Antimykotika	
Bei Aminoglykosid- und Glykopeptidtherapie in der Neonatologie und bei Risikopatienten: Bestimmung von Talspiegeln		
7.18.3 Osteomyelitis		
Unbekannter Erreger	Ampicillin + Cefuroxim	200-300 mg/kg i.v. in drei Einzeldosen 150 mg/kg in 2-3 Einzeldosen

bei <i>Staphylococcus aureus</i>	Clindamycin	40 mg/kg in 3 Einzeldosen
bei <i>Streptococcus agalactiae</i>	Penicillin	
bei <i>Escherichia coli</i> und anderen gramnegativen Stäben	Tobramycin + Cefuroxim	3,5 mg/kg in einer Einzeldosis 150 mg/kg in 2-3 Einzeldosen
> 6 Jahre		
Unbekannter Erreger		Flucloxacillin i.v. 200 mg/kg/d in 3 ED + Ampicillin i.v. 200 mg/kg/d in 3 ED evtl. + Gentamicin
<i>S. aureus</i>		1. Fludoxacillin i.v. 200 mg/kg/d in 3 ED 2. Clindamycin 40 mg/kg/d i.v. in 3 ED 3. Fosfomycin 200 mg/kg/d in 3 ED

7.18.4 Osteomyelitis-Therapie bei Kindern

≤ 6 Jahre

Unbekannter Erreger

Flucloxacillin i.v. +
200mg/kg/d in 3 ED
+ Ampicillin i.v. 200 mg/kg/d in 3 ED evtl. + Gentamicin

> 6 Jahre

Flucloxacillin i.v.
200 mg/kg/d in 3 ED
evti. + Gentamicin

7.18.5 Tuberkulose bei Kindern (siehe auch Kapitel 7.2)

Unkomplizierte Lungentuberkulose	INH + RMP + PZA
Initialphase (2 Monate)	INH + RMP
Stabilisierungsphase (4 Monate)	INH + RMP + PZA
Komplizierte Lungentuberkulose, Pleuritis tuberculosa	INH + RMP + PZA
Initialphase (2 Monate)	INH + RMP
Stabilisierungsphase (7 Monate)	12 Monate lang: INH + RMP + PZA Zusätzlich Prednison (1-2mg/kg/d über 6-12 Wochen)
Miliar-TB und Meningitis tuberculosa	
Miliartuberkulose, Pericarditis tuberculosa und Pleuritis exsudativa	

Chemoprophylaxe
bei exponierten, noch nicht-infizierten (d.h. tuberkulin-negativen) Kindern

INH (5-10 mg/kg/d p.o. über 3 Monate)

Präventive Chemotherapie bei Frischinfizierten (d.h. klinisch und röntgenologisch asymptomatisch, aber Tuberkulin-Konversion); bei starken Reaktionen im Tuberkulin-Test und bei inaktiver TB, wenn im Rahmen einer immunsuppressiven Therapie eine Reaktivierung zu befürchten ist

INH 5-10mg/kg/d p.o. für 9 Monate

7.18.6 Nicht tuberkulöse Mykobakterien (MOTT)

(MOTT = Mycobacterium other than tuberculosis)

Therapie der Wahl

operative Exstirpation

Medikamentöse Therapie bei lokalem Befall
(z.B. wenn Resektion inkomplett, wenn keine Spontanregression zu erwarten ist oder wenn ein Rezidiv auftritt)
Therapiedauer mindestens 6 Monate, Rücksprache mit dem Nationalen Referenzzentrum für Mykobakterien dringend empfohlen

Clarithromycin 20-30mg/kg/d in zwei Einzeldosen
+ Ethambutol 12,5-19mg/kg/d in einer Einzeldosis
und/oder Rifampicin 6-20mg/kg/d

7.18.7 Nekrotisierende Enterokolitis

Amikacin	< 1000 g GG Std. (in der 1. LW)	15 mg/kg/ 48 15 mg/kg/
	24 Std. (ab 2. LW)	
	\geq 1000 g GG Std. (in der 1. LW)	15 mg/kg/ 24
	Std. (ab 2. LW)	20 mg/kg/24
+ Imipenem	Frühgeborene: =< 1200 g: 20 mg/kg/d in einer Einzeldosis =< 7 Tage und > 1200-1500 g: 40 mg/kg/d in zwei Einzeldosen =< 7 Tage und > 1500 g: 50 mg/kg/d in zwei Einzeldosen > 7 Tage und 1200-1500 g: 40 mg/kg/d in zwei Einzeldosen > 7 Tage und > 1500 g: 50 mg/kg/d in zwei Einzeldosen	

Neugeborene:
=< 7 Tage: 50 mg/kg/d in zwei Einzeldosen
> 7 Tage: 75 mg/kg/d in drei Einzeldosen

7.18.8 Infektionen des Urogenitaltraktes bei Kindern

7.18.8.1 Unkomplizierte Harnwegsinfektion > 1 Jahr

afebril	Cefixim p.o.	8 mg/kg/d in ein bis zwei Einzeldosen
	oder	5-12 mg/kg/d in ein bis zwei Einzeldosen
	Cefpodoxim p.o.	
febril	Ampicillin/Clavulansäure	75 mg/kg/d in zwei bis drei Einzeldosen

7.18.8.2 Komplizierte Harnwegsinfektion

Intravenös beginnen	Tobramycin / Gentamicin	3,5 mg/kg i.v. in einer Einzeldosis
	oder	i.v. bis 2 Tage nach Entfieberung, dann oral (s.u.)
	Ceftazidim	50-200 mg/kg/d in drei Einzeldosen
	+	200-300 mg/kg i.v. in drei Einzeldosen
Orale Weiterbehandlung	Ampicillin	8 mg/kg/d in ein bis zwei Einzeldosen
	Cefixim	

7.18.8.3 Schwere Harnwegsinfektion, Pyelonephritis, Urosepsis

Kinder	Piperacilllin 100-200mg + Gentamicin 5mg/kg
--------	---

7.19 Postexpositionsprophylaxe

7.19.1 Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Bisher ist keine kausale Therapie der FSME möglich.

Die Prophylaxe im Sinne einer aktiven Immunisierung gegen FSME erfolgt über 3 Teillimpfungen i.m. z.B. mit FSME-Immunkonjugat Junior 0,25 ml. vollendetem 16. Lebensjahr) oder für Kinder und Jugendliche <16 Jahre mit FSME-Immunkonjugat Junior 0,25 ml.

Schnellimpfung:

am Tag 0,7,21

1. Impfung: Tag 0

2. Impfung: 1 - 3 Monate nach der 1. Impfung

3. Impfung: 6 - 12 Monate nach der 2. Impfung

Auffrischimpfungen jeweils 3 Jahre nach der letzten Impfung.

7.19.2 Hepatitis

Hepatitis A

Postexpositionsprophylaxe innerhalb der ersten 2 Wochen nach Exposition protektiv

Aktive Impfung

Hyperimmun-Gammaglobuline z.B.
Beriglobin®(0,02 ml/kg i.m)

Vaqta®, Havrix 1440®, HAVipur®
2 Impfungen: Tag 0 + nach 6-12 Monaten

Hepatitis B

Exponierte Person geimpft:
Anti HBs-Titer >100 I.E.:
Anti HBs-Titer <100 I.E.:

Keine weiteren Maßnahmen nötig
Sofortige Boosterimpfung mit Engerix B®
oder GenoHB-Vax®

Exponierte Person nicht geimpft:
HBs-Ag-Schnelltest vom Patientenblut
Positiv

HBs-Ag-Schnelltest vom Patientenblut
negativ

Sofortige (innerhalb 48 Std) passive
Impfung mit Hepatitis B Immunoglobulin,
z.B. Hepatect i.v. 10IE/kg und Beginn
einer aktiven Impfung

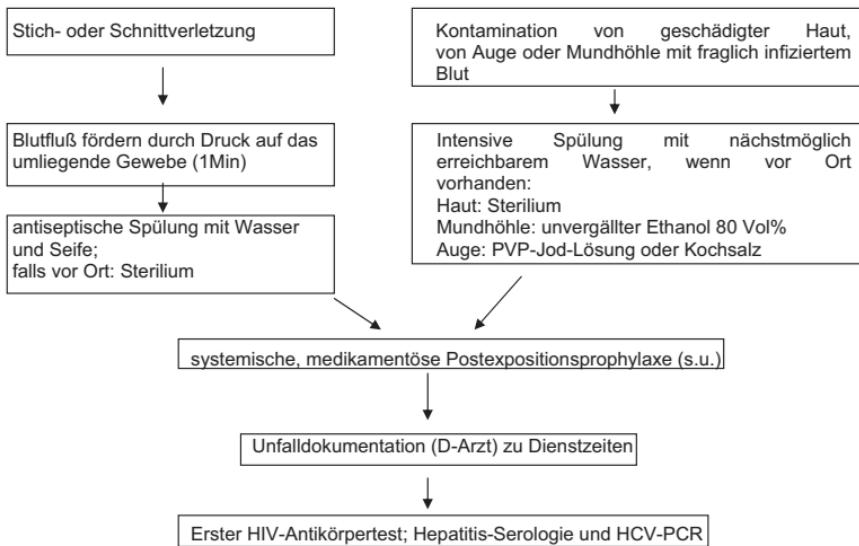
Beginn einer aktiven Impfung,
GenHB-Vax®, Engerix B®
Tag 1, 30 + nach 6-12 Monaten

Hepatitis C

Sofortmaßnahmen nach Stichverletzung wie bei HIV (siehe auch Kapitel 7.19.3)
Regelmäßige Kontrollen anti-HCV und HCV-PCR. Falls positiv gegebenenfalls Therapie.

7.19.3 HIV (Maßnahmen nach akzidenteller Stichverletzung mit möglicher HIV-Exposition)

7.19.3.1 Sofortmaßnahmen nach Stichverletzung



7.19.3.2 Indikation zur Chemoprophylaxe

Tabelle 1: HIV-Konstellationen

Immunstatus der Indexperson	Immunstatus der verletzten Person	Maßnahmen
anti-HIV negativ	unbekannt	keine weiteren Maßnahmen
anti-HIV negativ	anti-HIV positiv	Therapieindikation bei der verletzten Person überprüfen
unbekannt	unbekannt	Anti-HIV-Elisa bei der Indexperson *anti-HIV negativ → keine weiteren Maßnahmen *anti-HIV positiv → Therapieindikation prüfen und HIV-Test bei der verletzten Person. Je nach Stichart (Verletzungstiefe/Verletzungsmechanismus) PEP, weitere Tests nach 1,3,6,12 Monaten
Kanüle von Patienten	unbekannt	Anti-HIV-Test bei der verletzten Person (0,1,3,6,12 Monaten)

Postexpositionsprophylaxe (PEP) empfehlen:

Perkutane Verletzung mit Injektionsnadel oder anderer Hohlräumnadel (Körperflüssigkeit mit hoher Viruskonzentration: Blut, Liquor, Punktat-Organ-, Viruskulturnmaterial)
Tiefe Verletzung (meist Schnittverletzung), sichtbares Blut [Statistisches Infektionsrisiko: <0,5% nach Nadelstichverletzung mit HIV-kontaminiertem Blut]

PEP anbieten:

Oberflächliche Verletzung (z.B. mit chirurgischer Nadel)
Kontakt zu Schleimhaut oder verletzter / geschädigter Haut mit Flüssigkeiten wie Blut oder Liquor

PEP nicht empfehlen:

Kontakt zu Haut oder Schleimhaut mit Körperflüssigkeiten wie Urin oder Speichel

NB: bei unbekanntem Infektionsstatus des Patienten:

Durchführung eines HIV-Tests und der Hepatitisserologie von dem Patienten mit seinem Einverständnis

7.19.3.3 Durchführung der Chemoprophylaxe

Zeitpunkt:	Optimal sinnvoll optional sinnlos	innerhalb von 2 Stunden innerhalb von 24h nach Exposition zwischen 24h und 72h nach Exposition nach 72h nach Exposition
Ort:	Station 66 (Tel: 29-822773) durch den Stationsarzt Ansprechpartner während der regulären Dienstzeit sind die Mitarbeiter des Infektiologischen Konsiliardienstes: OA Dr. Berg 151-8712 Ansprechpartner außerhalb der regulären Dienstzeit: 1. Dienst der Med. Klinik (151-8701) oder Infektionshandy OA Berg (0175-7261331)	

Medikamente:

Combivir (AZT 300mg/3TC 150mg) 1-0-1 Tbl. p.o. *plus*
Kaletra (Lopinavir/r) 133/33mg 3 - 0-3 **Kps** oder 250/50mg 2-0-2 **Tbl.**

Einnahmedauer: 4 Wochen

Relative Kontraindikationen:

- Bei bekannter Nierenfunktionsstörung: Sustiva (Efavirenz 600mg) 0 - 0-1 Tbl. p.o. statt
Kaletra
Bei Schwangerschaft und/oder bekannter schwerer Leberfunktionsstörung bitte RS mit dem
Infektiologischen Konsiliardienst (siehe oben)

Überwachung:

Meidung an die Berufsgenossenschaft durch den D-Arzt während der Dienstzeit, ggf. am Folgetag (Chirurgische Poliklinik), HIV-, Hep C-Serologie sowie HCV-PCR am gleichen Tag, bzw. Folgetag beim D-Arzt.
Weitere Überwachung durch den Betriebsärztlichen Dienst

Bei unklarer Indikation und im Zweifelsfall ist die HIV-PEP zunächst zu beginnen, da das optimale Zeitfenster von 2h eingehalten werden sollte.
Am Folgetag sollte dann die Rücksprache mit dem infektiologischen Konsiliardienst erfolgen.

7.19.4 Tetanus

Keine Impfanamnese oder Booster älter als 10 Jahre	Tetanusimmunglobulin (z.B. Tetagam) plus Tetanustoxoid
Booster vor 5–10 Jahren	Tetanustoxoid
Booster innerhalb der letzten 5 Jahren	Keine Impfung nötig

7.19.5 Tollwut (Rabies)

Personen ohne Impfschutz: Simultanprophylaxe mit aktiver und passiver Immunisierung.

Dabei ist im Rahmen der aktiven Immunisierung (z.B. mit Rabivac® oder Rabipur®) eine Impfdosis an den Tagen 0, 3, 7, 14, 28 zu applizieren. Gleichzeitig ist an Tag 0 (bis spätestens Tag 8) die Gabe von 1 x 20 IE Tollwut-Hyperimmunglobulin pro kg KG (z.B. Berirab) indiziert.

Fachliche Fragen zur Tollwut bei Tieren (Epidemiologie, Symptomatik)
Landratsamt Reutlingen Veterinäramt, Aulberstraße, 32 72764 Reutlingen
Tel.: 07121-480-5310 oder Fax: 07121-480-1815, email: vetamt@kreis-reutlingen.de
(Mo-Do jeweils von 8:00 – 16:00 Uhr und Fr 8:00 -13:00 Uhr)

7.20 Therapie von multiresistenten Erregern

Multiresistente Erreger (MRSA, VRE, ESBL) sollten nur dann systemisch therapiert werden, wenn eine Infektion vorliegt oder befürchtet werden muss. Eine reine Kolonisierung stellt keine Indikation für eine systemische Behandlung dar.

7.20.1 Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA)

Die Therapie von MRSA sollte wenn möglich mit einem Standardantibiotikum versucht werden (z.B. Clindamycin, Resistenzrate unter MRSA jedoch 65 %). Eine gute orale Therapieoption für Haut/Weitellinfektionen stellen Cotrimoxazol in Kombination mit Rifampicin dar, wenn beide Antibiotika sensibel getestet wurden. Häufig muss allerdings auf eines der folgenden Reservemittel ausgewichen werden.

Substanz	Vorteile	Nachteile	Zulassungen	Dosierung	€ / Tag
Vancomycin + Rifampicin	Klassische Therapie mit langer Erfahrung preisgünstig	Nephrotoxizität nur i.v. Rifampicin-Resistenz ca. 5% (v.a. nach Vorbehandlung)	Vancomycin: viele Indikationen (Endokarditis, Knochen- und Weitellinfektionen, Pneumonie, Sepsis)	Vancomycin 2 x 1g i.v. + Rifampicin 1 x 600mg i.v.	8
Linezolid	oral verfügbar Anreicherung in der Lunge	hohe Kosten bakteriostatisch Neurotoxizität maximale Behandlungs- dauer: 28 Tage	nosokomiale und ambulant erworbbene Pneumonie komplizierte Haut- und Weitellinfektionen	Linezolid 2 x 600mg i.v. 2 x 600mg p.o.	134 122
Tigecyclin	gute Gewebegängigkeit (Leber, Galle, Lunge) bislang keine Resistzenzen im grampositiven Bereich bekannt	hohe Kosten bakteriostatisch nur i.v.	komplizierte Haut- und Weitellinfektionen komplizierte intraabdominelle Infektionen	Tigecyclin Loadingdose: 100mg danach 2 x 50mg i.v.	116
Daptomycin	hoch bakterizid gute Wirksamkeit bei Sepsis und Endokarditis bislang keine Resistzenzen bekannt	hohe Kosten schlechte Diffusion in die Lunge nur i.v.	komplizierte Haut- und Weitellinfektionen Rechtssherzenendokarditis	Daptomycin 4mg/kg KG i.v.	92
Fosfomycin	bakterizid gute Knochengängigkeit	hoher Natrium-Load nur i.v. Resistenzrate: 3-5% Schnelle sekundäre Resistenzentwicklung	Osteomyelitis Meningitis viele weitere Indikationen	Fosfomycin 2-3 x 5g i.v.	58-87

7.20.2 *Vancomycin-resistenter Enterococcus faecium (VRE)*

Zur Vermeidung der Verbreitung von VRE ist der sparsame Einsatz von selektiven Antibiotika (z.B. Vancomycin) notwendig.

Substanz	Vorteile	Nachteile	Zulassungen	Dosierung	€ / Tag
Doxycyclin	preisgünstig oral verfügbar	bakteriostatisch Resistenzrate: 11% Sekundäre Resistenz- entwicklung möglich	viele Indikationen (u.a. Infektionen der Atemwege, des Uro- genitaltraktes, der Haut, der Gallenwege)	Doxycyclin 1 x 100mg i.v. 1 x 100mg p.o.	< 1
Tigecyclin	gute Gewebegängigkeit (Leber, Galle, Lunge) bislang keine Resistzenzen im grampositiven Bereich bekannt	hohe Kosten bakteriostatisch nur i.v.	komplizierte Haut- und Weichtellinfektionen komplizierte intraabdominelle Infektionen	Tigecyclin Loadingdose: 100mg danach 2 x 50mg i.v.	116
Linezolid	oral verfügbar Anreicherung in der Lunge	hohe Kosten bakteriostatisch Neurotoxizität maximale Behandlungs- dauer: 28 Tage sekundäre Resistenzbil- dung möglich (nach ca. 2-3 Wochen Therapie)	nosokomiale und ambulant erworbbene Pneumonie komplizierte Haut- und Weichtellinfektionen	Linezolid 2 x 600mg i.v. 2 x 600mg p.o.	134 122

7.20.3 Gramnegative Stäbchen mit „Extended spectrum Beta-Lactamases“ (ESBL)

Zur Therapie von ESBL-bildenden gramnegativen Stäbchen sollten wenn möglich Standardantibiotika verwendet werden (z.B. Chinolone, Aminoglykoside). Häufig muss allerdings auf eines der folgenden Reservemittel ausweichen werden.

Substanz	Vorteile	Nachteile	Zulassungen	Dosierung	€ / Tag
Meropenem	Etablierte Therapie mit großer Erfahrung bakterizid gute Gewebegängigkeit wenig Nebenwirkungen	nur i.v. Selektionsdruck für resistente Erreger (z.B. VRE) in Tübingen selten Resistenzen unter Enterobacteriaceae	viele Indikationen (Pneumonie, intraabdominelle und Weichteilinfektionen, Sepsis, Meningitis)	Meropenem 3 x 0,5g i.v. 3 x 1g i.v.	14 28
Ertapenem	Carbapenem mit dem schmalsten Spektrum einmal täglich	nur i.v. Selektionsdruck für resistente Erreger (z.B. VRE) Resistenzen unter Enterobacteriaceae	viele Indikationen (Pneumonie, intraabdominelle und Weichteilinfektionen, Sepsis, Meningitis)	Ertapenem 1 x 1g	43
Tigecyclin	gute Gewebegängigkeit (Leber, Galle, Lunge)	hohe Kosten bakteriostatisch nur i.v. Lücke bei <i>P. aeruginosa</i> Sekundäre Resistenzentwicklung speziell bei Nonfermentern möglich	komplizierte Haut- und Weichteilinfektionen komplizierte intraabdominelle Infektionen	Tigecyclin Loadingdose: 100mg danach 2 x 50mg i.v.	114

7.21 Parasitosen ferner Länder

Für die individuelle Dosisierung der einzelnen Medikamente bitten wir um Rücksprache mit den Mitarbeitern des Instituts für Tropenmedizin.

Parasitose (Parasit)	Medikament der 1. Wahl	Medikament der 2. Wahl	Alternative / additive Medikation
Angiostrongyliasis (<i>Angiostrongylus costaricensis</i> , <i>cantoriensis</i>)	Trabendazol (in Deutschland nicht zugelassen)	Albendazol (keine spezielle Zulassung)	Mebendazol (keine spezielle Zulassung) Albendazol (keine spezielle Zulassung)
Ankylostomiasis (<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i>)	Albendazol (keine spezielle Zulassung)	Pyrantel Levamisol (in Deutschland nicht zugelassen) Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen)	Pyrantel Levamisol (in Deutschland nicht zugelassen) Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen)
Babesiose (<i>Babesia divergens</i> u.a.)	Atovaquon + Azithromycin (keine spezielle Zulassung)	Clindamycin + Chinin (keine spezielle Zulassung)	
Blastocystiasis (<i>Blastocystis hominis</i>)	Paromomycin (keine spezielle Zulassung)	Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen) Metronidazol (keine spezielle Zulassung) Trimethoprim/Sulfamethoxazol (keine spezielle Zulassung)	
Capillariasis (<i>Capillaria philippinensis</i>)	Mebendazol (keine spezielle Zulassung)	Albendazol (keine spezielle Zulassung)	
Chagas-Krankheit (<i>Trypanosoma cruzi</i>)	Benznidazol (in Deutschland nicht zugelassen)	Tiabendazol (in Deutschland nicht zugelassen)	
Clonorchiaseis (<i>Clonorchis sinensis</i>)	Praziquantel	Nifurtimox (frühe Stadien, in Deutschland nicht zugelassen)	
Cyclosporatiasis (<i>Cyclospora cayetanensis</i>)	Co-trimoxazol (keine spezielle Zulassung)	Ciprofloxacin	
Darmegelbefall (<i>Fasciolopsis buski</i> , <i>Heterophyes heterophyes</i> , <i>Metagonimus yokogawai</i>)	Praziquantel		
Dicrocoeliasis (<i>Dicrocoelium dendriticum</i>)	Praziquantel (keine spezielle Zulassung)	Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen) Triclabendazol	

Parasitose (Parasit)	Medikament der 1. Wahl	Alternative / additive Medikation
Dientamöbiasis (<i>Dientamoeba fragilis</i>)	Paromomycin (keine spezielle Zulassung)	
Diphyllobothriasis (<i>Diphyllobothrium latum</i> u.a.)	Praziquantel	Niclosamid
Dracunculiasis (<i>Dracunculus medinensis</i>)	Metronidazol (keine spezielle Zulassung)	Tiabendazol (in Deutschland nicht zugelassen)
Gnathostomiasis (<i>Gnathostoma spinigerum</i>)	Albendazol	
Hymenolepasis (<i>Hymenolepis nana</i> u.a.)	Praziquantel	Niclosamid Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen)
Larva migrans cutanea (<i>Ancylostoma brasiliense</i> u.a.)	Tiabendazol (topisch, in Deutschland nicht zugelassen)	Albendazol (keine spezielle Zulassung)
Leishmaniasis (<i>Leishmania tropica</i> u.a.)	Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen)	Natrium-Stibogluconat (auch lokal, in Deutschland nicht zugelassen)
	Amphotericin B (vorzugsweise liposomal, keine spezielle Zulassung)	Pentamidin
	Meglumin-Antimonat (auch lokal, in Deutschland nicht zugelassen)	Ketoconazol (keine spezielle Zulassung)
		Paromomycin (lokal in Hamstoff und systemisch, keine spezielle Zulassung)
		Allopurinol (additiv, keine spezielle Zulassung)
		Miltefosin (in Deutschland zur systemischen Anwendung nicht zugelassen)
		Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen)
		Albendazol (keine spezielle Zulassung)
		Doxycyclin
Lymphatische Filariasis (<i>Wuchereria bancrofti</i> , <i>Brugia malayi</i> , <i>Brugia timori</i>)	Diethylcarbamazin (in Deutschland nicht zugelassen)	
Malaria (<i>Plasmodium falciparum</i> u.a.)	Chloroquin (Prophylaxe und Therapie, unkomplizierte Malaria aus Gebieten ohne Chloroquin-Resistenz)	Doxycyclin (Prophylaxe und additive Therapie, komplizierte Malaria tropica, keine spezielle Zulassung)
	Proguanil (additive Prophylaxe und Therapie)	Malaria tropica, keine spezielle Zulassung)
	Chinin (Therapie, komplizierte Malaria tropica)	Clindamycin (additive Therapie, komplizierte Malaria tropica, keine spezielle Zulassung)
	Mefloquin (Prophylaxe und Therapie, unkomplizierte Malaria)	
	Primaquin (additive Therapie der Malaria tertiana zur Rückfallprophylaxe, in Deutschland nicht zugelassen)	
	Aadoxiquon- Proguanil (Prophylaxe und	

Parasitose (Parasit)	Medikament der 1. Wahl	Alternative / additive Medikation
Mansonellose (<i>Mansonia perstans</i>)	Therapie, unkomplizierte Malaria, Artesunate (komplizierte Malaria, bei Kontraindikationen gegen Chinin (z.B. kardiale Grunderkrankung), in Deutschland nicht zugelassen) Artemether-Lumefantrin (Therapie, unkomplizierte Malaria)	Albendazol (keine spezielle Zulassung) Diethylcarbamazin (in Deutschland nicht zugelassen) Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen)
Loiasis (<i>Loa loa</i>)	Diethylcarbamazin (in Deutschland nicht zugelassen)	Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen)
Onchocerciasis (<i>Onchoecera volvulus</i>)	Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen)	Albendazol (keine spezielle Zulassung)
Opisthorchiasis (<i>Opisthorchis viverrini</i> u.a.)	Praziquantel	Suramin (in Deutschland nicht zugelassen)
Paragonimiasis (<i>Paragonimus uterobilateralis</i> u.a.)	Praziquantel	Triclabendazol (in Deutschland nicht zugelassen)
Schistosomiasis (<i>Schistosoma mansoni</i> u.a.)	Praziquantel	Oxamquin (bei Schistosomiasis mansoni, in Deutschland nicht zugelassen) Metrifonat (bei Schistosoma haematobium, in Deutschland nicht zugelassen)
Schlafläuferkrankheit (<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> u.a.)	Difluormethionithin (DFMO, frühe Stadien der <i>Trypanosoma brucei gambiense</i> -Infektion, in Deutschland nicht zugelassen) Melarsoprol (bei ZNS-Befall, in Deutschland nicht zugelassen) Suramin (frühe Stadien, der <i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i> -Infektion, in Deutschland nicht zugelassen)	Pentamidin
Strongyloidiasis (<i>Strongyloides stercoralis</i>)	Albendazol	Ivermectin (in Deutschland nicht zugelassen) Tianendazol (in Deutschland nicht zugelassen)
Trichostrongyliasis (<i>Trichostrongylus orientalis</i> u.a.)	Pyrantel	Nitazoxanid (in Deutschland nicht zugelassen) Mebendazol (keine spezielle Zulassung), Albendazol (keine spezielle Zulassung)

8. Immunglobuline

Erkrankung	Indikation für Immunglobulin	Klassifi-kation	Bemerkungen	Präparat (Beispiele)	Applika-tionsart	Dosierung
Hepatitis A	Präexpositionelle Prophylaxe; postexpositionell bis zu 2 Wochen	Normales IgG	Präexpositionelle Prophylaxe der HAV in Kombination mit HAV-Impfstoff (Vaxta® Havrix 1440®, HAVipur®).	Beriglobin® 160mg/ml	i.m.	Substitution bei Antikörpermangel: initial: 0,2-0,5g/kg KG HAV-Prophylaxe: 0,02 ml/kg KG
Hepatitis B	Akute Exposition Intimkontakt mit HB _e -AG haltigem Material; Neugeborene infizierter Mütter	spezifisches IgG	Wirksam in den ersten 7 Tagen nach Infektion; Impfung bei Dauerexposition und Neugeborenen	Hepatect CP® 50 IE/ml	i.v.	postexpositionell (bis max. 72 Std.) 0,16-0,2 ml/kg KG entspricht 8-10 IE/kg KG
Tetanus	Prophylaxe bei nicht oder unvollständig Immunisierten; Therapie des klinisch manifesten Tetanus	spezifisches IgG	Simultanimpfung mit Tetanol an kontralateraler Körperstelle	Tetagam® 250 IE/ml	i.m. (s.c.)	1(2) x 250 IE Prophylaxe Therapie: 1. Tag 3000-6000 IE Wiederholung an den Folgetagen
Tollwut (Rabies)	Prophylaxe	spezifisches IgG	Simultanimpfung mit Rabivac Rabipur	Berirab® 150 IE/ml 5 ml Amp.	i.m.	1malig 20 IE/kg KG simultan mit der aktiven Immunisierung
Windpocken	Varizellen-Prophylaxe nach Exposition. Adjuvante Therapie bei Immunsupprimierten mit Zoster	spezifisches IgG	Postexpositionsprophylaxe innerhalb von 96 Std.	Varilect CP 50 mg/ml	i.v.	1 ml/kg KG i.v. postexpositionell; Zoster-Therapie: 1-2 ml/kg KG mit Wiederholung

*Beriglobin ist nicht Bestandteil der aktuell gültigen Arzneimittelliste

HIg = Hyperimmunglobulin

9. Krankenhaushygiene

The screenshot shows the official website of the University of Tuebingen (UFT) under the Faculty of Medicine (Medizinische Fakultät). The main navigation bar includes links for "Mitarbeiter", "Publikationen", "Forschung", "Lehre", "Dienste und Fachkonsultationen", "Links", "Märkte", "Sekretariate und Medizinische Büroservice", "Veranstaltungen", and "Fakultät Medizin". On the left, a sidebar for "MITARBEITER" lists categories like "Arzt", "Diagnosik", "Nursing", "Anästhesie/Schlaftablette", "Klinikarztstandort", "Forschung", "Lehre", "Dienste und Fachkonsultationen", "Links", "Markt", "Sekretariate und Medizinische Büroservice", "Veranstaltungen", and "Fakultät Medizin". The central content area features a banner for the "Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene" with a photo of researchers. Below it, there's a section for "Klinischer Konsilardienst" and "Hygrosprechstunde". A sidebar on the right provides information about the "Krankenhaushygiene" service, including contact details (Tel. 0712/23 51), a QR code, and links to "Zentrale Infektionskontrolle" and "Hygiene".

Nähere Informationen finden sich auf den Internetseiten der Krankenhaushygiene Klinikhygiene
http://www.zit.med.uni-tuebingen.de/Mitarbeiter/Institute/Med_+Mikrobiologie+und+Hygiene-p-748/Umwelt_+und+Krankenhaushygiene-p-8972.html

9.1 Krankenhaushygienische Beratung

Die krankenhaushygienische Beratung umfasst:

- Erkennung, Erfassung, Verhütung und Bekämpfung von nosokomialen Infektionen und ambulant erworbenen Infektionen einschließlich meldepflichtige Infektionskrankheiten
- Beratungsschwerpunkte: u. a. Infektionen durch multiresistenter Erreger, Infektionen bei neutropenischen Patienten und neonatologischen Patienten
- Mitwirkung bei der Erfassung und Bewertung nosokomialer Infektionen nach KISS
- Erarbeitung von hygienischen Leitlinien, Hygiene- und Desinfektionsplänen (gem. IfSG)
- Durchführung von Ortsbegehungen, funktionsbegleitenden Visiten, Informations- und Fortbildungsveranstaltung
- Beratung und Begutachtung bei Fragestellungen der technischen Hygiene (Krankenhausbau, Lüftungs- und Sanitärtechnik, Sterilisation und Desinfektion, Aufbereitung von Medizinprodukten, Ver- und Entsorgung, gesundheitsbezogener Umweltschutz)
- Mitwirkung an externen Fortbildungsmaßnahmen (u.a. Lehrgänge zur Erlangung der Fachkunde bzw. Sachkunde für die Aufbereitung von Medizinprodukten)

9.2 Mikrobiologische Untersuchungen

9.2.1 Sterilitätsprüfungen, Sterilisations- und Desinfektionskontrollen

- Mikrobiologische Untersuchungen bzw. Überprüfung von steril oder keimarm anzuwendenden Arzneimitteln und Medizinprodukten (einschl. flexibler Endoskope)
- Sterilitätsprüfungen nach EuAB.
- Biologische und physikalische Überprüfung von Sterilisationsprozessen (Dampf, Heißluft, Ethylenoxid, Formaldehyd-Wasserdampf, Wasserstoffperoxid-Plasma) und Desinfektionsprozessen (thermisch, chemothermisch, chemisch)

9.2.2 Mikrobiologische Untersuchungen von Flüssigkeiten

- Trinkwasser, Tafelwasser, Brauchwasser, Schwimm- und Badebeckenwasser
- Spül- und Befeuchtungsflüssigkeiten, Dialysat
- Muttermilch, Babynahrung, Lebensmittel, Raumluft, Reinluft (einschließlich Partikelmessung)

9.2.3 Mikrobiologische Umgebungsuntersuchungen

- Kontaktkulturen und Abstriche von Personen und Gegenständen
- Untersuchung von Raumluft und Außenluft einschl. Abnahme raumlufttechnischer Anlagen

9.2.4 Prüfung der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln und Antiseptika nach DIN-, EN- und ISO-Standards sowie nach Richtlinien des VAH (Verbund für angewandte Hygiene)

- Hautdesinfektion,
- Händedesinfektion und Händewaschung,
- Instrumentendesinfektion,
- Flächendesinfektion

9.3 Auszüge aus dem Hygieneplan (im Intranet auf der Institutshomepage oder in der Wissensbank)

9.3.1 Händehygiene

Händehygiene umfasst die Verwendung von Einmalhandschuhen (Nonkontamination), die hygienische und chirurgische Händedesinfektion, die Händereinigung und die Hautpflege.

Verwendung von Einmalhandschuhen

Einmalhandschuhe sollen verwendet werden, wenn ein direkter Handkontakt miterregerhaltigem Material vorhersehbar ist, so z.B. bei:

- Blutabnahmen,
- möglichem oder wahrscheinlichem Kontakt mit Stuhl, Urin, Sputum, Wundsekret,
- beim Verbandwechsel,
- bei Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten

Benützte Handschuhe sind unmittelbar nach Gebrauch in entsprechende Müllbehälter zu entsorgen. Nach Ausziehen der Einmalhandschuhe ist eine hygienische Händedesinfektion erforderlich, wenn Erregerkontakt bestand oder nicht auszuschließen ist.

Hygienische Händedesinfektion

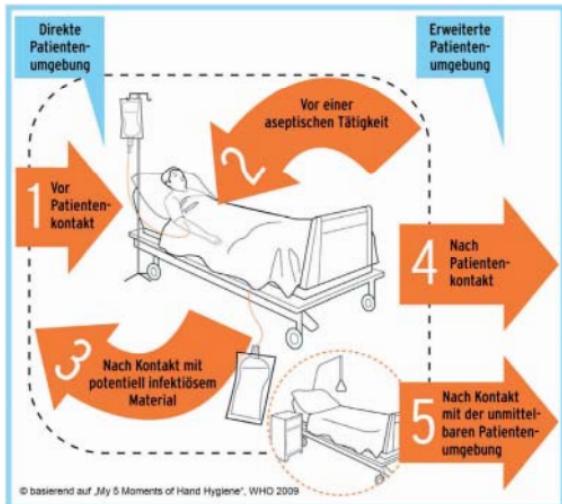
Die Händedesinfektion ist die wichtigste Maßnahme zur Verhinderung

einer Verbreitung von Krankheitserregern durch das Personal.

Langärmelige Kleidung, Uhren und Schmuck (auch Eheringe) verhindern eine erfolgreiche Händedesinfektion und dürfen deshalb bei der Arbeit am Patienten nicht getragen werden (Siehe TRBA 250, 4.1,2,6).

Eine Händedesinfektion ist notwendig:

- vor aseptischen Tätigkeiten wie z. B. Durchführung von Injektionen, Punktions, Incisionen, Manipulationen an Infusionen, Sonden, Kathetern, Verbänden und Wunden, auch wenn dazu Einmalhandschuhe angelegt werden
- vor Betreten von Risikobereichen, z. B. OP-Abteilungen, Intensivstationen, Einheiten zur protektiven Isolierung (Umkehrisolierung)
- nach Kontakt mit infektiösen Patienten oder Materialien sowie nach Kontakt mit Blasenkathetern, Verbänden, Wunden, Sekreten und Exkreten
- vor und nach der pflegerischen Versorgung von Patienten
- vor der Essenzubereitung, Essensverteilung oder dem Umgang mit Sondenkost
- nach Toilettenbenutzung, nach dem Naseputzen



Orginal unter: <http://www.who.int/gpsc/5may/background/5moments/en/>

Methode:

mindestens 3 ml alkoholisches Desinfektionsmittel (unverdünnt) auf den Händen verreiben.

Bitte Abbildung beachten (Fingerspitzen !)

Einwirkzeit: 30 Sekunden

Präparate: alkoholische Einreibepräparate

Durchführung der Hygienischen Händedesinfektion



Quelle: CEN EN1500

Chirurgische Händedesinfektion

Die chirurgische Händedesinfektion wird vom OP-Team vor dem Anlegen der sterilen OP-Kleidung und der sterilen OP-Handschuhe durchgeführt.

Saubere Hände sind eine Voraussetzung für eine wirksame Desinfektion.

Fingernägel müssen kurz und rund geschnitten sein, es dürfen keine Nagelbettverletzungen oder entzündliche Prozesse vorhanden sein.

Vorgehensweise:

- Händewaschen mit warmem Wasser und Flüssigseife von den Fingerspitzen bis zum Ellbogen vor der 1. Operation oder bei Bedarf, bevorzugt bereits im Bereich der Personalkleide **vor** dem Einkleiden und Betreten des OP
- Händedesinfektionsmittel auf der trockene Haut verteilen und einreiben* (Abbildung)
- Einwirkzeit mind. 1,5 Minuten, je nach Herstellerangabe (Stopp-Uhr vor Desinfektionsbeginn starten)
- Während der gesamten Einwirkzeit die Hände feucht halten. An der Luft trocknen lassen.
- Jeweils ein 1/3 der Einwirkzeit für:
 - Hände und Unterarme bis zum Ellenbogen 30 s
 - Hände auf Handschuhlänge 30 s
 - Fingerspitzen insbesondere Nagelfalze 30 s

Händedesinfektionspräparate: alkoholische Einreibapräparate. Sterile OP-Handschuhe dürfen nur auf trockene Hände angelegt werden.

Desinfektion bei Handschuhwechsel und Handschuhdefekt

Liegt die vorhergehende chirurgische Händedesinfektion bei unmittelbar aufeinander folgenden Operationen weniger als 60 Minuten zurück gilt folgendes:

- OP- Handschuhe unmittelbar vor der Desinfektion ausziehen,
- Händedesinfektionsmittel 2 Minuten über die Handschuhlänge einreiben.

Bei Handschuhdefekt oder längerem OP-Intervall (über 60 Minuten) ist die komplette chirurgische Händedesinfektion durchzuführen.

Es dürfen keine Bürsten zum Waschen und zur Desinfektion verwendet werden.

Händewaschen führt auf mechanischem Weg zu einer Keimzahlverminderung auf den Händen, allerdings wesentlich schwächer als bei der Händedesinfektion (chemische Abtötung der Keime). Händewaschen strapaziert die Haut erheblich mehr als die Händedesinfektion. Waschen ist erforderlich:

- vor Arbeitsbeginn und vor dem Essen, nach Dienstschluss
- nach Toilettenbenutzung
- bei sichtbarer Verschmutzung der Hände
- im Anschluss an die Händedesinfektionen bei Kontakt mit *C. difficile*-haltigem Material

Nur bei Kontamination der Hände: **zuerst Desinfizieren, danach Waschen.**

Ausnahme: bei massiver Kontamination unter schwachem Wasserstrahl zuerst vorsichtig abspülen, dann waschen. Oder vor der Desinfektion mit desinfektionsmittelgetränktem Papierhandtuch abwischen und dann desinfizieren. Ggf. Kleidung wechseln und Waschbecken desinfizieren.

Die Waschbeckenarmatur nicht mit den Händen berühren.

Präparate: Flüssigseife aus Spendern, keine Seifenstücke verwenden!

Zum Händetrocknen dürfen nur Einmältücher verwendet werden.

Häufiges Waschen und Desinfizieren machen eine regelmäßige Handpflege erforderlich. Dazu sollen die Hände mehrmals täglich (z.B. vor Arbeitspausen, vor Dienstende) eingegreift werden.

Hautschutzplan: siehe auch Empfehlungen des betriebsärztlichen Dienstes

9.3.2 Infektion/Kolonisation mit Methicillin- (Oxacillin-)resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA, ORSA)

Auszug aus dem UKT Hygieneplan, die aktuelle Version findet sich im Intranet !

Ereger	<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)
Infektionsquelle	Infizierter Mensch (Wunde, Trachealsekret), Keimträger (Nasenrachenraum)
Übertragung	Direkter Kontakt mit Sputum oder Wundsekret, indirekt durch kontaminierte Gegenstände, Tröpfcheninfektion (Sputum, Nasen-, Bronchialsekret)
Isolierung	Einzelzimmer! Ende der Isolierung: 3 negative Abstriche von Wunde, Nase oder Rachen (ggf. an weiteren Entnahmestellen) an 3 Tagen nach vorherigem Absetzen der systemischen und lokalen Antibiose. Weitere Abstrichkontrollen 1x wöchentlich. Patienten der anästhesiologischen Intensivstation bleiben während des Aufenthalts auf A 5 Nord und Ost isoliert Bei Beatmung wird die Verwendung geschlossener Absaugsysteme (Wechsel alle 24 Stunden) empfohlen.
Schutzkittel oder Einmalschürze	Im Zimmer sind Schutzkittel erforderlich, die nach Gebrauch entsorgt werden müssen. Nach Betten oder Umlagern des Patienten ist ein Kittelwechsel erforderlich.
Maske	Erforderlich bei Patienten mit Besiedlung des Respirationstraktes
Einmalhandschuh	Bei Kontakt mit infektiösem Material (z.B. Verbandwechsel, Absaugung, Mundpflege, Versorgung der Wasserfalle)
Händedesinfektion	Nach direktem Patientenkontakt, nach Kontakt mit potentiell erregerhaltigem Material (Körperflüssigkeiten, Sekrete, Ausscheidungen und damit kontaminierte Gegenstände), nach Ausziehen der Handschuhe, vor Verlassen des Patientenzimmers!

Hinweise zur Standardsanierung (5-7 Tage):

Empfohlen wird die topische Behandlung in der Nase bei infizierten und besiedelten Patienten:

- 3 x tägl. Mupirocin-Nasensalbe (Mittel der Wahl) in beide Nasenvorhöfe einbringen; alternativ, z.B. bei Mupirocin-Resistenz: PVP-Iod oder Octenidin
- 2-3 x tägl. Rachenspülung mit antiseptischer Lösung (z.B. Chlorhexidin-haltige Präp. oder Octenidol® etc.)
- bei positiven Befunden von anderen Körperstellen ggf. Hautwaschungen mit einer antiseptischen Seife, z.B. 1-2 x tägl. mit z.B. Sanalind HKD Waschgel, Octenisan®, Decontaman®, Prontoderm® oder Skinsan Scrub® u.a. duschen (inkl. Haare). Einwirkzeiten beachten.
- Zahnprothesen können mit Chlorhexidin desinfiziert werden, Brillen und Rasierapparate mit alkoholischem Flächendesinfektionsmittel

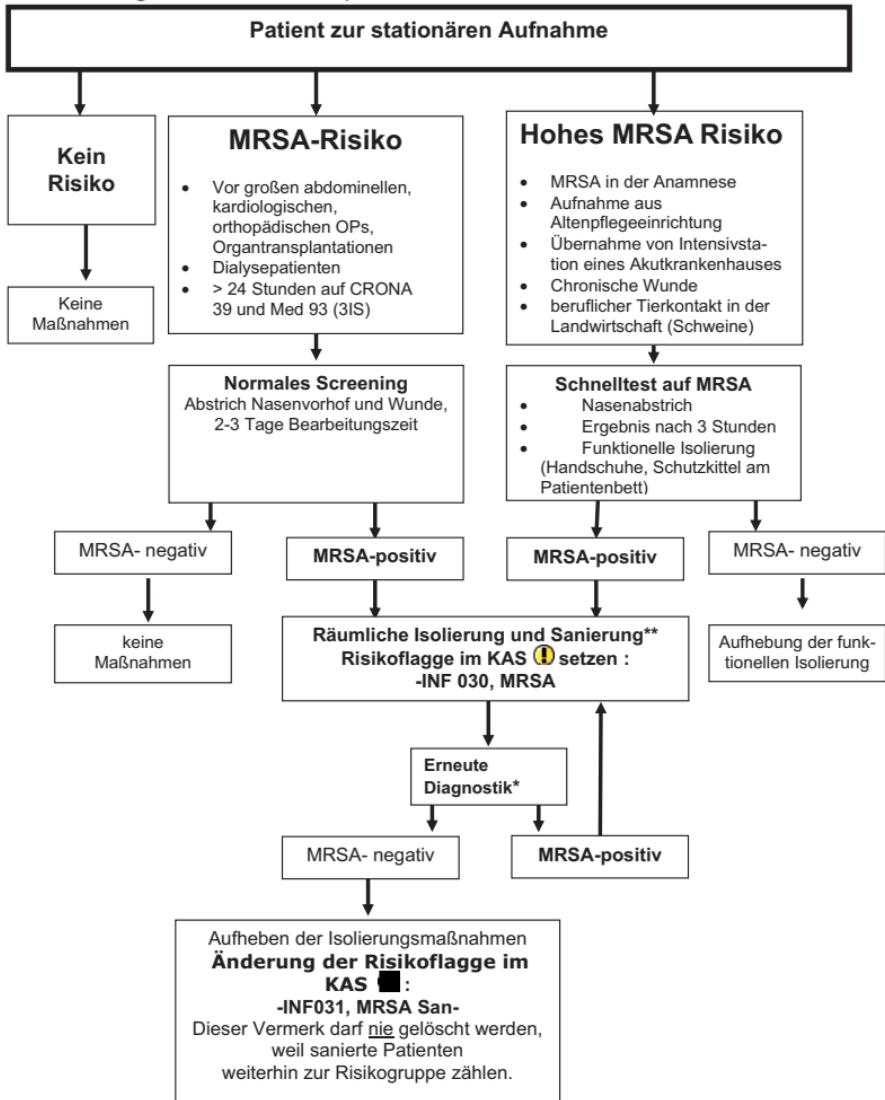
Bei jedem Wirkstoff die Herstellerangaben beachten! Bei Sanierung zuhause empfiehlt sich zur Vereinfachung die Anwendung eines MRSA-Sanierungs-Kits/Sets.

Vermeidung einer Rekontamination

Um eine Wiederbesiedlung von der Umgebung auf den Patienten zu vermeiden, werden während einer Sanierung täglich Textilien und Gegenstände, die mit Haut oder Schleimhaut Kontakt haben, gewechselt. Hierzu gehören die Bettwäsche, Utensilien der Körperpflege (Handtücher, Waschlappen, Kämme, Zahnbürste etc.), aber auch die Verwendung von einem Deo-Spray anstatt eines Deo-Rollers etc. Die Bekleidung sollte auch täglich gewechselt und der normalen Wäsche zugeführt werden.

Quelle: Euregio MRSA-net

Screening von MRSA-Risikopatienten



* 3 Abstriche an 3 Tagen nach erfolgter Sanierung ** Entsprechend Hygieneplan UKT

Wichtig: Bei Schnelltesten außerhalb der Dienstzeiten / Mikrobiologie (Mo-Fr. 7.30 – 16.30 Uhr, Sa./So 8-11 Uhr), telefonische Anmeldung über das Diensthandy (0172-7459897) erforderlich

9.3.3 Infektionen durch multiresistente gramnegative Stäbchen-Bakterien einschließlich ESBL-Bildner

Auszug aus dem UKT Hygieneplan, die aktuelle Version findet sich im Intranet !

Erreger:

Enterobakterizaeen (z.B. Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli) mit zunehmender Resistenz gegen Antibiotika.

Infektionsquelle:

infizierter Patient, asymptomatische Träger (meist im Stuhl bzw. anogenitalen Bereich, selten Atemwege)

Übertragung:

direkter und indirekter Kontakt mit Stuhl, infizierten Wunden, erregerhaltigen Sekreten (Hände, kontaminierte Gegenstände wie Steckbecken, Wäsche, Stethoskop, Pflegeutensilien)

Aus hygienischer und klinischer Sicht wird diese Erregergruppe wie folgt unterteilt:

Gruppe 1: (CRE)	Resistenz gegen Drittgenerations- Cephalosporine (Leitsubstanzen: Cefotaxim, Ceftriaxon)
Gruppe 2: (Chin-CRE)	Resistenz wie Gruppe 1 sowie gegen Chinolone (Leitsubstanz: Ciprofloxacin)
Gruppe 3: (Carb- CRE)	Resistenz wie Gruppe 1 oder 2 sowie zusätzlich gegen Carbapeneme (Leitsubstanz: Meropenem)

Übersicht: Isolierung bei multiresistenten Enterobakterien einschl. ESBL

Gruppe 1 (CRE)	Gruppe 2 (Chin-CRE)	Gruppe 3 (Carb-CRE)
Normalpflege: <ul style="list-style-type: none">- Standardhygiene- kein Einzelzimmer- Schutzkittel i.d.R. nicht erforderlich	Normalpflege: <ul style="list-style-type: none">- funktionelle Isolierung/ Barriereflege	Normalpflege: <ul style="list-style-type: none">- Einzelzimmer oder Kohort-isolierung bis zur Entlassung oder zum Vorliegen von drei negativen Abstrichserien
Intensivpflege*: <ul style="list-style-type: none">- funktionelle Isolierung/ Barriereflege Schutzkittel und Handschuhe <small>*einschl. hämatologisch-onkologische und neonatologische Stationen</small>	Intensivpflege: <ul style="list-style-type: none">- funktionelle Isolierung/ Barriereflege- wenn möglich Einzelzimmer oder Kohort-isolierung bis zur Entlassung oder zum Vorliegen von drei negativen Abstrichserien - Schutzkittel und Handschuhe	Intensivpflege: <ul style="list-style-type: none">- Einzelzimmer oder Kohortisolierung bis zur Entlassung oder zum Vorliegen von drei negativen Abstrichserien - Schutzkittel und Handschuhe

9.3.4 Infektionen durch Clostridium difficile (Clostridium difficile-assozierte Durchfallerkrankung, CDAD)

Auszug aus dem UKT Hygieneplan, die aktuelle Version findet sich im Intranet !

Erreger	Toxinproduzierende Stämme von Clostridium difficile (sporenbildendes, anaerobes, aerotolerantes Stäbchenbakterium)
Infektionsquelle	Infizierte Patienten bzw. asymptomatische Keimträger (Kinder <2 Jahre bis 50%, Erwachsene bis 5%, hospitalisierte Erwachsene über 10%)
Übertragung	direkter oder indirekter Kontakt über Hände und (durch Faeces) kontaminierte Gegenstände (u. a. Toiletten, Steckbecken, Bettwäsche, Bettgestelle, Telefone, Endoskope) Der Erreger ist aerotolerant und kann in der Umwelt bis zu einer Woche infektionsfähig bleiben, Sporen überleben deutlich länger
Isolierung	Kontaktisolierung: Einzelzimmer bei massiven und unkontrollierbaren Durchfällen, ansonsten mindestens eine eigene Toilette; bei Ausbruch Kohortisolierung Patienten zu gründlichem Händewaschen nach Toilettenbesuch anhalten
Isolierdauer	bis mindestens 2 Wochen nach Beginn einer adäquaten Chemotherapie
Schutzkittel	bei direktem Patientenkontakt, Bettenschichten und Reinigungsarbeiten
Maske	nicht erforderlich
Einmalhandschuhe	bei direktem Patientenkontakt (Gesäßbereich, Körperpflege), Kontakt mit Stuhl sowie mit Stuhl kontaminierten Gegenständen Mit kontaminierten Handschuhe keine weiteren Gegenstände (Steckbeckenspüler!) berühren, Handschuhe im Patientenzimmer abwerfen
Händedesinfektion	nach direktem Patientenkontakt, nach Kontakt mit Stuhl, nach Ausziehen der Handschuhe, vor Verlassen des Zimmers Hände zuerst desinfizieren, dann gründlich waschen (Händedesinfektionsmittel sind gegen Sporen nicht wirksam)

9.3.5 HIV-Infektion

Auszug aus dem UKT Hygieneplan, die aktuelle Version findet sich im Intranet !

Erreger	Humanes Immundefekt Virus (HIV)
Inkubationszeit	bis zum Auftreten von Antikörpern nach einer Infektion können mehrere Wochen oder Monate vergehen
Infektionsquelle	Blut (Blutprodukte), Sperma, Vaginalsekret, Muttermilch von Erkrankten oder inapparent Infizierten
Übertragung	perkutane Inokulation von virushaltigem Material (Stich- oder Schnittverletzung, Schürfwunden, Haut- und Schleimhautdefekte), Geschlechtsverkehr, vertikale Übertragung (Mutter-Kind)
Isolierung	in der Regel nicht erforderlich
Schutzkittel oder Einmalschürze	Flüssigkeitsdichter Schutzkittel bei Kontakt mit infektiösem Material (z.B. Geburtshilfe)
Maske	bei Gefahr der Aerosolbildung, z.B. Intubation, endotracheales Absaugen, Endoskopie, Geburtshilfe, zahnärztliche Behandlung, Herz- und Gefäßkatheterisierung
Einmalhandschuhe	bei Kontakt mit infektiösem Material (Blut, Vaginalsekret, Wochenfluss)
Händedesinfektion	nach direktem Kontakt mit infektiösem Material, nach Ausziehen der Handschuhe

9.3.6 Tuberkulose

Auszug aus dem UKT Hygieneplan, die aktuelle Version findet sich im Intranet !

Erreger	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Inkubationszeit	4-12 Wochen bis zum Auftreten des sog. Primäraffektes, Jahre bis Jahrzehnte vom Primäraffekt bis zur Entwicklung einer Lungentuberkulose oder extrapulmonalen Tuberkulose
Infektionsquelle	infizierter Mensch (bei offener Lungentuberkulose bis mindestens 2 Wochen nach Beginn einer adäquaten Chemotherapie)
Übertragung	Lungen-Tb offen: Tröpfcheninfektion (Sputum, Bronchialsekret), direkter Kontakt mit Sputum, selten über indirekten Kontakt, d.h. Staub oder kontaminierte Gegenstände Lungen-Tb geschlossen: keine Ansteckungsgefahr Urogenital-Tb: Urin, Prostata-Sekret, Menstruationsblut Perforierte Knochen- oder Lymphknoten-Tb: Eiter, Wundsekret Tb-Meningitis: keine Ansteckungsgefahr
Isolierung	bei offener Lungen-Tb <ul style="list-style-type: none"> a) bei klinischem Verdacht, ohne Erregernachweis: Einzelzimmer ohne weitere Maßnahmen b) bei Nachweis von säurefesten Stäbchen im Sputum, Magensaft oder anderem relevanten Material (bronchoskopische Bürstenbiopsie): Einzelzimmer bis 2 Wochen nach Beginn einer adäquaten Chemotherapie mit folgenden zusätzlichen Hygienemaßnahmen Sonstige Formen: nicht erforderlich
Isoliertdauer	
Schutzkittel oder Einmalschürze	bei offener Lungen-Tb: bei Betreten des Patientenzimmers, vor Verlassen des Zimmers ablegen, 1x täglich wechseln
Maske	bei offener Lungen-Tb: für Patienten oder Personal bzw. Besucher bei jedem Aufenthalt im Zimmer Empfohlen wird (anstelle der "OP-Masken") eine partikelfiltrierende Halbmaske entsprechend EN 149, Schutzstufe FFP 3 S
Einmalhandschuh	bei Kontakt mit infektiösem Material, Sputum, benutzten Zellstofftüchern
Händedesinfektion	<ul style="list-style-type: none"> - nach direktem Kontakt mit infektiösem Material - nach direktem Patientenkontakt - nach Ausziehen der Handschuhe - nach Verlassen des Patientenzimmers - Händedesinfektion stets zweimal durchführen, Einwirkzeit mind. 2 x 30 s - Hände erst nach der Desinfektion waschen

bei Urogenital-Tb kann in der Regel die Gemeinschaftstoilette benutzt werden, sofern keine offenen Veränderungen bestehen

bei tuberkulöser Meningitis sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich

10. Antiinfektivadosierung* bei eingeschränkter Nierenfunktion

Antiinfektivum	Dosis bei normaler Nierenfunktion	Dosisanpassung bei eingeschränkter Nierenfunktion (eGFR, ml/min/1.73 m ²)		
		> 60-90	15-60	< 15
Aminoglykoside				
Amikacin (Spiegelkontrolle!)	7.5 mg/kg alle 12h	50-90% alle 12h	10-50% alle 12h	10% alle 12h
Gentamicin (Spiegelkontrolle!)	3-6 mg/kg alle 24 h	60-80% alle 24h	20-60% alle 24h	10-20% alle 24h
Tobramycin (Spiegelkontrolle!)	1-2 mg/kg alle 8 h	60-80% alle 8h	20-60% alle 8h	10-20% alle 8h
Carbapeneme				
Imipenem	500 mg alle 6h	500 mg alle 6-8h	250-500 mg alle 6-8h	250-500 mg alle 12h
Meropenem	1000 mg alle 8h	1000 mg alle 8h	500-1000 mg alle 12h	500 mg alle 24h
Ertapenem	1000 mg alle 24h	1000 mg alle 24h eGFR < 30 ml/min/1.73m ² nicht empfohlen		
Cephalosporine				
Cefazolin	1000-2000 mg alle 8h	1000-2000 mg alle 8h	1000-2000 mg alle 12h	500-1000 mg alle 24h
Cefepim	2000 mg alle 12h	2000 mg alle 12h	1000 mg alle 24h	500 mg alle 24
Cephotiam	1000 mg alle 8h	1000 mg alle 8h	750-1000 mg alle 8 h	500 mg alle 8h
Cefotaxim	2000 mg alle 8h	2000 mg alle 8-12h	2000 mg alle 12-24h	500-1000 mg alle 24h
Ceftriaxon	1000-2000 mg alle 24h	1000-2000 mg alle 24h	1000-2000 mg alle 24 h	1000-2000 mg alle 24h
Ceftazidim	1000-2000 mg alle 8-12h	1000 mg alle 8-12h	1000 mg alle 12-24h	500 mg alle 24h
Cefuroxim	500-1500 mg alle 6-12 h	500-1500 mg alle 6-12 h	500-1000 mg alle 6-12 h	500-1000 mg alle 24-48 h
Gyrasehemmer				
Ciprofloxacin	400 mg alle 12h	200-400 mg alle 12h	400 mg alle 12-24 h	200 mg alle 12 h
Levofloxacin	500 mg alle 24 h	250-500 mg alle 24 h	250 mg alle 24 h	125 mg alle 24h
Moxifloxacin	400 mg alle 24h	400 mg alle 24h	400 mg alle 24h	400 mg alle 24h
Makrolide				
Clarithromycin	500 mg alle 12h	500 mg alle 12h	250-500 mg alle 12 h	250 mg alle 12h
Erythromycin	250-500mg alle 6h	250-500mg alle 6h	250-500mg alle 6h	250 mg alle 6h
Roxithromycin	150 mg alle 12 h	150 mg alle 12 h	150 mg alle 12 h	150 mg alle 12 h
Azithromycin	250-500 mg alle 24 h	250-500 mg alle 24 h	250-500 mg alle 24 h	250 mg alle 24 h

Antiinfektivum	Dosis bei normaler Nierenfunktion	Dosisanpassung bei eingeschränkter Nierenfunktion (eGFR, ml/min/1.73 m ²)		
		> 60-90	15-60	< 15
Sonstige				
Clindamycin	300 mg alle 6 h	300 mg alle 6 h	300 mg alle 6 h	300 mg alle 6-12 h
Daptomycin	4 mg/kg alle 24h	100% alle 24h	100% alle 24h	100% alle 48h
Fosfomycin	2000-5000 mg alle 8-12h	100% alle 8-12h	50-80% alle 12h	20-40% alle 24h
Linezolid	600 mg alle 12 h	600 mg alle 12 h	600 mg alle 12 h	600 mg alle 12 h
Metronidazol	500 mg alle 8h	500 mg alle 8h	500 mg alle 8h	500 mg alle 12h
Teicoplanin (Spiegelkontrolle!)	6 mg/kg alle 24 h	6 mg/kg alle 24h	6 mg/kg alle 48h	3-6 mg alle 72h
Tigecyclin	50 mg alle 12h	50 mg alle 12h	50 mg alle 12h	50 mg alle 12h
Trimethoprim / Sulfa-methoxazol (p.o.)	800/160 mg alle 12h	800/160 mg alle 12h	800/160 mg alle 12-24h	nicht empfohlen
Vancomycin (Spiegelkontrolle!)	1000 mg alle 12	500-1000 mg alle 12h	500 mg alle 24-48h	500 mg alle 48-96h
Doxycyclin (p.o.)	200 mg alle 24h	200 mg alle 24h	200 mg alle 24h	200 mg alle 24h
Penicilline				
Amoxicillin	500-2000 mg alle 8h	500-2000 mg alle 8h	500-1500 mg alle 8h	250-1000 mg alle 8-12h
Ampicillin	500-2000 mg alle 8h	500-2000 mg alle 8h	500-2000 mg alle 12h	250-1000 mg alle 12-24h
Aztreonam	1000-2000 mg alle 8h	100% alle 8h	50-75% alle 8h	25% alle 8h
Mezlocillin	1500-4000 mg alle 6h	1500-4000 mg alle 6h	1500-4000 mg alle 6h	1500-4000 mg alle 8-12h
Penicillin G	0.5-4 Mio IE alle 4-6h	0.5-4 Mio IE alle 4-6h	0.5-4 Mio IE alle 8h	0.5-4 Mio IE alle 12h
Amoxicillin/ Clavulansäure (p.o.)	875/125 mg alle 12 h	875/125 mg alle 12 h	875/125 mg alle 12 h	500/125 mg alle 12-24 h
Flucloxacillin	1000- 4000 mg alle 8 h	1000-4000 mg alle 8 h	1000-4000 mg alle 8 h	500-1500 mg alle 8h
Piperacillin	3000-4000 mg alle 4-6h	100% alle 4-6h	100% alle 6-8h	100% alle 12h
Piperacillin/ Tazobactam	4000/500 mg alle 8 h	100% alle 8 h	100% alle 8 h	100% alle 12 h
Antimykotika				
Amphotericin B (liposomal)	1-3 mg/kg alle 24h	1-3 mg/kg alle 24h	1-3 mg/kg alle 24h	1-3 mg/kg alle 24h
Caspofungin	50-70mg alle 24h	50-70mg alle 24h	50-70mg alle 24h	50-70mg alle 24h
Anidulafungin	100 mg alle 24 h	100 mg alle 24 h	100 mg alle 24 h	100 mg alle 24 h
Fluconazol	100-400 mg alle 24h	100-400 mg alle 24h	100-400 mg alle 24-48h	100-400 mg alle 48-72h

Antiinfektivum	Dosis bei normaler Nierenfunktion	Dosisanpassung bei eingeschränkter Nierenfunktion (eGFR, ml/min/1.73 m ²)		
		> 60-90	15-60	< 15
Flucytosin	37.5 mg/kg alle 6h	37.5 mg/kg alle 12h	37.5 mg/kg alle 12-24h	37.5 mg/kg alle 24-48h
Itraconazol	100-200 mg alle 12h	100-200 mg alle 12h	100-200 mg alle 12h	100-200 mg alle 24h
Voriconazol	4 mg/kg alle 12h	4 mg/kg alle 12h	4 mg/kg alle 24h p.o.	4 mg/kg alle 24h p.o.
Posaconazol	400 mg alle 24 h	400 mg alle 24 h	400 mg alle 24 h	400 mg alle 24 h
Tuberkulostatika				
Ethambutol	15 mg/kg alle 24h	15 mg/kg alle 24h	15 mg/kg alle 24-36h	15 mg/kg alle 48h
Isoniazid	5 mg/kg alle 24 h (max. 300 mg)	100% alle 24 h	100% alle 24 h	50% alle 24 h
Pyrazinamid	25 mg/kg alle 24h (max. 2500 mg)	40-50 mg/kg 3 x / Woche		
Rifampicin	10 mg/kg alle 24h (max 600mg)	10 mg/kg alle 24h	10 mg/kg alle 24h	10 mg/kg alle 24h
Virustatika				
Aciclovir	5-10 mg/kg alle 8h	5-10 mg/kg alle 8h	5-10 mg/kg alle 12-24h	2.5-5 mg/kg alle 24h
Cidofovir	5 mg/kg alle 14 Tage	5 mg/kg alle 14 Tage	0.5 - 2 mg/kg alle 14 Tage	nicht empfohlen
Famciclovir	500 mg alle 8h	500 mg alle 8h	250-500 mg alle 12-48h	250 mg alle 48h
Foscarnet	CrCl in ml/min/kg Körpergewicht (nur für Foscarnet)			
		> 1.0-1.4	> 0.8-1.0	> 0.6-0.8
	Induktion: 60 mg/kg alle 8h	45 mg/kg alle 8h	50 mg/kg alle 12h	40 mg/kg alle 12h
				60 mg/kg alle 24h
Ganciclovir	5 mg/kg alle 24h	2.5 - 5 mg/kg alle 24h	0.6 -1.2 mg/kg alle 24h	0.625 mg/kg 3x / Woche
Valganciclovir (p.o.)	900 mg alle 12 h	900 mg alle 12 h	450 mg alle 12-24h	450 mg alle 48 h
Valaciclovir (p.o.)	1000 mg alle 8h	1000 mg alle 8h	1000 mg alle 12-24h	500 mg alle 24h
Zidovudin	200 mg alle 8h	200 mg alle 8h	200 mg alle 8h	100 mg alle 12h
Lamivudin (p.o.)	150 mg alle 12 h	150 mg alle 12 h	100-150 mg alle 24 h	50 mg alle 24 h

* Alle Angaben verstehen sich als intravenöse (i.v.) Erhaltungsdosis bei Erwachsenen, orale Dosierungen sind gekennzeichnet (p.o.). Initialdosis i.d.R. ohne Dosisreduktion. Angaben sind Richtwerte und ersetzen nicht die individuelle Dosisfestlegung im Einzelfall. Dosis und Dosisintervall an HD / SLEDD / CVVHD nach RS Nephrologie.

Arzneimittelliste des UKT :

http://www.zit.med.uni-tuebingen.de/Mitarbeiter/Krankenversorgung/Apotheke/UKT_Internal_only.html

11. Antiinfektiva in der Schwangerschaft

Weitgehend unbedenklich (Gruppe 1, 2)	Sicherheit nicht erwiesen (Gruppe 4, 5)	Potentiell embryotoxisch, teratogen (Gruppe 6, 7)	Potentiell fetotoxisch (Gruppe 8)
Penicillin G, V Amoxicillin Cephalosporine Erythromycin Ethambutol Fusidinsäure Isoniazid	Aciclovir Amphotericin B Azithromycin Aztreonam Clavulansäure Dapromycin Fluconazol Fosfomycin Imipenem Meropenem Miconazol Pyrazinamid Roxithromycin Spectinomycin Sulbactam Tazobactam Teicoplanin Vancomycin	Aminoglykoside Chloramphenicol Clarithromycin Co-Trimoxazol Foscarnet Flucytosin Ganciclovir Griseofulvin Itraconazol Ketoconazol Linezolid Metronidazol Rifampicin Sulfonamide Trimethoprim Tinidazol	Aminoglykoside Gyrase-Hemmer Tetracycline

12. Wirkstoffe, Handelsnamen und Preise

12.1 Antibiotika

Arzneistoff	Handelsname	Dosierung (Beispiel)	Kosten pro Tag pro Patient (in € incl. Mwst. Stand 2011)
-------------	-------------	-------------------------	--

12.1.1 Aminoglykoside

Gentamicin	Refabacin®	3-5 mg/kg/Tag alternativ: 1x240-320 mg	2 €
Tobramycin	Tobra-Cell®	3-5 mg/kg/Tag alternativ: 1x240-320 mg	6-8 €
Amikacin	Amikacin®	15 mg/kg/Tag z.B. 2x500 mg oder 1x1000 mg	36 €

12.1.2 Carbapeneme

Imipenem + Cilastatin	Zienam®	3-4 x 0,5 g 3 x 1,0 g	18-24 € 35 €
Meropenem	Meronem®	3 x 0,5 g 3 x 1,0 g	14 € 28 €
Ertapenem	Invanz®	1 x 1000 mg	43 €

12.1.3 Cephalosporine

Erstgeneration			
Cefazolin	Cephazolin®	1 x 1-2 g (präoperativ)	1-2 €
Cefaclor	Cefaclor® Kps.	3 x 0,5 g	2 €
Zweitgeneration			
Cefuroxim	Cefuroxim®	2-3 x 0,75 g 2-3 x 1,5 g	2-3 € 2-3 €
	Cefuroxim®Tbl.	2 x 500 mg	2 €
Drittgeneration			
Cefotaxim	Claforan®	2 x 1-2 g i.v. 3 x 2 g i.v.	4-6 € 9 €
Ceftriaxon	Ceftriaxon®	1 x 1-2 g i.v.	1-2 €
Drittgeneration mit Wirksamkeit gg. Pseudomonas			
Ceftazidim	Fortum®	2-3 x 1 g i.v. 2-3 x 2 g i.v.	5-7 € 6-9 €
Cefepim	Maxipime	3x2 g i.v.	62 €

12.1.4 Fluorochinolone / Gyrasehemmer

intravenös			
Ciprofloxacin	Ciprofloxacin®	2 x 200 mg i.v. 2(-3) x 400 mg	4 € 4 (-6) €
Levofloxacin	Tavanic	1 – 2 x 500 mg i.v.	32-64 €
Moxifloxacin	Avalox®	1 x 400 mg i.v.	35 €
peroral			
Ciprofloxacin	Ciprofloxacin®	2-3 x 500 mg / d	<1 €
Levofloxacin	Tavanic®	1 x 500 mg p.o.	1 €
Moxifloxacin	Avalox®	1 x 400 mg p.o.	3 €

12.1.5 Glykopeptide

parenteral			
Vancomycin	Vancomycin	2 x 1 g i.v.	8 €
Teicoplanin	Targocid	1.Tag (loading dose) 1 x 800 mg i.v. ab 2. Tag 1 x 400 mg i.v.	134 € 67 €
peroral			
Vancomycin	Vancomycin	4 x 125 mg i.v.-Form als Trinklsg.	2 €

12.1.6 Makrolide / Lincosamide

Erythromycin	Erythrocin®	4 x tgl. 0,5 g i.v. (4 x 1 g i.v.)	14 € (11 €)
Clarithromycin	Klacid® PRO	2 x 250 mg	1 €
		2 x 500 mg i.v.	23 €
Roxithromycin	Rulid®	1 x 300 mg	<1 €
Clindamycin	Clindamycin®	3 x 600 mg i.v.	3 €
	Clindasaar®	3 x 600 mg p.o.	1 €

12.1.7 Penicilline

Penicillin G	Infecocillin 1 und 10 Mega	4 x 1 Mio E 3 x 10 Mio E	5 € 12 €
Penicillin V	Megacillin® 1 Mio IE/Tbl.	3-4 x 1 Mio IE	1 €
Flucloxacillin	Fluclox® Staphylex®	4 x 1 g i.v. 4 x 2 g i.v. 4 x 500-1000 mg p.o.	7 € 17 € 3-5 €
Amoxicillin	Amoxihexal®	3 x 750 mg p.o.	<1 €
Ampicillin	Ampicillin®	3-4 x 1 g i.v. 3-4 x 2 g i.v.	3-4 € 4-5 €
Amoxicillin + Clavulansäure	Amoxiclav® Amoxclav®	3-4 x 1,2 g i.v. 3-4 x 2,2 g i.v. 2 (-3) x tägl. 1 g p.o.	5-7 € 6-9 € 2(-3) €
Piperacillin	Piperacillin®	3-4 x 2 g i.v. 3-4 x 4 g i.v.	5-7 € 8-10 €
Piperacillin + Tazobactam	Piperacillin/ Tazobactam	3 x 4,5 g i.v.	10 €

12.1.8 Tuberkulostatika

Ethambutol	EMB-FATOL®	25 mg/kg KG i.v. 20-25 mg/KG p.o.	3-5 € < 1 €
Isoniazid	Isozid®	300 mg p.o. 300 mg i.v.	0,15 € 5 €
Pyrazinamid	Pyrafat®	4 x 500 mg (KG > 50 kg) als ED 5 x 500 mg (KG > 75 kg) als ED	0,4 €
Rifampicin	Eremfat®	1 x 600 mg i.v. 1 x 600 mg p.o. (bei KG > 60 kg)	5 € <1 €

12.1.9 Sonstige

Co-trimoxazol	Cotrim Amp. Cotrim forte	2 x tgl. 2 Amp. 2 x tgl. 1 Tbl.	2 € < 1 €
Metronidazol	Metronidazol® Metronidazol	3 x 400 mg p.o. 3 x 500 mg i.v..	<1 € 2 €
Doxycyclin	Doxycyclin® Doxy-M®	1 x 100 mg i.v. 1 x 100 mg p.o.	<1 € <1 €

12.1.10 Staphylokokkenwirksame Antiinfektiva der Reserve

Fosfomycin	Infectofos®	2-3 x 2 g i.v. 2-3 x 5 g i.v.	29-44 € 58-87 €
Linezolid	Zyvoxid®	2 x 600 mg i.v. 2 x 600 mg p.o.	134 € 122 €
Daptomycin	Cubicin®	1 x 4 mg/kg i.v.* (350 mg i.v.)	92 €
Tigecyclin	Tygacil®	Loading Dose : 100 mg dann: 2 x 50 mg/Tag	114 €

*Hautinfektion

12.2 Antimykotika

Amphotericin	Amphotericin	0,6-1 mg/kg KG (50-100 mg i.v.)	45-90 €
Liposomales Amphotericin	AmBisome®	1.Tag: 1 mg/kg KG ab 2. Tag: 3 mg/kg	1 Amp. à 50 mg: 95 € 200 mg : 378 €
Anidulafungin	Ecalta®	1. Tag: 200 mg i.v. 2. Tag: 100 mg i.v.	702 € 351 €
Caspofungin	Caspofungin®	1.Tag: 70 mg i.v. 2.Tag: 50 mg i.v.	483 € 363 €
Anidulafungin	Ecalta®	1.Tag: 200 mg i.v. 2.Tag: 100 mg i.v.	702 € 351 €
Fluconazol	Fluconazol®	1 x 200-400 mg i.v. 1 x 200-400 mg p.o. Prophylaxe: 1 x 50 mg-400 mg	3-4 € 2-5 € 1-5 €
Itraconazol	Sempera®	1 x 100 mg p.o.	3 €

		(Hautinfektionen) 2 x 200-300 mg p.o. (Mucositis, Aspergillose)	12–18 €
Posaconazol	Noxafil® 40 mg/ml Susp. 105 ml	2 x 400 mg p.o. 3 x 200 mg p.o.	140 € 105 €
Voriconazol	Vfend®	2 x 200 mg i.v. 2 x 200 mg p.o.	253 € 76 €

12.3 Virustatika

Aciclovir	Aciclovir® Aciclovir ®	5 x 200 mg p.o. 5 x 800 mg p.o. 3 x 500 mg i.v.	<1 € 3 € 10 €
Valaciclovir	Valtrex®	3 x 1000 mg	19 €
Ganciclovir	Cymeven®	1.-5. Tag: 6 mg/kg/d i.v.	1 Amp. à 500 mg: 56 €
Valganciclovir	Valcyte®	1 x 900 mg	52 €
Foscarnet	Foscavir®	2-3 x 90 mg/kg/d	1 Inf.-fl. à 250 ml: 60 €

13. Statistik

13.1 Blutkulturen / Sepsis

Untersuchungsergebnisse Blutkulturen 2010 Gesamtzahl aerober Flaschen: n = 9924

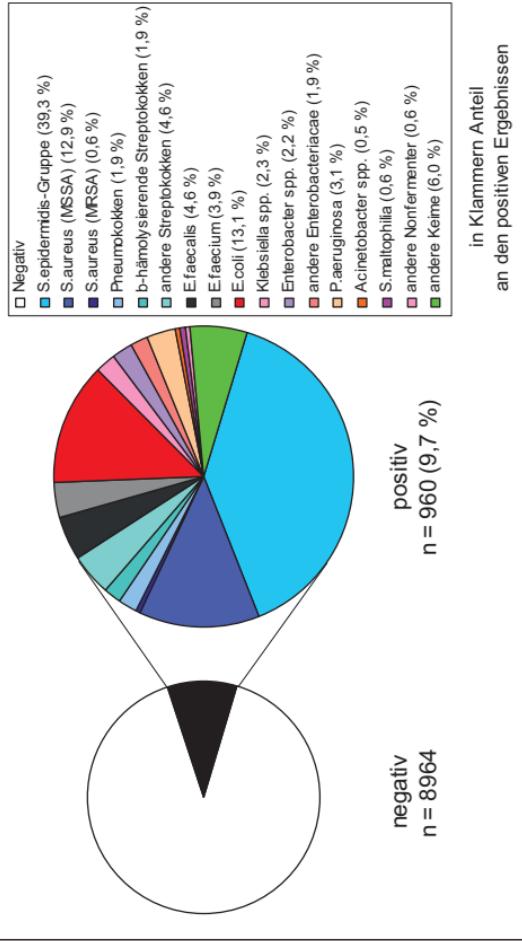


Abbildung 1: Keimspektrum sämtlicher im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen 2010 untersuchten aeroben mit Blut gefüllten Blutkulturmiedien.

Keim	Abbildung	Gentamicin	Ampicillin	Cefuroxim	Cefotaxim	Cefazidim	Cotrimoxazol	Ciprofloxacin	Meropeinem	Erythromycin	Clindamycin	Vancomycin
<i>S. epidermidis</i>	■	■	■									
<i>S. aureus</i>	■	■	■									
<i>E. faecalis</i>	■		■									
<i>E. faecium</i>	■		■									
<i>E. coli</i>	■		■									
<i>K. pneumoniae</i>	■		■									
<i>P. aeruginosa</i>	■		■									

Tabelle 1: Empfindlichkeiten der bedeutendsten im Jahr 2010 im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen isolierten Keime aerober Blutkulturmédien. Die Farben haben folgende Bedeutung:

- : < 80 % der Stämme sensibel
- : 80-90 % der Stämme sensibel

13.2 Wundinfektionen

Untersuchungsergebnisse Wundabstriche 2010

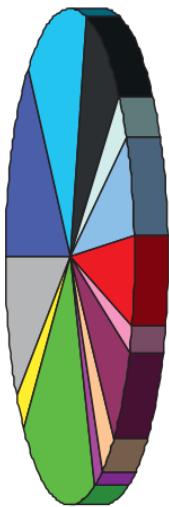


Abbildung 2: Keimspektrum der im Institut für Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen 2010 untersuchten wundinfektionsrelevanten Materialien. Ausgewertet wurden Wundabstriche, intraoperative Abstriche, Abszessabstriche, Abdominalabstriche und intraperitoneale Abstriche.
*) *Staphylococcus epidermidis* in einer Wunde ist in der Regel ein Kontaminant und nicht therapiebedürftig.

Tabelle 2:
Empfindlichkeiten der bedeutendsten im Jahr 2010 im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen isolierten Keime aus wundinfektionsrelevanten Materialien. Die Farben haben folgende Bedeutung:

■ : < 80 % der Stämme sensibel
 ■ : 80-90 % der Stämme sensibel
 ■ : > 90 % der Stämme sensibel

Keim	Abbildung			Farbe in der		
	S. aureus	E. faecalis	E. faecium	E. coli	K. pneumoniae	P. aeruginosa
Gentamicin	■	■	■	■	■	■
Ampicillin	■	■	■	■	■	■
Tazobactam / Piperacilllin / Cefazolin	■			■	■	■
Cefuroxim				■	■	
Cefotaxim				■	■	
Cefazidim						■
Cotrimoxazol	■			■	■	■
Ciprofloxacin	■	■	■	■	■	■
Merpenezem				■	■	■
Erythromycin	■	■	■			
Clindamycin	■					
Vancosmycin	■	■	■			

13.3 Infektionen des Respirationstraktes

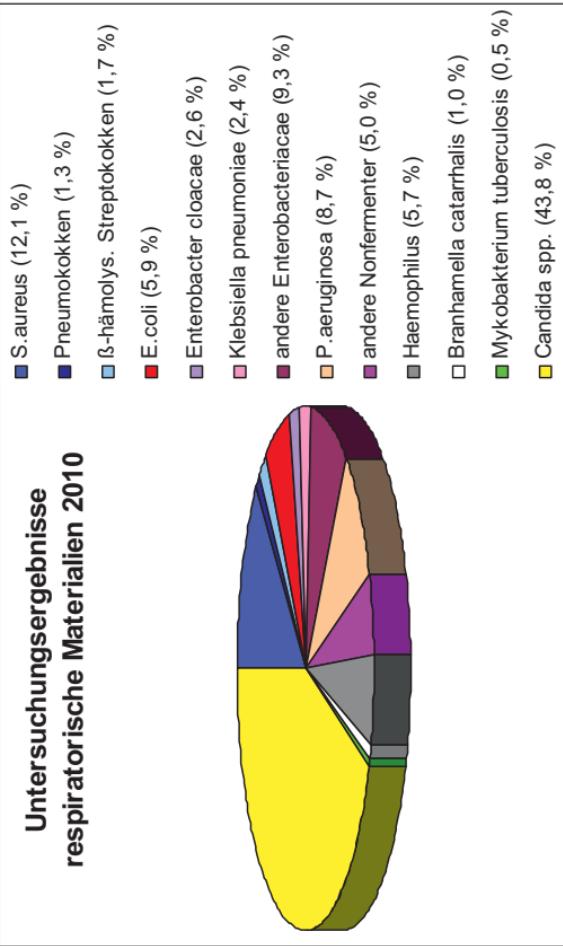


Abbildung 3: Keimspektrum der im Jahr 2010 im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen mit typischen bakteriellen Erregern von respiratorischen Erregern positiven Materialien des Respirationstraktes. Ausgewertet wurden Sputen, Trachealsekrete, Bronchiallavagen und Bronchalsekrete.

Farbe in der Abbildung	Keim	Gentamicin	Penicillin	Ampicillin	Piperacilllin / Tazobactam	Cefazolin	Cefuroxim	Cefotaxim	Ceftazidim	Cotrimoxazol	Ciprofloxacin	Meropenem	Tetracyclin	Erythromycin	Clinidamycin	Vancomycin
■	<i>S. aureus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>S. pneumoniae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	β-hämolyzierende Streptokokken	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>E. coli</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>E. cloacae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>K. pneumoniae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>P. aeruginosa</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	Haemophilus sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	<i>B. catarrhalis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 3:

Empfindlichkeiten der bedeutendsten im Jahr 2010 im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen isolierten Keime aus Materialien des Respirationstraktes. Die Farben haben folgende Bedeutung:

- : < 80 % der Stämme sensibel
- : 80-90 % der Stämme sensibel
- : > 90 % der Stämme sensibel

13.4 Multiresistente Erreger

13.4.1 Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA)

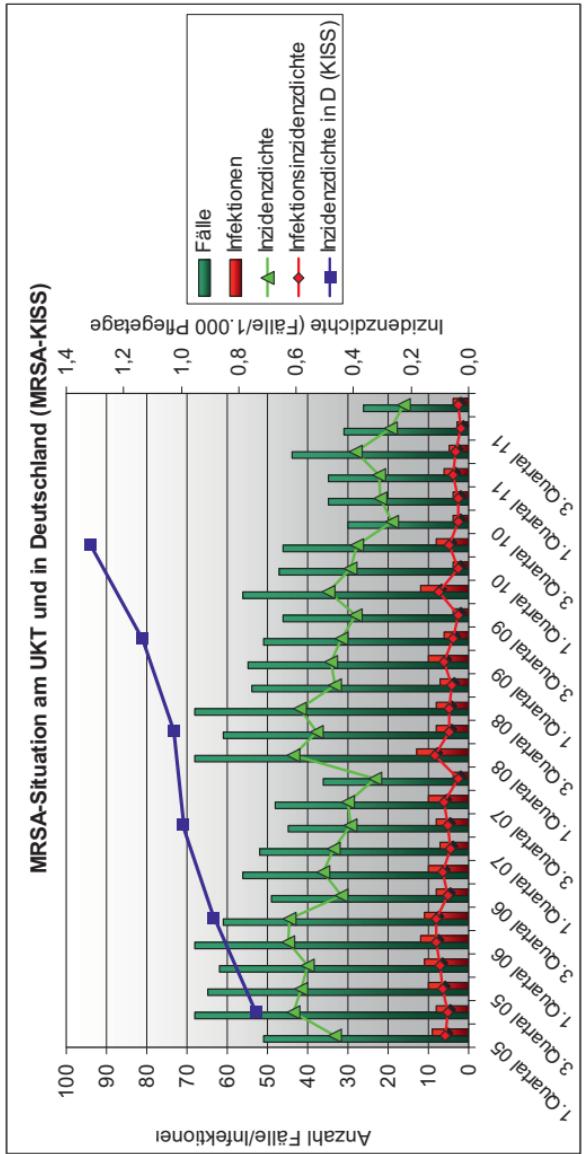


Abbildung 4: Anzahl der Methicillin-resistenten *S. aureus*-Stämme (MRSA, grüne Balken, linke Skala) und deren Inzidenzdichte (grüne Linie, rechte Skala) sowie die Anzahl der MRSA-Infektionen (rote Balken, linke Skala) und deren Inzidenzdichte (rote Linie, rechte Skala) am UKT quartalsweise von 2005-2011.
Blau dargestellt ist die MRSA-Inzidenzdichte für Deutschland (Daten des Krankenhaus-Infektions Surveillance-Systems KISS)

13.4.2 Enterobacteriaceae mit "extended spectrum beta lactamase" (ESBL)

ESBL-Situation am UKT und in Deutschland (ITS-KISS)

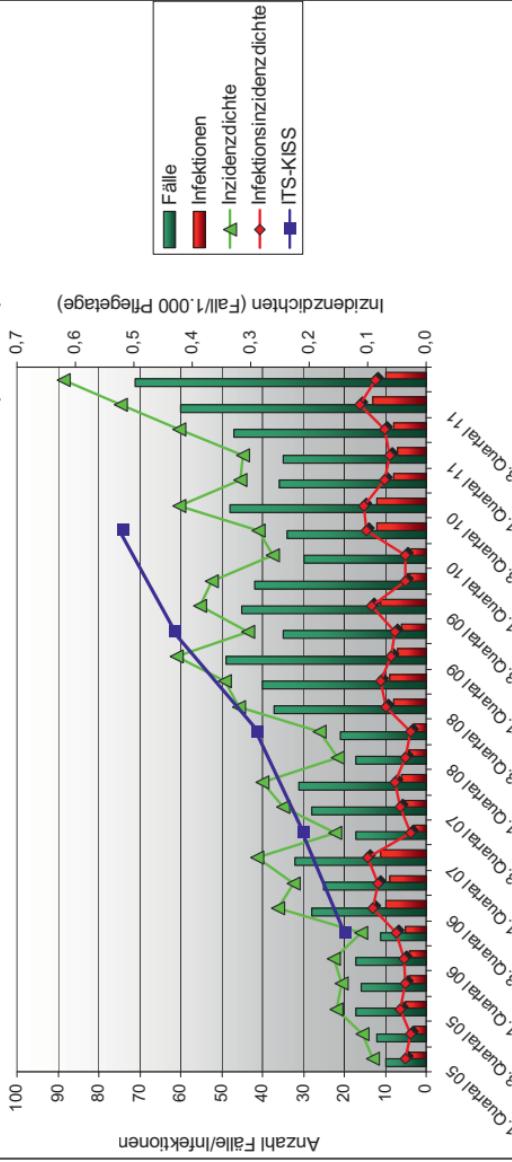


Abbildung 5: Anzahl der Enterobacteriaceae mit „extended spectrum beta lactamase“ (ESBL, grüne Balken, linke Skala) und deren Inzidenzdichte (grüne Linie, rechte Skala) sowie die Anzahl der ESBL-Infektionen (rote Balken, linke Skala) und deren Inzidenzdichte (rote Linie, rechte Skala) am UKT quartalsweise von 2005-2011.
Blau dargestellt ist die ESBL-Inzidenzdichte aus dem Krankenhaus-Infektions Surveillance-Systems KISS)

14. Ansprechpartner in den Kliniken: Kompetenznetz Infektiologie

Klinik/Institut	Abteilung	Ansprechpartner	Telefon	Piepsier	E-mail Adresse
Institut für Hirnforschung	Neuropathologie	Appl Prof. Dr. med. Rudi Beschumer	85318	-	rudi.beschumer@med.uni-tuebingen.de
Institut f. Medizinische Mikrobiologie u. Hygiene		Dr. med. Matthias Marschal	29-82072	151-9008	matthias.marschal@med.uni-tuebingen.de
Institut f. Medizinische Mikrobiologie u. Hygiene	Krankenhaushygiene	PD Dr. med. Klaus Schröppel	29-82026	151-9011	klaus.schroeppel@med.uni-tuebingen.de
Institut für Medizinische Virologie		Dr. med. Robert Beck	29-81558	151-4083	robert.beck@med.uni-tuebingen.de
Institut für Medizinische Virologie		Prof.Dr. med. Klaus Hamprecht	29-84657	---	klaus.hamprecht@med.uni-tuebingen.de
Institut für Tropenmedizin		Dr. med. Philipp Zanger	29-82365	---	philipp.zanger@med.uni-tuebingen.de
Medizinische Universitätsklinik	Ablg. I	Dr. med. Christoph Berg	29-82723	151-8712	christoph.berg@med.uni-tuebingen.de
Medizinische Universitätsklinik	Ablg. II	Prof. Dr. med. Wichard Vogel	29-82816	151-8830	wichard.vogel@med.uni-tuebingen.de
Medizinische Universitätsklinik	Ablg. III	Prof. Dr. med. Andreas May	29-83674	151-8885	andreas.may@med.uni-tuebingen.de
Medizinische Universitätsklinik	Notaufnahmestation	Dr. med. Dietrich Overkamp	0712-772471	---	dietrich.overkamp@med.uni-tuebingen.de
Neurologische Universitätsklinik	Neurologie	Dr. med. Jilte Erhartaghen	29-80456	151-8300	jilte.erhartaghen@med.uni-tuebingen.de
Klinik für Thorax, Herz- und Gefäß-Chirurgie		Prof. Dr. med. Ulrich Stock	29-85827	151-8176	ulrich.stock@med.uni-tuebingen.de
Orthopädische Universitätsklinik		Dr. med. Markus Wünschel	29-86040	151-8228	markus.wunschel@med.uni-tuebingen.de
Radiologische Universitätsklinik	Radiologische Diagnostik	Dr. med. Oliver Luz	29-86035	151-8120	oliver.luz@med.uni-tuebingen.de
Universitätsaugenklinik/ Dep. für Augenheilkunde	Augenheilkunde I	Dr. med. Daniela Süsskind	29-84761	151-4296	daniela.suesskind@med.uni-tuebingen.de
Universitäts-Frauenklinik		Dr. med. Wolfgang Zubke	29-86293	151-4126	wolfgang.zubke@med.uni-tuebingen.de
Universitäts-Hautklinik	Dermat. Mykologie	Prof. Dr. med. Eva-Maria Grischke	29-82291	151-4205	eva-maria.grischke@med.uni-tuebingen.de
Klinik für Kinder u. Jugendärztl.	Ablg I + II	Prof. Dr. med. Martin Schaller	29-84555	151-2110	martin.schaller@med.uni-tuebingen.de
Klinik für Kinder u. Jugendmedizin	Ablg I	Dr. med. Hans Rabmann	---	151-2261	hans.rebmahn@med.uni-tuebingen.de
		Prof. Dr. med. Dominik Hartl	29-81460		Dominik.hartl@med.uni-tuebingen.de

Klinik/Institut	Abteilung	Ansprechpartner	Telefon	Piepser	E-mail Adresse
Klinik für Kinder u. Jugendmedizin	Ablg I	Prof. Dr. med. Peter Lang	151-2275	peter.lang@med.uni-tuebingen.de	
Klinik für Kinder u. Jugendmedizin	Ablg IV, Neonat.	Dr. med. Christian Gille	29-84062	christian.gille@med.uni-tuebingen.de	
Klinik für Kinder u. Jugendmedizin	Ablg V, Kinderchirurgie	Dr. med. Hans-Joachim Kirschner	29-86567	hans.joachim.kirschner @med.uni-tuebingen.de	
Klinik für Kinder und Jugendmedizin	Ablg V Kinderchirurgie	PD Dr. med. Philipp Szavay	29-86640	philipp.szavay @med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Allg., Viszeral- u. Transplantationschirurgie		Dr. med. Kasimir Müller	29-86592	kasimir.mueller @med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin		PD Dr. med. Alexandra Heininger	29-86564	alexandra.heininger @med.uni-tuebingen.de	
Institut für klinische u. experimentelle Transfusionsmedizin		Dr. med. Sigrid Enkel	29-81607	sigrid.enkel@med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Neurochirurgie		Dr. med. Jochen Steiner	29-85848	jochen.steiner@ med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Neurochirurgie		Dr. med. Ulrich Birkenhauer	29-85564	ulrich.birkenhauer@ med.uni-tuebingen.de	
Klinik für Psychiatrie u. Psychotherapie		Dr. med. Thomas Leyhe	29-86130	thomas.leyhe@ med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Urologie		Dr. med. Markus Renninger	29-	markus.renninger@ med.uni-tuebingen.de	
Zentrum für ZMK-Heilkunde	Poliklinik f. zahnärztl. Prothetik u. Prop.	Dr. rer. nat. Lutz Scheideler	29-85781	lutz.scheideler@ med.uni-tuebingen.de	
Zentrum für ZMK-Heilkunde	MKG-Chirurgie	Dr. med. Stefan Lachmann	29-93094	stefan.lachmann@ med.uni-tuebingen.de	
Universitätsklinik für Radioonkologie		Dr. Bernhard Berger	-	bernhard.berger@ med.uni-tuebingen.de	
Institut für Pharmakologie u. Toxikologie		PD Dr. med. Klaus Mörike	29-74921	klaus.moerike @med.uni-tuebingen.de	
Universitätsapotheke		Dr. Hans-Peter Lipp	29-82276	hans-peter.lipp @med.uni-tuebingen.de	

Stand Juli 2012

15. Abkürzungverszeichnis

AB	Antibiotikum, antibiotisch
AG	Antigennachweis
AM	Antimykotikum
BAL	Broncho-alveolare Lavage
BKV	BK-Virus
CAPD	Continuous ambulatory peritoneal dialysis
CAVH	Continuous Arterio-Venous Haemofiltration
CDC	Center for Disease Control
CLIA	Chemolumineszenz-Immuno-Assay
CMV	Cytomegalovirus
d	Tag(e)
DNA	Desoxyribonukleinsäure
ECHO	Enteric Cytopathogenic Human Orphan
ED	Einzellösung
EDTA	Ethylen-diamin-tetra-acetat
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli
EIA	Enzym-Immuno-Assay
ELFA	Enzyme-linked fluorescence-assay
ELISA	Enzyme-linked immunosorbent-assay
EMB	Ethambutol
EPEC	Enteropathogene Escherichia coli
ESBL	Extended Spectrum Beta-Lactamase
FEV1	Forciertes expiratorisches Volumen in einer Sekunde
FSME	Frühsommermeningoenzephalitis
FTA-Abs	Fluoreszenz Treponema Antikörper Absorptionstest
HAT	Hämagglutinationstest
HAV	Hepatitis-A-Virus
HBV	Hepatitis-B-Virus
HCV	Hepatitis-C-Virus
HFF	Humane Fibroblasten
HHT	Hämagglutinations-Hemmtest
HIG	Hyperimmunglobulin
HIV	Humanes Immunodefizienz-Virus
HPV	Humanes Papillomvirus
HSV	Herpes simplex Virus
HUS	Hämolytisch-urämisches Syndrom
i.m.	intramuskulär
i.v.	intravenös
ICT	Imunchromatografie Test
IE	Internationale Einheit(en)
IFN	Interferon
IFSG	Infektionsschutzgesetz
IFT	Indirekter Immunfluoreszenz-Test
IGRA	Interferon-gamma Release-Assay
IIF	Indirekte Immunfluoreszenz
INH	Isoniazid
ISAGA	Immunosorbent Agglutination Test
JCV	JC-Virus
KBR	Komplementbindungsreaktion
KG	Körperegewicht
KISS	Krankenhaus-Infektions Surveillance-System
KMT	Knochenmarktransplantation
MIF	Merthiolat-Jod-Formalin-Anreicherung
MOTT	Mycobacterium other than tuberculosis
MRSA	Methicillin-resistente Staphylokokkus aureus

15. Abkürzungverszeichnis

NHL	Non-Hodgkin Lymphom
OIA	Optical-Immuno-Assay
ORSA	Oxacillin-resistente Staphylokokkus aureus
p.o.	per os
PBS	Phosphate Buffered Saline
PBSCT	Peripherie Blut-Stammzell-Transplantation
PCR	Polymerase chain reaction, Polymerasekettenreaktion
PPI	Protonenpumpeninhibitor
PZA	Pyrazinamid
QBC	Quantitative Buffy Coat
RMP	Rifampicin
RNA	Ribonukleinsäure
RT	Reverse Transskriptase
Sero	Serologie, serologisches Verfahren
STD	Sexually transmitted diseases
SZT	Stammzelltransplantation
TB	Tuberkulose
TPPA	Treponema-pallidum-Partikel-Agglutinationstest
V.a.	Verdacht auf
VI	Virusisolierung
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
VZV	Varizella Zoster Virus
WB	Western Blot
WHO	World Health Organization
Z.n.	Zustand nach
ZVK	Zentraler Venenkatheter

16. Wichtige Telefonnummern

Comprehensive Infectious Center Disease (CIDiC) ehemals Interdisziplinäres Zentrum für Infektionsmedizin Tübingen (IZiT)

CIDiC-Team Funker CIDiC-Team 151 - 4097
Geschäftsstelle 29 - 81546
Di-Mi: 8:30 - 17:00 Uhr
Do: 9:00 - 12:30 Uhr

Infektionskonsil 151 - 4097

Medizinische Mikrobiologie und Hygiene

Probeneingangslabor 29 - 82355
Diensthabender Arzt 0172 - 745 9897 (außerhalb der Dienstzeiten)
Infektionskonsil 29 - 82351
Funker Oberärzte 151 - 9004; 151 - 9008; 151 - 9005
Krankenhaushygiene:
PD. Dr. K. Schröppel 29 - 82026
Hygienefachkräfte 29 - 87380 / - 85737 / - 80121
Umwelthygiene 29 - 82360
Impfsprechstunde am Fr.
Anmeldung 29 - 82351

Medizinische Virologie

Pforte 29 - 82354
Eingangslabor/ 29 - 80178
Diagnostiksekretariat
Diensthabender Arzt (Funker) 151 - 4081

Tropenmedizin

Telefon 29 - 82365

Medizinische Klinik

Infektionsambulanz Montag 8-15 Uhr
Anmeldung unter : 29 - 82740 (ab 13 Uhr - 15.30 Uhr)
Infektionskonsil
OA Dr. Christoph Berg 29 - 82723
Funker 151 - 8712
Mobil 0175 - 726 1331
(auch außerhalb der Dienstzeiten)

Infektionsstation 66 (6 West)
Ärzte 29 - 83182
Pflege 29 - 82773