

EMPFEHLUNGEN ZUR ANTIBIOTIKA-THERAPIE

6. Auflage
November 2012

Antibiotikagruppe:

Anästhesie: Dr. U. Denzler (8-540)

Chirurgie: Dr. B. Boldog (8-719)

Gynäkologie: PD Dr. Th. Roos (8-312)

Innere Medizin: Prof. Dr. S. Rüttimann (8-114)

Dr. H. Besrour (8-124)

Klin. Pharmazie: Fr. Dr. C. Gräflein (8-417)

Fr. I. Vogel (8-439)

Spitalhygiene: Hr. C. Conrad (8-509)

Mikrobiologie: Fr. M. Wehrli (8-419)

spitäler schaffhausen



Geleitwort	1
Vorwort	4
Abkürzungen	5
1. Mikrobiologische Diagnostik	6
2. Prophylaktische Antibiose	7
2.1. Perioperative Antibiotikaprophylaxe	7
Chirurgie	9
Gynäkologie / Geburtshilfe	10
2.2. Endokarditis-Prophylaxe	12
2.3. Antibiotikaprophylaxe bei Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ..	18
2.4. Offene Frakturen	19
2.5. Zahnärztliche Eingriffe bei Patienten mit Totalendoprothese (TEP)	20
2.6. Prophylaxe / Massnahmen bei übertragbaren Infektionskrankheiten	22
3. Empirische Therapie	23
3.1. Abdominale Infekte	25
3.2. Gynäkologische Infekte	27
3.2.1 Gynäkologische Infekte	27
3.2.2 Infektionen in der Schwangerschaft (SS) / postpartal	29
3.3. Harnwegsinfektionen	32
3.4. Haut- und Weichteilinfekte	36
3.4.1 Diabetischer Fuss	39
3.5. Durch Zecken übertragbare Infektionskrankheiten / Borreliose	40
3.6. Osteomyelitis / Osteitis	41
3.6.1 Osteomyelitis - Therapie nach Erregernachweis	42
3.7. Infektiöse Arthritis	43

3.8. Implantat-Infekte	46
3.9. Bronchopulmonale Infekte.....	50
3.9.1 Curb-65 Score.....	50
3.9.2. Pneumonie, ausserhalb Spital erworben	52
3.9.3. Pneumonie, im Spital erworben	54
3.9.4. Andere bronchopulmonale Infekte	57
3.10. Gastroenteritis.....	58
3.11. CAPD-Peritonitis.....	61
3.11.1 Initialtherapie CAPD-Peritonitis	62
3.11.2 Therapie des Katheter-Tunnelinfektes.....	63
3.12. Infekte bei Drogenabusus.....	64
3.13. Therapie schwerer bakterieller Infekte unklaren Ursprungs.....	65
3.14. Unklarer Status Febrilis bei Neutropenie.....	66
3.15. ZNS Infekte.....	67
3.15.1 Meningitis.....	69
3.15.2 Hirnabszess.....	71
3.16. Pilzkrankungen	72
3.16.1. Candida (Hefepilze)	72
3.16.2. Aspergillus (Schimmelpilze).....	74
4. Gezielte Therapie bei Erregernachweis.....	77
4.1. Staphylokokken	77
4.1.1. Staphylococcus aureus, methicillin-sensibel	77
4.1.2. Staphylococcus aureus, methicillin-resistent (MRSA)....	77
4.1.3 Therapiedauer bei S. aureus – Infekten.....	78
4.1.4. Staphylococcus koagulase negativ	79
4.2. Antibiotikatherapie bei Pseudomonas aeruginosa - Infektionen	80
4.3. Systemische Mykosen: Therapie nach Erregernachweis ...	81
4.3.1 Wirkungsspektren.....	83
4.4. Clostridium difficile assoziierte Diarrhoe/Infektion.....	84

4.5. Helicobacter pylori (HP)-Eradikation.....	86
4.6. Information zur Splenektomie.....	87
4.6.1 Impfprophylaxe	87
4.6.2 Antibiotikaprophylaxe nach Splenektomie	90
4.6.3 Prophylaktische Antibiotikatherapie	91
4.6.4 Perioperative Antibiotikaprophylaxe	92
4.6.5 Weitere Schutzmassnahmen	92
4.7. Therapie von Herpesinfektionen.....	94
5. Einnahmerichtlinien und Dosierung.....	97
5.1 Einnahmerichtlinien Antibiotika.....	97
5.2. Einnahmerichtlinien bei nüchternen Patienten	99
5.3. Normaldosierung, Dosierung bei Nieren- und Leberinsuffizienz	101
5.4. Dosisempfehlung für die Therapie mit Tobramycin.....	105
5.4.1 Tobramycin-Dosierung bei Neugeborenen	108
5.5. Dosisempfehlung für die Therapie mit Vancomycin.....	109
Stichwortregister	114

Geleitwort

Seit mehr als 60 Jahren können Infektionen erfolgreich mit Medikamenten behandelt werden. Abertausenden von Patienten konnte damit das Leben gerettet werden, viel mehr noch profitierten von einer Verkürzung des infektiösen Krankheitsverlaufes und damit von einer rascheren Beschwerdelinderung und – nicht zu vergessen – einer rascheren Wiedererlangung ihrer Arbeitsfähigkeit. Dabei sind es vor allem bakterielle Infektionen, die mit verschiedenen Stoffklassen von Antibiotika, die im Laufe der Jahrzehnte entwickelt wurden, gezielt und mit immer weniger Nebenwirkungen verbunden behandelt werden können. Auch gegen Pilze und Parasiten verfügen wir heutzutage über eine beachtliche Medikamentenpalette. Gegen die Mehrzahl der Viren sind wir nach wie vor machtlos. Allerdings gibt es auch hier bedeutende Ausnahmen wie das HI-Virus oder die schweren Herpes- und Zytomegalieinfekte, gegen die Substanzen erfolgreich eingesetzt werden können.

Allerdings hat sich der ursprüngliche Glaube, dass vor allem bakterielle Infektionen durch den Einsatz immer besserer Antibiotika schliesslich einmal praktisch ausgerottet oder zumindest dermassen beherrscht werden können, dass sie für uns keine Gefahr mehr darstellen, als Irrglauben erwiesen. Die Natur fand im Laufe der Zeit immer wieder neue, raffinierte Wege, um die Bakterien, aber auch Pilze und Viren gegen die Medikamente weniger empfindlich oder gar ganz resistent zu machen. Dieses Problem ist in den letzten 3 Jahrzehnten immer grösser geworden, zunächst in den Spitälern, seit Jahren auch ausserhalb. Hauptgrund ist der unsachgemässe, übertriebene und ungezielte Einsatz dieser so wertvollen Substanzen – nicht nur in der Humanmedizin, sondern auch in der Veterinärmedizin und in der Landwirtschaft. Zunehmende Resistenzraten gegen so häufige Krankheitserreger wie Staphylokokken, Pneumokokken, Enterokokken und ver-

schiedene gramnegative Stäbchen machen uns im Alltag zu schaffen und bedingen ein enges Monitoring der Keimsensibilitäten, wie wir es an unserem Spital seit mehr als 2 Jahrzehnten tun. Seit der letzten Ausgabe dieser Therapie-Empfehlungen im Jahre 2006 sind es vor allem die gramnegativen Stäbchen, die uns durch die Bildung von so genannten extended spectrum Betalactamasen (ESBL) zunehmend Sorgen bereiten. Das Problem der Resistenzentwicklung wird im klinischen Alltag noch akzentuiert durch die Tatsache, dass die Pharmaindustrie sich seit Jahren schwer tut, neue Substanzen zu entwickeln, die gegen solche resistenten Bakterien eingesetzt werden könnten.

Was können wir Ärzte in dieser ernsthaften Situation tun? Wir können durch 3 anerkannte Massnahmen einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Entstehung und Ausbreitung von resistenten Keimen bestmöglich zu verhindern:

1. Anwendung der Hygienemassnahmen, wie sie in unseren Hygienerichtlinien beschrieben sind. Nach wie vor stellen die korrekt durchgeführte Händehygiene und das Ergreifen von Isolations- und Schutzmassnahmen die wichtigsten Hygienemassnahmen dar.
2. Eingeschränkter und rationaler Antibiotikaeinsatz, basierend auf anerkannten Grundlagen und lokaler Erreger- und Resistenzsituation.
3. Hausinterne Überwachung und Erfassung von Infektionen und der Ausbreitung resistenter Bakterien.

Dank dieser von uns seit Jahren befolgten Massnahmen konnten wir die Resistenzquoten von bakteriellen Erregern in unserem Spital bis heute auf vergleichsweise sehr tiefem Niveau halten.

Die vorliegenden Empfehlungen für den rationalen Antibiotikaeinsatz fassen auf dokumentierten Resistenzraten **in unserem Spital** und sollen Ihnen eine Hilfestellung für den optimalen Antibiotikaeinsatz sein. Die Empfehlungen sind auf **unsere lokale Resistenzsituation** zugeschnitten und in anderen Spitälern unter Umständen nicht anwendbar. Aus dem gleichen Grund unterscheiden sie sich von anderorts angewendeten und/oder publizierten Richtlinien, die wir entsprechend begründbar nicht befolgen.

Prof. Dr. med. Sigmund Rüttimann
Chefarzt Medizinische Klinik

Vorwort

Dies ist bereits die 6. Auflage der hausinternen Antibiotika-Empfehlungen. Sie wurde von der Arbeitsgruppe Antibiotika der Spitäer Schaffhausen erstellt: Dr. H. Besrou (Innere Medizin), Dr. B. Boldog (Chirurgie), Hr. C. Conrad (Spitalhygiene), Dr. U. Denzler (Anästhesie), Fr. Dr. C. Gräfflein (klin. Pharmazie), PD Dr. Th. Roos (Frauenklinik), Prof. S. Rüttimann (Innere Medizin), Fr. I. Vogel (klin. Pharmazie) und Fr. M. Wehrli (Mikrobiologie). Bei Fragen wenden Sie sich bitte an eine dieser Personen.

Bei der Erstellung der Therapie- und Prophylaxeschemen stützte sich die Arbeitsgruppe auf internationale Studien und Literatur, auf Expertenmeinungen (Konsensus) oder nationale Empfehlungen, sofern deren Evidenz nachvollzogen werden konnte. Alle Schemen wurden anschliessend an die hausinterne Erreger- und Resistenzstatistik angepasst.

In den Richtlinien wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei jeder Antibiotikawahl müssen individuelle Aspekte des Patienten berücksichtigt werden: Indikation, Allergien, Dosis (Nieren-, Leberinsuffizienz) und Therapiedauer.

Das Antibiotikabuch befindet sich auch auf dem Intranet unter „Richtlinien und Standards“.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg mit diesem Buch und hoffen, dass es für Sie eine Unterstützung im Klinikalltag sein wird.

Antibiotika-Gruppe

Abkürzungen

min	Minuten
h	Stunden
d	Tage
Mo	Monate
J	Jahre

i.v.	intravenös
i.m.	intramuskulär
p.o.	per os
Tbl.	Tabletten
Amp.	Ampullen
Supp.	Suppositorien

BK	Blutkulturen
----	--------------

In den Tabellen des Kap. 3 werden folgende Spalten unterschieden:

1. Einteilung

Diese Spalte bezeichnet die Diagnose, beziehungsweise das klinische Bild der Infektion.

2. häufigste Keime

Mit abnehmender Häufigkeit werden hier die wichtigsten pathogenen Mikroorganismen für diese Zeile genannt. *Kursiv gedruckte Keime werden durch das Standardregime nicht abgedeckt.*

3. Therapie 1. Wahl

4. Therapie 2. Wahl

Diese soll bei bekannten Allergien oder Überempfindlichkeitsreaktionen (auf Therapie 1. Wahl) gewählt werden.

1. Mikrobiologische Diagnostik

Vor der Antibiotika-Gabe muss immer versucht werden, den klinischen Verdacht einer mikrobiologischen Infektion diagnostisch zu bestätigen, den Fokus zu suchen und mittels Kultur den Erreger zu identifizieren.

Die Probeentnahme sollte am Ort der aktiven Infektion erfolgen. Nekrotisches Gewebe entfernen, Probe am Uebergang zum gesunden Gewebe entnehmen.

Folgende Grundregel beachten:

Gewebe ist besser als Flüssigkeit;
Flüssigkeit ist besser als Abstrichtupfer;
Abstrichtupfer ist besser als nichts*

Richtgrößen:

Gewebeproben ca. 1 cm³

Flüssigkeit soviel wie möglich

Weitere Informationen sind bei den jeweiligen Kapiteln im vorliegenden Büchlein zu finden.

Aufträge an externe Labors müssen bis spätestens 11 Uhr im Zentrallabor sein, um noch am selben Tag versendet zu werden.

Bei Fragen oder Problemen:

Zentrallabor Tel. 2400, Bakt-Labor Tel. 8413;

klinische Pharmazie Tel. 8410

*Ausnahme: Abstriche bei chronischen Wunden meist unnötig, vergleiche Wundkonzept (Intranet)

2. Prophylaktische Antibiose

2.1. Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Ziel der perioperativen Antibiotikaprophylaxe ist v.a. die Verhinderung von postoperativen Wundinfektionen. Wir verabreichen die sogenannte „single Shot“-Prophylaxe bei Narkoseeinleitung.

Bei sauberen Eingriffen (aseptische Operationen ohne Eröffnung des GI- oder Respirationstraktes, Arthroskopien, laparoskopische Cholezystektomie und diagnostische Laparoskopie) ohne Implantation von Fremdmaterial ist i.d.R. keine Antibiotika-Prophylaxe nötig.

- *i.v.-Prophylaxe **30-60 min vor Schnitt** verabreichen, eine Antibiotikaprophylaxe, die nicht mind. 15 min vor Schnitt bzw. Blutsperrverabreichung wurde, ist unwirksam!*
- *Kefzol[®] bei Operationsdauer **länger als 3h**: Einmalige Wiederholung der Gabe von Kefzol[®] 2g i.v. **3h nach erster Gabe.***
- *Therapiewahl bei **Penicillinallergie (Allergieausweis oder systemische Reaktion auf ein Betalaktam!)**: wird unter Bemerkungen angegeben.
Cotrimoxazol (Bactrim[®]) 2 Amp. 80/400mg i.v. plus **Metronidazol** 500mg-1000mg i.v.
[Kinder: Cotrimoxazol 18mg/kg, Metronidazol 10mg/kg] oder **Clindamycin** 600mg i.v. [Kinder 15mg/kg].
Jeweils keine Nachgabe nötig.*
- *Falls **intraoperativ** eine bakterielle Infektion erkannt wird, soll geeignetes Material zur mikrobiologischen Untersuchung gewonnen und anschliessend an die Operation mit einer adäquaten Therapie begonnen werden (siehe Kap. 3).*

Kefzol[®] soll **nicht** in der Therapie verwendet werden.

Infusionsdauer

Medikament	Auflösen mit	Gebrauchslösung (Gebr.Lsg.)	Infusionsdauer	Zusätzliche Gabe, falls 1. Gabe >60 Min vor Schnitt
Cefazolin (Kefzol) 2g	5-10ml Aqua oder Gebr.Lsg.	50-100ml NaCl 0.9% / Glucose 5% / Ringfundin	20-30 Min (mind. 3 Min pro 1g Kefzol)	Einmalig 2g <u>3h nach</u> Ende der 1. Verabreichung [Maximaldosis innerhalb 8h: total 4g]
Cotrimoxazol (Bactrim) 2 Amp	-	250ml NaCl 0.9% / Glucose 5%	30-60 Min (mind. 20 Min)	Einmalig 2 Ampullen [Maximaldosis innerhalb 6h: total 4 Amp]
Clindamycin 600mg	-	50ml NaCl 0.9% / Glucose 5%	20 Min	Einmalig 300-600mg [Maximaldosis innerhalb 6h: total 1200mg]
Metronidazol 500mg	-	(gebrauchsfertig)	20 Min	Einmalig 500mg [Maximaldosis innerhalb 8h: total 15mg/kgKG]
Vancomycin (Vancocin) 1000mg	20ml Aqua	Mind. 200ml NaCl 0.9%/ Glucose 5%	Mindestens (!) 60 Min (ideal 90 Min)	Keine Wiederholung (nächste Gabe von 1g frühestens 12h nach 1. Gabe)

Chirurgie

Indikation	Prophylaxe	Bemerkungen
Appendektomie (ohne Perforation)	Metronidazol 500mg i.v.	Kinder unter 12 Jahren: 7.5mg pro kg Körpergewicht
Elektive Cholezystektomie („offen“ und laparoskopisch)	Keine Antibiose	
ERCP	i.d.R. keine Prophylaxe, bei Risikopatienten gem. Verordnung Gastroenterologe:	- Piperacillin/Tazobactam 4.5g i.v. - bei <i>Penicillinallergie</i> : Ciprofloxacin 400mg i.v. od. 500mg po.
Kolonchirurgie	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v. + Metronidazol 500mg i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Cotrimoxazol 2 Amp i.v. + Metronidazol 500mg i.v.
Implantate (Fremdmaterial) wie CAPD-Katheter; Dialyse-Shunt, Knie-TEP, Hüft-TEP, Port-a-cath, Magenband etc.	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Clindamycin 600mg i.v.
Gefäßschirurgie (Fremdmaterial)	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Clindamycin 600mg i.v.
Plastische Chirurgie	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Clindamycin 600mg i.v. präemptiv: Cefuroxim 2x 500mg p.o.
Elektive Leberresektion (z.B. Tumor/Metastasen)	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v. + Metronidazol 500mg i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Cotrimoxazol 2 Amp i.v. + Metronidazol 500mg i.v.
Magen/Dünndarm (bis 20cm vor Bauhin)	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	bei <i>Penicillinallergie</i> : Clindamycin 600mg i.v.

Chirurgie

Indikation	Prophylaxe	Bemerkungen
Milzerhaltung, Lebernaht	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	Kinder: Cefazolin 25mg/kg
Splenektomie (Notfall/elektiv)	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	Kinder: Cefazolin 25mg/kg Postoperative Antibiotikatherapie (siehe Splenektomie Kap. 4.6)
Thoraxchirurgie	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	
Traumatologie	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	Kinder: Cefazolin 25mg/kg Prophylaxe und präemptive Therapie bei offenen Frakturen siehe Kap 2.4.

Gynäkologie / Geburtshilfe

Indikation	Prophylaxe	Bemerkungen
Gynäkologische Eingriffe mit DD Appendizitis	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v. + Metronidazol 500mg i.v.	Therapie bei bakterieller Infektion: siehe Kap. 3.1. Abdominale Infekte
Hysterektomie: abdominal/vaginal/TLH operative Laparoskopie operative Hysteroskopie	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	bei Penicillinallergie: Cotrimoxazol 2 Amp i.v. + Metronidazol 500mg i.v.
Mamma-PE/Ablatio (ein-/ zweiseitige)	Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.	Penicillinallergie: Clindamycin 600mg i.v.

Gynäkologie / Geburtshilfe

Indikation	Prophylaxe	Bemerkungen
TVT (tensionfree vaginal tape) TOT (trans-obturator tape) Prolift	Cefazolin (Kefzol [®]) 2g i.v.	<i>Penicillinallergie: Cotrimoxazol (Bactrim[®]) 2 Amp. i.v.</i>
grosse, komplizierte Eingriffe im kleinen Becken (Karzinome) / Endometriose mit Septumresektion	Cefazolin (Kefzol [®]) 2g i.v. + Metronidazol 500mg i.v.	<i>bei Penicillinallergie: Cotrimoxazol 2 Amp i.v. + Metronidazol 500mg i.v.</i>
Intraoperative Uterusperforation		Präemptiv: Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v.
Vorz. Blasensprung mit Infektzeichen oder Vorz. Blasensprung mit Strep B - Nachweis im Vaginalabstrich oder St.n. Strep B - Nachweis	siehe Kap. 3.2.2. Infektionen in der Schwangerschaft	
Plazentalösung, manuell Postpartale Curettage	Amoxicillin (Clamoxyl [®]) 2g i.v.	<i>bei Penicillinallergie: Clindamycin 600mg i.v.</i>
Sectio caesarea	Amoxicillin (Clamoxyl [®]) 2g i.v. nach Abnabelung	<i>bei Penicillinallergie: Clindamycin 600mg i.v.</i>

2.2. Endokarditis-Prophylaxe (gemäss schweizerischen Richtlinien 2009)

Bei Operationen hat die **Endokarditis-Prophylaxe immer Vorrang vor der operationsspezifischen Antibiotikaprophylaxe**. Bei grossen Eingriffen und mehreren Risikofaktoren sollen beide Antibiosen kombiniert werden. Ev. können die beiden Antibiotika durch eine einzige Substanz ersetzt werden, Anfragen an Tel. 8-410.

Endokarditis-Prophylaxe empfohlen bei folgenden Herzleiden (Erwachsene: oranger Pass; Kinder: dunkelgelber Pass)

- Patienten mit Klappenersatz (mechanische oder biologische Prothesen oder Homografts)
- Patienten nach durchgemachter Endokarditis
- Patienten mit / nach rekonstruierten Herzklappen
 - a. unter Verwendung von Fremdmaterial für die Dauer von 6 Monaten nach Intervention
 - b. mit paravalvulärem Leck
- Patienten mit angeborenen Vitien
 - a. unkorrigierte zyanotische Vitien sowie mit palliativem aortopulmonalen Shunt oder Conduit
 - b. korrigierte Vitien mit implantiertem Fremdmaterial während der ersten 6 Monate nach chirurgischer oder perkutaner Implantation
 - c. korrigierte Vitien mit Residualdefekten an oder nahe bei prothetischen Patches oder Prothesen (Verhinderung der Endothelialisierung)
 - d. Ventrikelseptumdefekt und persistierender Ductus arteriosus
- Patienten nach Herztransplantation mit einer neu aufgetretenen Valvulopathie

Einteilung	Standardregime		Regime bei Penicillinallergie	
	<i>Erwachsene</i>	<i>Kinder</i>	<i>Erwachsene</i>	<i>Kinder</i>
Zähne / Kiefer: - Manipulation des gingivalen Sulcus oder der periapikalen Region der Zähne - Perforation der oralen Schleimhaut - Operation bei aktiver Infektion Beispiele: - Extraktionen - operative Eingriffe - Abszessbehandlung - Intraligamentäre Anästhesie - Parodontale Therapie - Zahnsteinentfernung - Biopsien - Invasive Wurzelkanalbehandlungen über Apex hinaus - etc.	Amoxicillin (Clamoxyl®) 2 g p.o. oder i.v.	Amoxicillin (Clamoxyl®) 50mg/kg p.o. oder i.v.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 1g i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 600mg p.o. oder i.v.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 50mg/kg p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 25mg/kg i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 20mg/kg p.o. oder i.v.
Orale Dosis 60 Minuten vor Intervention, parenterale Dosis 30 Minuten vor Intervention verabreichen				

- Penicillin-Allergie vom Spättyp: Exanthem
- Penicillin-Allergie vom Soforttyp: Urtikaria, Angioödem, Bronchospasmus, Anaphylaxie

Einteilung	Standardregime		Regime bei Penicillinallergie	
	<i>Erwachsene</i>	<i>Kinder</i>	<i>Erwachsene</i>	<i>Kinder</i>
Respirationstrakt · Tonsillektomie · Adenektomie · Inzision oder Biopsie der Mukosa	Amoxicillin (Clamoxyl®) 2 g p.o. oder i.v.	Amoxicillin (Clamoxyl®) 50mg/kg p.o. oder i.v.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 1g i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 600mg p.o. oder i.v.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 50mg/kg p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 25mg/kg i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 20mg/kg p.o. oder i.v.
Orale Dosis 60 Minuten vor Intervention, parenterale Dosis 30 Minuten vor Intervention verabreichen				

- Penicillin-Allergie vom Spättyp: Exanthem
- Penicillin-Allergie vom Soforttyp: Urtikaria, Angioödem, Bronchospasmus, Anaphylaxie

Einteilung	Standardregime		Regime bei Penicillinallergie	
	Erwachsene	Kinder	Erwachsene	Kinder
Magen-Darm-Trakt · Elektive Abdominaleingriffe (Cholezystektomie, Sigma-resektion, Appendektomie)	Amoxicillin / Clavulansäure (Co-Amoxi®) 2.2g i.v.	Amoxicillin / Clavulansäure (CoAmoxi®) 50/5mg/kg i.v.	Vancomycin (Vancocin®) 1g i.v. + Ciprofloxacin 400mg i.v. (oder Tobramycin) + Metro-nidazol 1g i.v.	Vancomycin (Vancocin®) 20mg/kg + Tobramycin (Obracin®) 7.5mg/kg i.v. + Metronidazol 7.5mg/kg i.v.
· Endoskopien mit/ohne Biopsie	Keine Endokarditis-Prophylaxe empfohlen			
· Aktive intraabdominale Infektionen	Therapie mit obigen Substanzen, Dosis und Dauer entsprechend Infektion, ggf. Piperacillin / Tazobactam		Therapie mit obigen Substanzen, Dosis und Dauer entsprechend Infektion	
Parenterale Dosis 30-60 Minuten vor Intervention verabreichen. Ausnahme Vancomycin, dieses über 60-90 Min verabreichen, Beginn 1h vor Eingriff.				

Einteilung	Standardregime		Regime bei Penicillinallergie	
	Erwachsene	Kinder	Erwachsene	Kinder
Urogenitaltrakt · Elektive Eingriffe bei sterilem Urin (Prostatachirurgie, Zystoskopie, urethr. Dilatation)	Keine Endokarditis-Prophylaxe empfohlen			
· Eingriffe bei aktiver Harnwegsinfektion	Amoxicillin / Clavulansäure (Co-Amoxi®) 2.2g i.v., ggf. Piperacilin / Tazobactam 4.5g i.v.	Amoxicillin / Clavulansäure (CoAmoxi®) 50/5mg/kg i.v.	Vancomycin (Vancocin®) 1g i.v. + Ciprofloxacin (Ciproxin®) 400mg i.v. (od. Tobramycin)	Vancomycin (Vancocin®) 20mg/kg + Tobramycin (Obra-cin®) 7.5mg/kg i.v.
Gynäkologie · Eingriffe bei aktiver Infektion	Amoxicillin / Clavulansäure (CoAmoxi®) 2.2g i.v., ggf. Piperacillin / Tazobactam 4.5g i.v.	Amoxicillin / Clavulansäure (CoAmoxi®) 50/5mg/kg i.v.	Vancomycin (Vancocin®) 1g i.v. + Ciprofloxacin 400mg i.v. (oder Tobramycin) + Metro-nidazol 1g i.v.	Vancomycin (Vancocin®) 20mg/kg + Tobramycin (Obra-cin®) 7.5mg/kg i.v.+ Metronidazol 7.5mg/kg i.v.
· Elektive Eingriffe ohne manifeste Infektion	Keine Endokarditis-Prophylaxe empfohlen			
Parenterale Dosis 30-60 Minuten vor Intervention verabreichen. Ausnahme Vancomycin, dieses über 60-90 Min verabreichen, Beginn 1h vor Eingriff.				

Einteilung	Standardregime		Regime bei Penicillinallergie	
	Erwachsene	Kinder	Erwachsene	Kinder
Haut · Inzision von Furunkeln, Abszessen	Amoxicillin / Clavulansäure (Co-Amoxi®) 2g p.o.	Amoxicillin / Clavulansäure (CoAmoxi®) 50/7 - 12.5mg/kg p.o.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 1g i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 600mg p.o. oder i.v. oder Vancomycin (Vancocin®) 1g i.v.	Allergie vom Spättyp: Cefuroxim 50mg/kg p.o. oder Cefazolin (Kefzol®) 25mg/kg i.v. Allergie vom Soforttyp: Clindamycin 20mg/kg p.o. oder i.v. oder Vancomycin (Vancocin®) 20mg/kg i.v.
· aktive Hautinfektion mit Ind. zur AB-Therapie	Therapie mit obigen Substanzen, Dosis und Dauer entsprechend Infektion		Therapie mit obigen Substanzen, Dosis u. Dauer entsprechend Infektion	
Orale Dosis 60 Minuten vor Intervention, parenterale Dosis 30-60 Minuten vor Intervention verabreichen. Ausnahme Vancomycin, dieses über 60-90 Min verabreichen, Beginn 1h vor Eingriff.				

- Penicillin-Allergie vom Spättyp: Exanthem
- Penicillin-Allergie vom Soforttyp: Urtikaria, Angioödem, Bronchospasmus, Anaphylaxie

2.3. Antibiotikaprophylaxe bei Schädel-Hirn-Trauma (SHT)

Grundsätzlich sollten bei Schädel-Hirn-Trauma **keine Antibiotika zur Prophylaxe** verabreicht werden, denn alle Antibiotika führen zu einer mehr oder weniger starken Veränderung der Nasen-Rachen-Flora und zur Selektion resistenter Keime. Die Effektivität der zur Meningitis-Prophylaxe verabreichten Antibiotika wird nach wie vor kontrovers diskutiert.

Einteilung	Antibiotika
SHT ohne Liquorrhoe	keine
SHT mit Liquorrhoe, bei persistieren- der Liquorfistel < 7d	keine
SHT mit Liquorrhoe, bei persistieren- der Liquorfistel > 7d	Evt. Antibiotikaprophylaxe ab dem 7. Tag für 1 Woche (mit Bactrim [®] forte 2x 1 Tabl./Tag)
SHT & Otitis media oder Rhinitis	nach Materialentnahme für Bakteriologie: sofortiger Beginn mit einer Antibiotika-Therapie (meist Rocephin [®]), schnelle Anpassung an Keim & Resistenzmuster
SHT mit multiplen Verletzungen im Gesichtsfeld, stark verschmutzte Wunden	Einmalige Prophylaxe mit 2 Tabletten Bactrim [®] forte

2.4. Offene Frakturen

Vor einer allfälligen antibiotischen Therapie muss Gewebe zur Mikrobiologie gewonnen werden!

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl (Penicillinallergie)
Offene Fraktur Grad I (Hautdurchspießung ohne weitere Kontusion, unwesentliche bakterielle Kontamination, einfache Bruchform) oder Grad II (Hautverletzung > 1cm, zusätzliche Kontusion, deutliche bakt. Kontamination, alle Bruchformen)	S. aureus S. koag. neg Streptokokken <i>Enterokokken</i>	Perioperative Prophylaxe gemäss Kapitel 2.1. Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v. <i>i.d. R. keine weitere Antibiotikatherapie nötig</i>	Perioperative Prophylaxe gemäss Kapitel 2.1. Clindamycin 600mg i.v. <i>i.d. R. keine weitere Antibiotikatherapie nötig</i>
Offene Fraktur Grad III (ausgedehnte Hautdurchtrennung und -kontusion, mögl. Gefäss-Nervenverletzung, Ischämie, starke bakt. Kontamination, Stückbruchformen, subtotale Amputation)	S. aureus S. koag. neg Gram neg Erreger (inkl. <i>Pseudomonas</i>) Anaerobier	Perioperative Prophylaxe: Cefazolin (Kefzol®) 2g i.v.+ Metronidazol 500mg i.v. ± Tobramycin (Obracin®) Dosierung s.Kap.5.4 (1x tgl Applikation) Nachfolgende Therapie: Cefuroxim 3x 1.5g i.v. ± Tobramycin (Obracin®) ± Metronidazol 3x 500mg i.v.	Perioperative Prophylaxe: Cotrimoxazol (Bactrim®) 2 Amp + Metronidazol 1000mg i.v.) ± Tobramycin (Obracin®) Dosierung s.Kap.5.4 Nachfolgende Therapie: Cotrimoxazol (Bactrim®) 2x 1 Amp i.v. ± Tobramycin (Obracin®) ± Metronidazol 3x 500mg i.v.

2.5. Zahnärztliche Eingriffe bei Patienten mit Totalendoprothese (TEP)

- Grundsätzlich keine routinemässige Antibiotika-Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen empfohlen (NNT = 1250); Nutzen-Risiko-Analyse immer durchführen!
- keine Zahnsanierungen im ersten Jahr nach TEP-Implantation (sondern vorher Zähne sanieren!)
- bei Verdacht auf eine Infektion braucht es eine gezielte Antibiotika-Therapie

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl (Penicillinallergie)
TEP-Einbau < 1 bis 2 Jahre, Eingriff <u>ohne</u> erhöhtes Risiko einer Bakteriämie*	Streptokokken Staphylokokken	KEINE ANTIBIOTIKAPROPHYLAXE EMPFOHLEN!	
TEP-Einbau < 1 bis 2 Jahre, Eingriff <u>mit</u> erhöhtem Risiko für Bakteriämie*		Augmentin® 2g p.o. 1h vor dem Eingriff Keine weiteren Gaben nötig	Dalacin® 600mg p.o. 1h vor dem Eingriff Keine weiteren Gaben nötig
TEP-Einbau > 1 bis 2 Jahre, Immunkompetente Patienten, alle Eingriffe		KEINE ANTIBIOTIKAPROPHYLAXE EMPFOHLEN!	
TEP-Einbau > 1 bis 2 Jahre, Eingriff <u>mit</u> erhöhtem Risiko für Bakteriämie* + „Hochrisikopatienten“ (rheumatoider Arthritis, Patienten mit einem Immundefizit, Haemophilie, Status nach TEP-Infekt)		Augmentin® 2g p.o. 1h vor dem Eingriff Keine weiteren Gaben nötig	Dalacin® 600mg p.o. 1h vor dem Eingriff Keine weiteren Gaben nötig

*siehe nächste Seite

Zahneingriffe, die mit einem **erhöhten Bakteriämierisiko** einhergehen:

- Zahneingriff > 45 Minuten Dauer
- Zahn- resp. Zahnfleischeingriffe bei sehr schlechtem Zustand des Zahnfleisches
- zahnärztliche Eingriffe an Eiterherden / Abszessen
- Zahnextraktion

Ein entsprechendes Schema soll den Patienten zusammen mit dem Implantatpass abgegeben werden (im Zentrallager bestellen, Nr. ZL 56.0470).

2.6. Prophylaxe / Massnahmen bei übertragbaren Infektionskrankheiten

Zwingend Rücksprache mit Personalarzt, Meldungen der Expositionen an die Spitalhygiene (Erfassung der betroffenen Personen in einer Liste) → siehe auch *Hygienerichtlinien Kapitel 5 und Kapitel 9*

Indikation	häufigste Keime	Therapie / Massnahmen
Stichverletzungen (inkl. Schnittverletzung, Spritzer ins Auge)	Hepatitis HIV	<i>Sofort mit Braunol / Braunoderm / Händealkohol desinfizieren; Schleimhäute, Auge mit NaCl 0.9% oder Leitungswasser spülen. Innerhalb von 24h auf der Notfallstation melden, bei starkem Verdacht auf HIV-Exposition SOFORT melden (Prophylaxe sollte innerhalb von 1-2h eingenommen werden).</i>
Meningitis/Sepsis	Meningokokken	<i>Nur bei engem Kontakt (<1 Meter und invasiver Tätigkeit) notwendig: Entscheid Personalarzt Ciprofloxacin 1x 500mg p.o. einmalig / Rifampicin 2x 600mg p.o. für 2d / Ceftriaxon 1x 250mg i.m. (Schwangere)</i>
Tröpfcheninfektion / Aerogene Infektionen	Mumps, Masern, Röteln, Varizella- Zoster Virus, Influenza	<i>Immunstatus abklären, weitere Massnahmen gemäss Entscheid Personalarzt; siehe auch Hygienerichtlinien 5.9 Merkblätter für Infektionskrankheiten.</i>
	Tuberkulose	<i>Expositionsliste ausfüllen. Entscheid Personalarzt über Mantoux / QuantiFERON</i>
Gastrointestinale Infektionen	Noroviren	<i>Bis 48h nach Symptomende zu Hause bleiben. Bei Häufung Spitalhygiene informieren.</i>
	Rotaviren, Salmonella, Campylobacter, Shigella	<i>Bis Abklingen der Symptome zu Hause bleiben. Bei Häufung Spitalhygiene informieren</i>

3. Empirische Therapie

Indikationen für empirische Antibiotika-Therapie

- *Schlechter Allgemeinzustand bei hochgradigem Verdacht auf bakteriellen Infekt*
- *Nachgewiesene Infektion mit hoher Wahrscheinlichkeit auf bakterielle Ursache*

Checkliste vor Therapie

- *Antibiotikum aufgrund des klinischen Zustandsbildes indiziert?*
- *Alle notwendigen mikrobiologischen Entnahmen durchgeführt?*
 - o *möglichst **Gewebe** (ca.1 cm³) oder **Punktat/Aspirat** gewinnen; Abstrichtupfer nur, wenn keine Möglichkeit, Flüssigkeit zu gewinnen*
 - o *Diagnostische Hinweise im Intranet unter Labor → Analysenliste resp. Labor
→ Dokumente Präanalytik, bei Fragen: Tel 2400 / 8-413 (Labor)*
- *Sofortige Therapie notwendig, oder können mikrobiologische Resultate abgewartet werden (z.B. Gram-Präparat)?*
- *Welches ist das beste Antibiotikum (zu erwartendes Erregerspektrum, Resistenzlage, Pharmakokinetik, Toxizität, Preis, etc)?*
- *Synergistische Kombination nötig?*
- *Zusatzprobleme (z. B. Immunsuppression)?*
- *Arzneimittelallergien, Applikationsart, Dosis, Dauer?*

Merke:



- ü Intravenöse Therapie nur bei sehr schlechtem AZ, Resorptionsstörungen (Diarrhoe / Erbrechen), schwerer Rechtsherzinsuffizienz.
- ü Intravenöse Therapie so kurz wie möglich, i.d.R. genügen 2 - 4 Tage, abschliessend p.o.
Ausnahmen: z.B. Endokarditis, Spondylitis, Meningitis, Kathetersepsis, Implantatinfekt etc.
- ü Sofortiger Wechsel auf ein anderes Regime, falls andere Erreger als Ursache gefunden werden.
- ü Therapie möglichst schnell an nachgewiesenen Erreger anpassen (schmales Spektrum!)

3.1. Abdominale Infekte

Diagnostik

- Biopsien, Punktate/Eiter (Aspirate) nativ in sterilem Röhrchen einsenden (wenn möglich 10-20ml)
- Im Labor werden zusätzlich Blutkulturflaschen beimpft (Steigerung Sensitivität).
- Nur in Ausnahmefällen Abstrichtupfer!
- Intraoperative Abstriche immer als „TIEFE Wunde“ bezeichnen (® inkl. Anaerobierdiagnostik)
- Materialentnahme nie vom nekrotischen Gewebe (sondern beim Übergang zum vitalen Gewebe)
- Abszesse/Eiter: Granulationsgewebe von Abszesswand

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Divertikulitis Appendizitis perforata, Kolonperforation / iatrogen, Peritonitis	Gram.neg. Stäbchen, Staphylokokken, Streptokokken, Anaerobier, <i>Enterokokken</i>	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)	Cotrimoxazol 2x 2 Amp. i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)
Cholangitis, Cholecystitis acuta	Enterobacteriaceae, Enterokokken, Pseudomonas, Anaerobier (inkl. <i>Bacteroides fragilis</i>)	Piperacillin / Tazobactam 3x 4.5g i.v. oder Amoxicillin / Clavulanat 3x 2.2g i.v.	Imipenem/Cilastatin 3-4x 500mg i.v.
Leberabszess	Enterokokken Enterobacteriaceae, Anaerobier <i>Entamoeba histolytica</i>	wie Cholangitis + Metronidazol 3x 500mg i.v. od. p.o.	wie Cholangitis + Metronidazol 3x 500mg i.v. od. p.o.

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Pankreatitis (Antibiose nur bei infizierten Nekrosen / Abszess / infizierten Pseudozysten)	S. aureus, S. koag neg, Enterokokken, gram.neg. Stäbchen, Anaerobier, <i>Candida</i>	Imipenem 3-4x 500mg i.v.	Ciprofloxacin 2x 0.2g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)
Spontane bakterielle Peritonitis (SBP)	E.coli, K. pneumoniae, Pneumokokken, Streptokokken (inkl <i>Enterokokken</i>), S.aureus, selten Anaerobier, Mischflora	Ceftriaxon 1x 2g i.v., sobald möglich Amoxicillin / Clavulanat 3x 625mg p.o.,	Ciprofloxacin 2x 0.2g i.v.
		Therapiedauer: bei pos Bakteriologie 14d, bei neg Bakt.: 5d	
Peritonitis CAPD-Patienten	Siehe Kap. 3.11.		

3.2. Gynäkologische Infekte

3.2.1 Gynäkologische Infekte (Infektionen in der Schwangerschaft / postpartal siehe Kap. 3.2.2)

Einteilung		häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
PID (pelvic inflammatory disease) inkl. Endometritis	Schwere Symptomatik, stationäre Therapie	Chlamydien, Bacteroides, H. influenzae, Mycoplasmen, Ureaplasmen, Streptokokken, E. coli	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Doxycyclin 2x 100mg i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. über 3d , dann Doxycyclin 2x 100mg p.o.	Clindamycin 4x 600mg i.v. + Tobramycin i.v. (Dosierung s. Kap. 5.4.) über 3d , dann Doxycyclin 2x 100mg p.o.	Total 10d Bei pos. Chlamydien-Nachweis: + Partnertherapie! (Azithromycin 1g p.o. Einmaldosis oder Doxycyclin 2x 100mg p.o. für 10d)
	Ambulante Therapie	Therapie nach Erregernachweis s.unten	Amoxicillin / Clavulanat 3x 625mg p.o. + Doxycyclin 2x 100mg p.o.	Ceftriaxon 1x 250mg i.m. Einmaldosis + Doxycyclin 2x 100mg p.o.	Total 10d Bei Betalactam-Allergie Konsil Gynäkologie!
		Gonokokken	Ceftriaxon (Rocephin [®]) 1x 250mg i.m. Einmaldosis		
Mastitis non-puerperalis		S.aureus, Streptokokken, Enterobacteriaceae, <i>Anaerobier</i>	Amoxicillin / Clavulanat 3x 625mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl forte p.o.	7-10d

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Bakterielle Vaginose (BV)	Gardnerella vaginalis, Peptostreptokokken, Prevotella u.a. Anaerobier	Metronidazol (Flagyl[®]) Ovula 1x 500mg für 7d oder Clindamycin Vaginal-creme 2%, 5 g (voller Applikator) 1x/d für 7d [schwächt Latex-Kondome / Diaphragma bis 5d nach Therapieende!]	Clindamycin 2x 300mg p.o. für 7d oder Metronidazol 2x 500mg p.o. für 7d [Kein Alkohol bis 24h nach Therapieabschluss]	

PID / Endomyometritis: spezifische Therapie nach Erregernachweis

Erreger	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
E.coli, Klebsiella, Proteus, H. influenzae	Cefuroxim 2x 500mg p.o.	Ciprofloxacin 2x 500mg p.o.
Strep A, Strep B	Amoxicillin 3x 1000mg p.o.	Clindamycin 4x 300mg p.o. (Resistenzprüfung verlangen)
Enterokokken	Amoxicillin 3x 1000mg p.o.	Je nach Resistenz
Chlamydien, Mycoplasmen, Ureaplasmen	Doxycyclin 2x 100mg p.o.	Nicht im Sortiment! Azithromycin 1g p.o. 1x-Dosis (Kontrolle nach 3 Monaten)
Anaerobier	Metronidazol 3x 500mg p.o.	Clindamycin 4x 300mg p.o.
Weitere Keime	Je nach Mikrobiologie-Resultat und Resistenz	

3.2.2 Infektionen in der Schwangerschaft (SS) / postpartal

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Bakteriurie / akute Cystitis in SS (Keimzahl $\geq 10^3$)	Enterobacteriaceae Staphylokokken, Streptokokken, <i>Enterokokken</i>	Cefuroxim 2x 500mg p.o.	Gemäss Resistenzprüfung ; Amoxicillin Mittel der Wahl ; Fluorchinolone kontraindiziert in SS	5d <i>Bei Beta-laktamallergie evtl. Konsil Gynäkologie</i>
chronische Bakteriurie in SS		erregerspezifisch		14d Cave: renale Erkrankungen!
Urethritis und neg. bakteriologische Kultur in SS @ atypische Keime suchen	Bei Nachweis eines atypischen Erregers: Chlamydien, Mycoplasma genitalium <i>selten: Ureaplasmen</i>	Erythromycin 4x 500mg p.o. für 7d	Clindamycin 3x 600mg p.o. für 10d	Erythromycin: Vorsicht im 1. Trimenon – Vd auf erhöhtes Risiko fetaler Herzfehler
Pyelonephritis in SS	E. coli, Enterobacter, Klebsiella, Streptokokken	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. 3d, dann 2x 500mg p.o.	Imipenem / Cilastatin 3-4x 500mg i.v.	Total 14d
	Enterokokken	Amoxicillin 4x 1g i.v. 3d, dann 3x 1g p.o.		

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Bakterielle Vaginose (BV) in SS	Gardnerella vaginalis, Peptostreptokokken, Prevotella u.a. Anaerobier	Ab 1. Trimenon lokale Therapie mit Clindamycin Creme möglich; Metronidazol Ovula (lokal) und orale Therapien ab 2. Trimenon möglich: Antibiotika wie BV-Therapie bei Nichtschwangeren (s.Kap. 3.2.1)		
Zervizitis in SS	Chlamydien Mycoplasma genitalium	Erythromycin 4x 500mg p.o.	Clindamycin 3x 600mg p.o.	10d; Kontrolltest 3 Monate nach Therapie
	Gonokokken	Ceftriaxon 1x 250mg i.m. Einmaldosis		
Vorz. Blasen-sprung mit Infekt-zeichen	Strepto- und Staphylokokken; Gram neg Keime, Anaerobier, <i>Chlamydien</i> <i>Mycoplasmen</i>	Amoxicillin/Clavulanat 3x 2.2g i.v.	Clindamycin 4x 600mg i.v. +/- Tobramycin	5d
		Bei Verdacht (Anamnese) auf atypische Keime: Erythromycin 1g i.v.		
Vorz. Blasen-sprung mit Strep B Nachweis od. St. n. Strep B Nachweis	Streptokokken Gruppe B	Amoxicillin initial 2g i.v., dann 1g i.v. alle 6h bis zur Geburt	Clindamycin 900mg i.v. alle 8h bis zur Geburt	Resistenzprüfung auf Clindamycin erforderlich
Amnioninfekt-Syndrom / Choramnionitis in SS	Strep Gruppe A od. B Anaerobier <i>Chlamydien</i> , <i>Mycoplasmen</i>	< 30 SSW: Amoxicillin / Clavulanat 3x 2.2g i.v. + Erythromycin 2x 1g i.v.	Bei Penicillinallergie: Clindamycin 3x 900mg i.v.	5d, bei Chlamydien: 10d
		> 30 SSW: Amoxicillin initial 2g i.v., dann 3x 1g i.v.		

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Postpartale Sepsis	Strep A, S.aureus, E.coli, Anaerobier	Imipenem/Cilastatin 4x 500mg i.v. +/- Tobramycin i.v. (Dosierung s.Kap. 5.4.)	Clindamycin 4x 600mg i.v. + Tobramycin i.v. (Dosierung s.Kap. 5.4.)	
Endomyometritis postpartal	Streptokokken, Enterobacteriaceae	Cefuroxim 2x 500mg p.o.	Bei β -Lactam Allergie: Konsil Gynäkologie	3d
	Anamnestisch Chlamydien	Erythromycin 4x 500mg p.o.	Clindamycin 3x 600mg p.o.	7d
Mastitis puerperalis	S. aureus, Streptokokken	Flucloxacillin (Floxa-pen ^o) 4x 500mg p.o.	Clindamycin 4x 300mg p.o.	5d

3.3. Harnwegsinfektionen

Harnwegsinfektionen in der Schwangerschaft s. Kap. 3.2.2; Candida-Cystitis s. Kap. 4.3

Diagnostik

Uringewinnung möglichst vor Beginn oder 2-3 Tage nach Absetzen der Antibiotikatherapie.

Morgenurin oder Urin nach mindestens 4h Blasenverweildauer (sonst zu geringe Keimkonzentration)

	Identifikation ab Keimzahl	Bemerkungen
Mittelstrahlurin (MSU)	10^4 /ml (1-2 Keime)	Bei ≥ 3 Keimen ist eine Kontamination mit Genital-/Perianalflorea wahrscheinlich
MSU in Schwangerschaft	10^3 /ml (1 Keim)	
Einmalkatheterurin	10^3 /ml (alle Keime)	Erste Urinportion verwerfen
Dauerkatheterurin	10^4 /ml (1 Keim) 10^5 /ml (Mischkultur)	max. 2h abklemmen

· Urinkultur nach Algorithmus

Immer 2 Röhrchen einsenden: Urinstix >> Urinsediment >> Urinkultur

Bei folgenden Resultaten aus Stix (Nitrit+, Leuk.Esterase ab ++) resp. Sediment (Leukozyten ab 5-15/GF, $\geq$ mässig Bakterien, Hefen) wird automatisch eine Kultur ausgelöst; Kinder <5 J immer.

· Urinkultur in jedem Fall

Auf Mikrobiologieformular entsprechend vermerken

-Urin möglichst sofort ins Labor schicken (sonst unbedingt im Kühlschrank aufbewahren).

-Verdacht auf Uroesepis: + 2 Paar periphere Blutkulturen

Chinolone bleiben wegen der Gefahr der Resistenzentwicklung Reserveantibiotika!

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Asymptomatische Bakteriurie und / oder Leukozyturie	E. coli, Proteus, Klebsiella, Staphylokokken, Streptokokken, Enterokokken	keine Therapie ! ausser bei Risikofaktoren (z.B. in Schwangerschaft, St.n. Nierentransplantation, bevorstehender mutmaßlich schleimhautverletzender endourologischer Eingriff wie z.B. TURP)		
akute, unkomplizierte Zystitis: Frauen ohne Risikofaktoren	E. coli, Klebsiella, Proteus, Streptokokken, S. aureus, S. saprophyticus <i>Enterokokken</i>	Trimethoprim 2x 200mg p.o. für 3d	Cefuroxim 2x 250mg p.o. für 3-5d	
Frauen mit Risiko für Komplikationen (Diabetes mellitus, postmenopausal, Antibiotikatherapie, urolog. Anomalien)		Trimethoprim 2x 200mg p.o. für 5-7d	Cefuroxim 2x 250mg p.o. für 5-7d	
Akute Zystitis: Männer		Trimethoprim 2x 200mg p.o. für 7d	Cefuroxim 2x 250mg p.o. für 7d	DD Prostatitis, Epididymitis, Orchitis etc
Chronische Zystitis, persistierende Symptome		Konsil Urologie / Gynäkologie; Therapie gemäss Resistenzprüfung (mind. 7-10d)		

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen
Prostatitis, akut	Enterobacteriaceae (E.coli, Klebsiella, Proteus etc)	Ciprofloxacin 2x 500mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl forte p.o.	3-4 Wochen
	Sexuell: Chlamydien, <i>Gonokokken</i>	Chlamydien: Doxycyclin 2x 100mg p.o. für 7d [<i>Gonokokken</i> : Rücksprache Kaderarzt]		
Prostatitis, chronisch	Enterobacteriaceae Enterokokken	4-Gläser Probe obligat!** Therapie gemäss Resistenzprüfung		4-6 Wochen
Pyurie und / oder Bakteriurie bei liegendem Blasenkateter	E. coli, Proteus, Klebsiella, Staphylokokken, Streptokokken, <i>Enterokokken</i>	Trimethoprim 2x 200mg p.o.	Cefuroxim 3x 750mg i.v. oder 2x 500mg p.o.	3d falls DK ↑ 7d bei sofortigem Ansprechen, sonst 10-14d
symptomatisch (Fieber ohne andere Quelle, Eintrüben, Lethargie, Flankenschmerzen...)		Möglichst DK entfernen! Ansonsten DK-Wechsel 48h nach Therapiebeginn		
asymptomatisch		Keine Therapie!		

**[1] Erststrahlurin [2] Mittelstrahlurin [3] Prostataexprimat nach Prostatamassage (evtl. auf Abstrichtupfer)
[4] Urin nach Prostatamassage

Einteilung		häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Dauer / Bemerkungen	
akute Pyelonephritis	unkompliziert, ambulante Therapie möglich	E. coli, andere Enterobacteriaceae, Staphylokokken, Enterokokken, P. aeruginosa	Cefuroxim 2x 500mg p.o. oder Amoxicillin / Clavulanat 3x 625mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl. forte	10-14d	Urinkultur obligat! evtl. Urinkontrolle 2 Wochen nach Therapieabschluss
	unkompliziert, Hospitalisation erforderlich		Cefuroxim 3x 750mg i.v. für 2-3d, dann Cefuroxim 2x 500mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 2 Amp. i.v. für 2-3d, dann 2x 1 Tbl forte p.o.	10-14d	
	kompliziert (Obstruktion, Transplantat), nicht schwer	wie oben P. aeruginosa häufiger	Ciprofloxacin 2x 500mg p.o.	Piperacillin / Tazobactam 3x 2,5 g i.v. für 2-3d, dann p.o. gemäss Resistenz	total 14d	
	kompliziert (Obstruktion, Transplantat), schwer	Ciprofloxacin 2x 200mg-400mg i.v. für 2-3d, dann p.o. gemäss Resistenz				

3.4. Haut- und Weichteilinfekte

Diagnostik

- Probeentnahme möglichst am Ort der aktiven Infektion. Nekrotisches Gewebe entfernen und Probe am Übergang zum gesunden Gewebe entnehmen.
- Berührung von oberflächlichen (mit Normalflora kontaminierten) Strukturen vermeiden.
- Geschlossene Wunden/Abszesse: Darüberliegende Haut/Schleimhaut desinfizieren vor Punktion
- Offene Wunden: oberflächliches Wundsekret entfernen, mit sterilem NaCl 0.9% spülen, Gewinnung der Probe vom Wundgrund
- Wenn möglich **Gewebe** (ca. 1 cm³) oder **Punktat/Aspirat** gewinnen, Abstrichtupfer nur wenn keine Möglichkeit Flüssigkeit zu gewinnen.
- Exsudatarmer Prozesse: Aspiration vom Grund der Läsion (mit Tuberkulinspritze). Evtl. Instillation steriles NaCl und sofortige Aspiration mit derselben Spritze
- Multiple Proben aus versch. Bereichen erhöhen Sensitivität und Spezifität
- **Oberflächliche Wunden** (ohne Anaerobierdiagnostik): Lokalisation nicht tiefer als Dermis
- **Tiefe Wunden** (mit Anaerobierdiagnostik): Lokalisation unterhalb Dermis

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Furunkel, Karbunkel, Follikulitis, (Spritzen-)Abszess	S. aureus	Meist Inzision/Drainage genügend; i.d.R. keine Antibiotika nötig! (ausser ausgedehnter Befund / Immunsuppression / invasive Infektion); diagnost. Punktion auf Bakteriologie	
		Flucloxacillin 4x 500mg p.o.	Clindamycin 4x 300mg p.o.
Erysipel (scharfe Begrenzung, siehe auch Cellulitis)	Streptokokken Gruppe A seltener: Streptokokken anderer Gruppen	Penicillin G bzw. V 4x 1 Mio. i.v. oder p.o.	Clindamycin 3x 600mg i.v. oder 4x 300mg p.o.
Zellulitis/Phlegmone (unscharf begrenzte Rötung, tiefer sitzender Infekt)	S. aureus, Streptokokken Gruppe A, Streptokokken anderer Gruppen	Flucloxacillin 4x 500mg p.o. oder 4x 1 g i.v. Bei Verdacht auf Streptokokken: Penicillin (siehe Erysipel)	Clindamycin 4x 300mg p.o. oder 4x 600mg i.v.
Nekrotisierende Faszitis (heftige Schmerzen, unscharf begrenztes Erythem, rötlich-livide Verfärbung der Haut)	Polymikrobiell: Aerobier + Anaerobier	Imipenem 4 x 500 mg i.v.	Immer Hospitalisieren, Grampräparat & Kultur! zusätzlich: chirurgisches Débridement
	Streptokokken Gruppe A, Clostridien	Penicillin G 6x 4 Mio. i.v. + Clindamycin 4x 600mg i.v.	

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Wundinfektion , ausserhalb Spital erworben (evtl. Tetanus-rappel!)	S.aureus, Streptokokken Gruppe A, Selten Enterobacteriaceae, Anaerobier	Amoxicillin / Clavulanat 3x 625mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl p.o. + Metronidazol 3x 500mg p.o.
Wundinfektion , postoperativ, Wunde NICHT im Gastrointestinal- oder Genitaltrakt	S.aureus, Streptokokken, selten: Enterobacteriaceae, Anaerobier	Möglichst chirurgische Sanierung/Eröffnung der Wunde! Häufig keine Antibiotika nötig	
		Amoxicillin / Clavulanat 3x 2.2g i.v.	Clindamycin 3x 600mg i.v.
Wundinfektion , postoperativ, Wunde im Gastrointestinal- oder Genitaltrakt	S.aureus, Streptokokken, Enterobacteriaceae, Anaerobier, <i>Enterokokken</i>	Möglichst chirurgische Sanierung/Eröffnung der Wunde! Häufig keine Antibiotika nötig	
		Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)	Cotrimoxazol 2x 2 Amp i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)
Bisswunde Hund oder Katze	Pasteurella sp., Staphylokokken, Streptokokken, Bacteroides, Fusobakterien, Capnocytophaga	Amoxicillin / Clavulanat 3 - 4x 625mg p.o. (+ Tetanus-rappel)	Cotrimoxazol forte 2x 1 Tbl. p.o.+ Metronidazol 2x 500mg p.o. (+ Tetanus-rappel)
Bisswunde Mensch	wie „Bisswunde Hund oder Katze“ plus Eikenella corrodens		

3.4.1 Diabetischer Fuss

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Diabetischer Fuss ohne Osteomyelitis	Meist Mischinfektionen: S. aureus, Streptokokken, Enterokokken, gramnegative Stäbchen (inkl. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>), Anaerobier	Vor Therapie: Material zur mikrobiologischen Diagnostik abnehmen. Abstriche nur aus Tiefe sinnvoll, diagnostische Knochenbiopsie erwägen. Meist ≥ 14 d Therapie notwendig	
-leichte Infektion		Amoxicillin / Clavulanat 3 - 4x 625mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl. forte p.o. + Metronidazol 3x 500mg p.o. (nach 3d 2x 500mg)
-moderate Infektion		Amoxicillin / Clavulanat 3x 2.2g i.v.	Cotrimoxazol 2x 2 Amp i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v. (nach 3d 2x 500mg)
-schwere / lebensbedrohliche Infektion		Imipenem/Cilastatin 3-4x 500mg i.v.	Ciprofloxacin 2x 400mg i.v. + Clindamycin 4x 600mg i.v.
Diabetischer Fuss mit Osteomyelitis		Diagnostik und Therapiewahl nach Erregernachweis siehe Kap. 3.6.1; Therapiedauer: nach Amputation 3-5d; Ohne Amputation, Knochen vital: 4-6 Wochen	

3.5. Durch Zecken übertragbare Infektionskrankheiten/Borreliose

Diagnostik

Bei Erythema chronicum migrans (ECM) Borrelien-Serologie häufig noch negativ. Falls klinische Diagnose nicht eindeutig, kann zentral und vom Rand des ECM eine Stanzbiopsie entnommen werden und mittels PCR ein Borreliennachweis versucht werden (Set im Labor erhältlich). Weitere Hinweise betreffend Diagnostik (wann Serologie, wann PCR) siehe Analysenliste.

Weitere durch Zecken übertragbare Infektionskrankheiten wie z.B. Tularämie (*Francisella tularensis*), Anaplasmosen (Ehrlichiose), Babesiose, Rickettsiose ® Erregernachweise bzw. Serologien siehe Analysenliste

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Zeckenstich -Kleine Rötung		Keine Antibiotika	
-Erythema chronicum migrans (klinische Diagnose)	Borrelia sp. Doxycyclin nicht bei Kindern <9 Jahre	Doxycyclin 2x 100mg p.o. für 10d	Amoxicillin 3x 500mg p.o. für 14d
-Arthritis		Doxycyclin 2x 100mg p.o. für 30d	Ceftriaxon 1x 2g i.v. für 14d
-Fazialisparese , isoliert, früh		wenn kein Hinweis auf Befall ZNS: Doxycyclin 2x 100mg p.o. für 21d	Ceftriaxon 1x 2g i.v. für 14d
-Neuroborreliose -schwere Karditis		Ceftriaxon 1x 2g i.v. für 28d	Penicillin G 4x 5 Mio E i.v. für 21d

3.6. Osteomyelitis / Osteitis

Der Begriff der Osteomyelitis wird zunehmend durch den Begriff **Osteitis** („Knochenentzündung“) ersetzt, da es in der Mehrheit der Fälle sich nicht nur um eine Entzündung des Knochenmarkes, sondern aller Anteile des Knochens handelt.

Diagnostik

Unbedingt Material für mikrobiologische Diagnostik aus vitalen Strukturen entnehmen!

- **Knochenbiopsie** (transkutane Nadelbiopsie oder offene chirurgische Biopsie) & **Blutkulturen** vor Therapiebeginn!
- bei bestehender Therapie: 10-14 tägliches Therapiefenster vor Diagnostik.
- Fistel: Keine Abstriche von Fisteleingang. Öffnung desinfizieren, Katheter zur Aspiration einführen oder Gewebskürettage im Fistelgang.
- Rascher Probentransport!
- Mehrere Proben einsenden, zusätzlich auch infiziertes Weichteilgewebe (möglichst Biopsie, nicht Abstrich)

	häufigste Keime	Initialtherapie	Bemerkungen
Akute Osteomyelitis (ohne Implantat)	S. aureus, selten: Streptokokken, gram neg Bakterien Anaerobier	Flucloxacillin 4x 2g i.v.	- Bei S.aureus mind. 6 Wochen Therapie (davon mind. 2 Wochen i.v.), siehe auch Kap. 4.1. - Spezifische Osteomyelitis-Therapie nach Erregernachweis: s.Kap 3.6.1
Chron. Osteomyelitis (ohne Implantat)	S. aureus, SKN, selten: Streptokokken, gram neg Bakterien Anaerobier, Pilze, Mykobakterien	Bakt. abwarten	
Osteomyelitis (mit Implantat)		s. Kap. 3.8 Implantat-Infekte	
vertebrale Osteomyelitis (Spondylitis)	Staphylokokken, Streptokokken, gram.neg. Bakterien Candida	Bakt. abwarten	Spezifische Osteomyelitis-Therapie nach Erregernachweis: s.Kap 3.6.1
		falls Bakt nicht abgewartet werden kann: Therapie wie gemischt aerob/anaerob (s. Kap 3.6.1.)	

3.6.1 Osteomyelitis - Therapie nach Erregernachweis

[Therapiedauer jeweils mind. 4-6 Wochen (bis 3 Monate), bei Nachweis von MRSA mind. 8 Wochen, i.d.R. initial mind. 2 Wochen i.v.]

Erreger	Initialtherapie [i.d.R. 2 Wochen i.v.]	Folgetherapie oder Therapie 2. Wahl
S. aureus, SKN (methicillin-sensibel)	Flucloxacillin 4x 2g i.v.	Ciprofloxacin 2x 750mg p.o. + Rifampicin 2x 300mg p.o.
S. aureus, SKN (methicillin-resistent)	Vancomycin 2x 1g i.v. oder Daptomycin 1x 6mg/kgKG i.v.	Gemäss Resistenzprüfung (i.v. oder p.o. möglich): Bactrim (2x 4mg/kgKG) + Rifampicin 2x 450mg p.o. oder Linezolid 2x 600mg oder Clindamycin 3x 600mg
Streptokokken	Penicillin G 4x 5 Mio i.v.	Ceftriaxon 1x 2g i.v. (ambulante Therapie) Folgetherapie : Amoxicillin 3x 1g p.o.
Enterobacteriaceae	Ciprofloxacin 2x 400mg i.v. oder 2x 750mg p.o. (i.v. / p.o. gleich effektiv)	Ceftazidim 2-3x 2g i.v. oder Ceftriaxon 1x 2g i.v. (ambulante Therapie)
Ps. aeruginosa	Ceftazidim 3x 2g i.v. + Tobramycin [1x tgl. Dosierung s. Kap. 5.4.] für 2-4 Wochen, danach Ciprofloxacin 2x 750mg p.o.	Anstelle Ceftazidim: Piperacillin/Tazobactam 3-4x 4.5g i.v.
Anaerobier	Clindamycin 4x 600mg i.v.	Metronidazol 3x 500mg i.v.
Gemischt aerob & anaerob	Amoxicillin/Clavulanat 3x 2.2g i.v.	Imipenem/Cilastatin 4x 500mg i.v.
Candida albicans	Fluconazol 1x 400mg i.v.	Amphotericin B Dosis siehe Kompendium

3.7. Infektiöse Arthritis

Die akute, infektiöse Arthritis ist immer eine **Notfallsituation**, weil es zu irreversiblen Knorpel-/ Knochendestruktionen kommen kann!

Infektion hämatogen (Tonsillitis, Bronchitis, etc), durch direkte Kontamination (operativer Eingriff, Injektion, Trauma) oder fortgeleitet möglich.

Diagnostik

Immer Materialentnahme vor Therapiebeginn!

Bei Verdacht auf Protheseninfektion siehe Kap 3.8. Implantat-Infekte

Neben Mikrobiologie (Gram, Kultur) Synovialflüssigkeit zusätzl. auf Zellzahl, Leukozytendiff. & Kristalle untersuchen (bei Leuk $>50'000/\text{ml}$ und Neutrophilen $>90\%$ ® infektiöse Genese wahrscheinlich).
Evtl. PCR für nicht/schwer kultivierbare Erreger.

Materialentnahme unter aseptischen Bedingungen gemäss Hygienerichtlinie 6.3.

Steriles Röhrchen für Kristalle, Bakteriologie und Genomanalysen + EDTA-Röhrchen für Zellzahl und Zelldifferenzierung (vgl. Anleitung Analysenliste Labor „Gelenkspunktat Mikrobiologie“).

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Bemerkungen
Akut, monoartikulär, kein Risiko für sexuell übertragbare Krankheit (STD)	S.aureus** Streptokokken Gram neg Stäbchen	Initialtherapie gemäss Grampräparat:		Sofort ortho- pädische / chirurgische arthros- kop. Gelenkspü- lung erwägen! Therapie nach Erregernachweis analog Kapitel 3.6.1. Osteomy- elitis Therapiedauer: total 6 Wochen (davon mindes- tens 2 Wochen i.v.), bei Gonokokken: total 2 Wochen
		- Gram pos Keime ^{ss} : Flucloxacillin** 4x 2g i.v. - Gram neg Keime: Ceftazidim 2x 2g i.v. -unklar / keine Keime: Flucloxacillin** 4x 2g i.v. + Ceftazidim 2x 2g i.v.	- Gram pos Keime ^{ss} : Clindamycin** 3x 900mg i.v. - Gram neg Keime: Ciprofloxacin 2x 400mg i.v. -unklar / keine Keime: Vancomycin 2x 1g i.v. + Ciprofloxacin 2x 400mg i.v. oder 2x 750mg p.o.	
Akut, monoartikulär, Risiko für STD	Gonokokken	Ceftriaxon 1x 2g i.v.	Therapie bei Betalaktam- Allergie: Konsil Rheumatologie	

** Bei Patienten mit Vd auf MRSA: Initialtherapie Vancomycin 2x 1g i.v. (anstelle Flucloxacillin/ Clindamycin)

^{ss} Bei Patienten mit Prothesen und Staphylokokkennachweis: Kombinationstherapie mit Rifampicin erwägen.

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Bemerkungen
Chronisch, monoartikulär	Brucella, Nocardia, Mycobakterien (Tbc), Pilze	Laborresultat abwarten		
Akut, polyartikulär	Gonokokken B. burgdorferi T. whipplei T. pallidum C. trachomatis Akutes rheuma- tisches Fieber	Laborresultat abwarten; bei Bedarf Konsil Rheumatologie		PCR aus Gelenk- punktat + evtl. Serologie

Keine intraartikulären Antibiotikainstillationen (Gefahr chemische Synovitis)!

3.8. Implantat-Infekte

Diagnostik

Vaskuläre Katheter

- Diagnostik einer katheterassoziierten Bakteriämie bei liegendem Katheter:
Periphere Blutkulturen und Blutkulturen aus dem Katheter. Massgebend für die Interpretation ist die Zeitdifferenz bis zur Positivität (DTP Differential Time to Positivity) zwischen Blutkultur aus Katheter und peripherer Blutkultur (< resp. > 120 Min.). Interpretation siehe Analysenliste.
- Entfernung des Katheters bei Verdacht auf Infektion:
Periphere Blutkulturen und die distale Katheterspitze einsenden. Keine vorherige Hautdesinfektion (Desinfektionsmittelreste)! Spitze liegend transportieren, es wird sowohl von der Aussenseite wie auch vom Innenlumen eine Kultur angelegt.

Port à Cath

- Diagnostik einer Port-assoziierten Infektion bei liegendem Port:
Periphere Blutkulturen und Blutkulturen aus dem Port à Cath (DTP siehe vaskuläre Katheter).
- Entfernung des Ports bei Verdacht auf Infektion: Den **vollständig ausgebauten Port** (inkl. Katheter) einsenden (sterile Box = Implantat-Transportbehälter, im Labor zu beziehen).
Bei entzündeter "Porttasche" zusätzlich Gewebe oder Abstrich aus der "Porttasche" einsenden.

Gelenksprothesen

Siehe Analysenliste Labor „Infektabklärung Knie- oder Hüft-TEP (inkl. Sonication)“.
Perioperative Antibiotikaprophylaxe evtl. erst nach Gewinnung Probenmaterial.

Fremd-körper	Häufigste Keime	Initialtherapie	Bemerkungen
vaskuläre Katheter	S.aureus, S.koag.neg (meist methicillin-resistent) Enterokokken	Vancomycin 2x 1g i.v	- Empirische Therapie nur bei Sepsis, Fremdkörper (Prothesen, Herzklappen), Endokarditisrisiko [sonst Kulturergebnis abwarten] - vaskuläre Katheter entfernen - Substanzwahl und Therapiedauer bei S.aureus-Nachweis s. Kap. 4.1. - Dosisempfehlung Vancomycin s. Kap. 5.5. Bei anhaltendem Fieber unter adäquater Therapie und klinische Symptome (Schwellung am Hals (V. jugularis) oder Arm (V. subclavia), lokale Schmerzen, Rötung und/oder verhärteter Strang entlang der Vene palpabel) an septische Thrombose denken ® Periphere BK (1-2 Paar) & Gefäß-Doppler veranlassen
Port-Systeme	S. koag.neg., S. aureus, Enterokokken, gram.neg. Stäbchen <i>selten Candida</i>	Vancomycin 4x 500mg i.v. + Ceftazidim 2x 2g i.v. über den Port verabreichen!	- Anpassen dieser sehr breiten Therapie, sobald Keim und Resistenz bekannt sind - Therapiedauer bei Nachweis von Staphylokokken siehe Kap 4.1.3.; ansonsten mind 2 Wochen i.v. - Entfernung des Port-a-cath meist nötig, v.a. bei ® Tunnel-oder Pocket-Infekten, ® Pseudomonas oder Candida, ® persistierenden Symptomen (>3 Tage unter Therapie) - Dosisempfehlung Vancomycin s. Kap. 5.5.

Fremd-körper	Häufigste Keime	Initialtherapie (i.d.R. 2 Wochen i.v.)	Folgetherapie	Bemerkungen
Gelenks- prothesen	S. aureus, S.koag.neg.; beide methicillin-sensibel (MSSA, MSSE)	Flucloxacillin 4x 2g i.v. + Rifampicin 3x 300mg i.v. oder 2x 450mg p.o.	Ciprofloxacin 2x 750mg p.o. + Rifampicin 2x 450mg p.o.	- Hüftprothesen: mind. 3 Monate - Knieprothesen: mind. 6 Monate, bzw. 1 Monat nach Normalisie- rung der labor- mässigen & klin. Infektzeichen (CRP)
	S. aureus od. S.koag. neg; methicillin-resistent (MRSA, MRSE),	Vancomycin 2x 1g i.v. + Rifampicin (Rimactan®) 3x 300mg i.v. oder 2x 450mg p.o.	Ciprofloxacin 2x 750mg p.o. + Rifampicin 2x 450mg p.o.	
	Streptokokken	Penicillin G 4x 5 Mio IE i.v. (für 4 Wochen!)	Amoxicillin 3x 750mg p.o. bis 3x 1000mg p.o.	<i>Peni-Allergie: Konsil Innere Medizin</i>
	Enterokokken	Amoxicillin 4-6x 2g i.v. + Tobramycin [1x tgl Dosie- rung, s.Kap. 5.4.]		
	gram.neg. Stäbchen	Ceftazidim 3x 2g i.v. + Tobramycin [1x tgl Dosie- rung, s.Kap. 5.4.]	Ciprofloxacin 2x 750mg p.o.	
	Anaerobier	Clindamycin 4x 600mg i.v.	Clindamycin 4x 300mg p.o.	
	polymikrobiell		Propionibacterium acnes: Ciprofloxacin 2x 750mg p.o. + Rifampicin 2x 450mg p.o.	
		Co Amoxi 3x 2.2g i.v.	Gemäss Resistenzprüfung	

Fremdkörper	häufigste Keime	Initialtherapie
Herzschrittmacher (Kabel und Elektroden)	S. epidermidis S. aureus	Vancomycin 4x 500mg i.v.
Herzklappenprothesen (Prothesenendokarditis)	S. epidermidis, S. aureus, Viridans- Streptokokken, aerobe gram.neg. Bakt., Corynebakt. <i>Candida</i>	Vgl. Manual Innere Medizin (Intranet: Innere Medizin à Infektiologie) Konsil Innere Medizin!
Gefäßprothesen	S. aureus (bei abdominalen Prothesen auch gram.neg.Keime aus Darm- trakt)	Vancomycin 4x 500mg i.v. + Ceftazidim 2x 2g i.v.
ZNS-Shunt Infekt	Staphylokokken, gramnegative Stäbchen klassische Meningitis-Erreger	Vancomycin 2x 1g i.v. + Rifampicin 2x 600mg p.o. + Tobramycin 5 -10mg täglich lokal in Shunt Konsil Innere Medizin!
Dialyse-Shunt (Fremd- material)	S. epidermidis, S. aureus, Coliforme Bakterien	Vancomycin 1g i.v. alle 5d am Ende der Dialyse + Ceftazidim 1g i.v. nach jeder Dialyse via Shunt verabrei- chen
CAPD-Katheter	siehe Kap. 3.11.	

3.9. Bronchopulmonale Infekte

Diagnostik

- Pneumonie: Abnahme von 2 Paar Blutkulturen (Sputum nur bei purulentem Auswurf sinnvoll (Hinweise zur Entnahme siehe Analysenliste).
- Bronchoskopie → Bronchialsekret / BAL mit guter Sensitivität/Spezifität
- Für Legionellen und Pneumokokken stehen Antigennachweise im Urin zur Verfügung.
- Atypische Erreger (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, Legionellen): Genomnachweis aus respiratorischem Material evtl. kombiniert mit serologischem Antikörnernachweis.

3.9.1 Curb-65 Score

Dient der raschen Beurteilung des Schweregrads der ambulant erworbenen Pneumonie und der damit notwendigen Intensität der Therapie. Letztlich ist immer die klinische Gesamtbeurteilung entscheidend.

	Parameter	Definition	Punkte
C	Confusion (Verwirrtheit)	Mental Test Score ≤ 8 (siehe unten) oder neu aufgetretene Desorientierung zu Person / Zeit / Ort	1
U	Urea (Serumharnstoff)	$> 7 \text{ mmol/L}$	1
R	Respiratory (Atmung)	Atemfrequenz $\geq 30/\text{min}$	1
B	Blood pressure (Blutdruck)	Systolisch $< 90 \text{ mmHg}$ oder diastolisch $\leq 60 \text{ mmHg}$	1
65	Alter	$\geq 65 \text{ J}$	1
Total Punkte (Je 1 Punkt für jedes erfüllte Kriterium)			

Mental Test Score

Wie alt sind Sie?	1
Zeit (bis zur nächsten vollen Stunde)?	1
Adresse angeben, am Schluss der Befragung nochmals wiederholen lassen	-
Welches Jahr haben wir?	1
Wo sind wir?	1
Identifikation von 2 Personen (Arzt, Pflege..)	1
Geburtsdatum?	1
Jahr des ersten Weltkrieges?	1
Name eines Politikers (z.B. aktueller US-Präsident)?	1
Zurückzählen von 20 bis 1	1
Adresse (siehe oben) korrekt wiedergegeben?	1
Total Punkte (Je 1 Punkt für jedes erfüllte Kriterium)	

Auswertung Curb 65 Score

0 – 1 Punkte	2 Punkte	≥ 3 Punkte
Mortalitätsrisiko 1.5%	Mortalitätsrisiko 9.2%	Mortalitätsrisiko 22%
Ambulante Therapie möglich	Stationäre Aufnahme in Betracht ziehen	Stationäre Aufnahme; Behandlung gemäss Schema „Pneumonie schwer“; bei CURB-65 Score 4 oder 5: Patient intensiv-pflichtig?

3.9.2. Pneumonie, ausserhalb Spital erworben

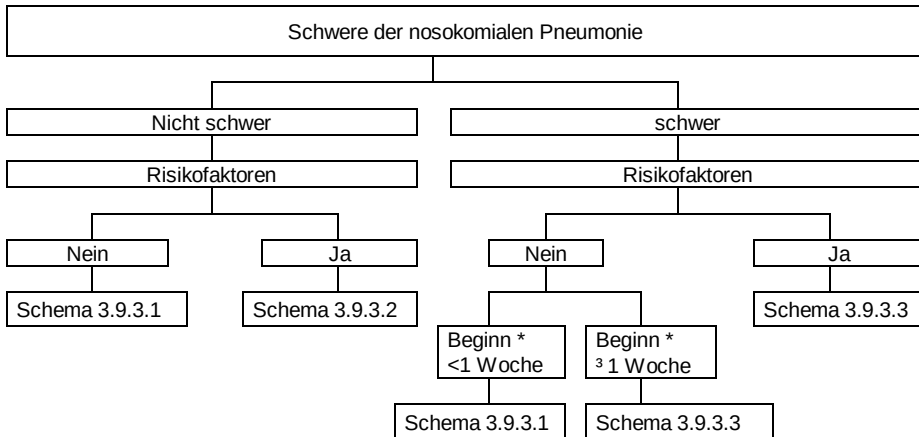
3.9.2.1 Ambulante Therapie möglich				Dauer / Bemerkungen
Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	
< 50-60J; keine Grundkrankheit	Mycoplasma, Chlamydomphila, S. pneumoniae, H. influenzae, Legionellen; <i>respiratorische Viren</i>	Clarithromycin 2x 500mg p.o.	Doxycyclin 1x 200mg p.o.	5-7d ; Bei Vd. auf Legionellen, Mykoplasmen, Chlamydomphila für 10-14d
> 50-60J; und/oder mit Grundkrankheit (chron. Bronchitis, Herzinsuffizienz; D. mellitus, Alkohol, St.n. Splenektomie; Immunsuppression)	S. pneumoniae, H. influenzae, aerobe gram neg Stäbchen, S.aureus <i>respiratorische Viren</i>	Cefuroxim 2x 500mg p.o. (+ Clarithromycin ^{oo} 2x 500mg p.o.)	Cotrimoxazol 2x 1 Tabl. forte p.o. (+ Clarithromycin ^{oo} 2x 500mg p.o.)	5-7d ^{oo} Bei Vd. auf Legionellen, Mykoplasmen, Chlamydomphila zusätzlich Clarithromycin für 10-14d
3.9.2.2 Aspirationspneumonie				
Aspirationspneumonie	Vgl. oben, zusätzlich Anaerobier	Je nach Klinik: Amoxicilin/Clavulanat 3x 625mg p.o. bis 3x 2.2g i.v.		

3.9.2.3 Stationäre Therapie nötig			
Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
a) Pneumonie nicht schwer	S. pneumoniae, H. influenzae, aerobe gram neg Stäbchen, S.aureus; atypische Keime <i>respiratorische Viren</i>	Wie 3.9.2.1	Wie 3.9.2.1
b) Pneumonie schwer** kein Risiko für gram neg Problemkeime ⁺⁺⁺	Vgl. oben + Polymikrobiell (Aspiration vgl. 3.9.2.2)	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Clarithromycin 2x 500mg i.v.	Cotrimoxazol 2x 2 Amp. i.v. + Clarithromycin 2x 500mg i.v.
c) Pneumonie schwer** , mit Risiko für gram neg Problemkeime ⁺⁺⁺	Vgl oben + Gram negative Problemkeime ⁺⁺⁺	Imipenem 4x 500mg i.v. + Clarithromycin 2x 500mg i.v.	Ceftazidim 2x 2g i.v. + Clarithromycin 2x 500mg i.v.

****Definition Pneumonie schwer:** Tachypnoe > 30/min od. Hypotension od. PaO₂ < 8kPa oder bilaterale oder multilobäre Pneumonie

+++gram neg. Problemkeime: Pseudomonas, Stenotrophomonas, Acinetobacter, ESBL u.a. multiresistente Erreger. **Risikofaktoren:** mehrere Hospitalisationen im laufenden Jahr, IPS-Aufenthalt, wiederholte Antibiotikatherapien, Abdominale Notfall-OP, > 60 Jahre

3.9.3. Pneumonie, im Spital erworben [nosokomial (> 72h nach Spitaleintritt auftretend)]



* nach Spitaleintritt

3.9.3. Pneumonie, im Spital erworben [nosokomial (> 72h nach Spitaleintritt auftretend)]

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
3.9.3.1 Pneumonie nicht schwer, ohne Risikofaktoren (RF) oder schwer + Beginn früh (1.Woche), ohne RF			
	<i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> (Methicillin sensibel = MSSA), <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> sp., <i>H. influenzae</i> ; <i>Proteus</i> sp. <i>Enterobacter</i> sp., <i>Serratia</i> sp	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. In leichten Fällen auch Beginn p.o. möglich	Cotrimoxazol 2x 2 Amp i.v.
3.9.3.2 Pneumonie nicht schwer, mit Risikofaktoren wie:			
Aspiration, abdominalchirurg. Eingriff	Erreger wie 3.9.3.1) + Anaerobier	Cefuroxim 3x 1.5g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v.	Cotrimoxazol 2x 2 Amp. + Metronidazol 3x 500mg i.v.
hochdosierte Steroidtherapie und/oder Risiko für gram neg Problem- keime ⁺⁺⁺	Erreger wie 3.9.2.1) + evtl. atypische Keime ^{°°} + gram neg Problemkeime ⁺⁺⁺	siehe 3.9.3.3 ^{°°} Bei Verdacht auf Legionellen, Mykoplasmen oder Chlamydophila zusätzlich Clarithromycin	

⁺⁺⁺**gram neg. Problemkeime:** *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Acinetobacter*, ESBL u.a. multiresistente Erreger. **Risikofaktoren:** mehrere Hospitalisationen im laufenden Jahr, IPS-Aufenthalt, wiederholte Antibiotikatherapien, Abdominale Notfall-OP, >60 Jahre

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
3.9.3.3 Pneumonie schwer, mit Risiko für gram negative Problemkeime ⁺⁺⁺ resp. MRSA ^{xx} oder Pneumonie schwer mit Beginn spät (ab 2. Woche)			
schwere Lungengerüsterkrankungen, Antibiotika >7d im letzten Monat, Mangelernährung, abdominale Notfall-OP, > 60J, Immunsuppression z.B. durch Zytostatika, Steroide >10mg Prednison/d	S. pneumoniae, S.aureus (methicillin sensibel = MSSA), gram neg Problemkeime ⁺⁺⁺ Enterokokken [Bei Vd auf MRSA: + Vancomycin 4x 500mg i.v.]	Imipenem 4x 500mg i.v. + Tobramycin Dosierung s. Kapitel 5.4. oder Imipenem 4x 500mg i.v. + Ciprofloxacin 2x 200-400mg i.v.	Ceftazidim 2x 2g i.v. + Ciprofloxacin 2-3x 200mg-400mg i.v. oder Ceftazidim 2x 2g i.v. + Tobramycin Dosierung s. Kapitel 5.4.
à Bei Verdacht auf Legionellen, Mykoplasmen oder Chlamydophila zusätzlich Clarithromycin			

⁺⁺⁺**gram neg. Problemkeime:** Pseudomonas, Stenotrophomonas, Acinetobacter, ESBL u.a. multiresistente Erreger.

Risikofaktoren: mehrere Hospitalisationen im laufenden Jahr, IPS-Aufenthalt, wiederholte Antibiotikatherapien, Abdominale Notfall-OP, >60 Jahre

^{xx}**Risiko für MRSA:** Patient von auswärtiger Klinik mit hoher MRSA-Prävalenz (Hygiene kontaktieren), Status nach MRSA, Katheter/Sonden

Definition Pneumonie schwer: Tachypnoe > 30/min od. Hypotension od. PaO₂ < 8kPa oder bilaterale oder multilobäre Pneumonie

3.9.4. Andere bronchopulmonale Infekte

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Lungenabszess	Anaerobier (Peptostreptokokken, Bacteroides, Fusobacterium) <i>Enterobacteriaceae</i> , Streptokokken, Staphylokokken	Clindamycin 4x 300mg p.o. oder i.v. für 7-10d	Amoxicillin/Clavulanat 3x 2.2g i.v. in schweren Fällen
Exazerbierte Bronchitis Merke: meist viral; Antibiotikatherapie nur, wenn 2 von 3 der folgenden Symptomen vorhanden: -Zunahme Dyspnoe -Zunahme Sputum -Purulentes Sputum	<i>S. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> <i>Moraxella catarrhalis</i>	Cotrimoxazol 2x 1 Tabl. forte für 5-7d	Doxycyclin 1x 200mg p.o. für 5-7d
Merke: 1. i.v. Therapie nur bei: - sehr schlechtem AZ - schwere Rechtsherzinsuffizienz - Erbrechen / Diarrhoe 2. i.v. Therapie so kurz wie möglich; i.d.R. genügen 2-4d			

3.10. Gastroenteritis

Diagnostik

- Mikroskopie: Parasiten, Leukozyten
- Kultur: Salmonellen, Campylobacter, Yersinien, Aeromonas/Plesiomonas (Untersuchungsdauer mind. 2 Tage)
- Antigen-Nachweise: Viren, Clostridium difficile Toxin, Parasiten
- Molekulare Methoden (PCR): z.B. enterovirulente E.coli, **Multiplex-PCR Diarrhoe Screening** (13 Viren und Bakterien: Adeno-, Astro-, Noro-, Rotaviren, Aeromonas, Campylobacter, Clostridium difficile Toxin, Clostridium perfringens, EHEC, Salmonella, Shigella, Vibrio, Yersinia).

Anamnese gibt wichtige Hinweise auf mögliche Ätiologien!

- **Nosokomial** (Spitalaufenthalt seit > 3 Tagen) => Clostridium difficile
- **Community acquired:**
 - Inkubationszeit: kurz (Stunden) => Bakterien-Toxine (keine gängige Diagnostik)
 - Dauer der Diarrhoe: akut: eher viral, bakteriell
chronisch persistierend (> 14 Tage): auch Parasiten

Weitere anamnestische Hinweise

- Tierkontakte: Junge Hunde/Katzen => Campylobacter, Salmonellen, Yersinien
Reptilien/Amphibien => Salmonellen ; Rinder, Wiederkäuer: EHEC
- Antibiotika, Zytostatika => Clostridium difficile
- Nahrungsmittel?
Poulet => Campylobacter ; rohe Eierspeisen => Salmonellen
Fisch (roh), Meeresfrüchte: Vibrio parahämolyticus, Plesiomonas, Aeromonas, Noroviren
- Sekundärfälle (von Mensch zu Mensch) => viral (nicht bakteriell)
- Reiseanamnese? Aufenthalt in Tropen?: Salmonellen, Shigellen, Enterovirulente E.coli, Parasiten

- Sexualanamnese (Analverkehr)
Proctitis: Herpesviren, Gonokokken, Chlamydien, Syphilis
Colitis: Salmonellen, Campylobacter, Shigellen, Chlamydien (LGV-Serotypen), nicht-entzündlich: Lamblien
- Immunsuppression (zusätzliche Erreger): HSV, CMV, Mykobacterium avium, Cryptosporidien, Isospora, Microsporidien...

Entzündlich (auch sekretorischer Typ)	Nicht entzündlich (osmotischer Typ)
Blutig-schleimige Durchfälle Oft Fieber, Leukozytose Abdominalschmerzen Dickdarm Häufig fäkale Leukozyten	Wässrige Durchfälle eher ohne Fieber Proximaler Dünndarm Keine fäkalen Leukozyten
Beispiele: Campylobacter jejuni/coli Enteritische Salmonellen Shigellen und enteroinvasive E.coli (meist Reiseanamnese) Vibrio parahaemolyticus (Meeresfrüchte) Plesiomonas Clostridium difficile (auch community acquired) Entamoeba histolytica (oft fäkale Leuk. nicht nachweisbar) EHEC (eher kein Fieber, evtl hämorrhagisch!)	Beispiele: Noroviren, Rota-/Adenoviren (autochthon v.a. diese) Vibrio cholerae Enterotoxinbildende E.coli (ETEC) Giardia lamblia (persistierend, intermittierend, Malabsorption...) Cryptosporidien Andere Viren (keine diagnostischen Möglichkeiten) Bakterien Toxine (S. aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens) Anisakiasis

Indikation	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
I) Milde – mittlere Diarrhoe Keine Risikofaktoren (vgl II)	Salmonella, Shigella, C.jejuni, enterovirulente E.coli (VTEC, EIEC, ETEC, EAEC, EPEC), Yersinien, Entamoeba histolytica, Viren, Parasiten	Flüssigkeits- und Elektrolytersatz! Keine Antibiotika-Therapie (ev. Gefahr Dauer-ausscheider erhöht)	
II) schwere Diarrhoe (schweres Krankheitsbild, ³ 6 ungeformte Stühle/d + Bauchkrämpfe + hohes Fieber u./o. Blut / Leuk im Stuhl) oder Risikofaktoren: - Schwere Immunosupp. (Bsp. HIV, Transplantation) - Endokarditisrisiko erhöht - Neugeborene / Kinder	s. oben	Ciprofloxacin 2x 500mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl forte
	Campylobacter sp.	Bei Nachweis von Campylobacter: 1. Wahl Ciprofloxacin 2x 500mg p.o. 2.Wahl Clarithromycin 2x 500mg p.o.	
		Konsil Pädiater!	
Schwere Diarrhoe Kürzliche Antibiotika-Therapie	s. oben + C. difficile (toxinbildend)	Metronidazol** 2x 500mg p.o. ± Ciprofloxacin 2x 500mg p.o.	Metronidazol** 2x 500mg p.o. ± Cotrimoxazol 2x 1 Tbl forte
Chronische Diarrhoe	an Parasiten denken		

°zusätzliche Hygienemassnahmen nötig, s. Hygienerichtlinien Kapitel 5

** für die parenterale Therapie wurde die Wirksamkeit durch Studien bis heute noch nicht eindeutig bewiesen: Metronidazol 4x 500mg i.v. (siehe auch Kap. 4.4.)

3.11. CAPD-Peritonitis

Trübes Dialysat und/oder **Abdominalschmerzen** und/oder **Fieber**

Diagnostik

- Immer vor Beginn der Antibiotikatherapie!
- Immer nephrologisches Konsilium!

Probe aus Dialysatauslauf (>4h Verweilzeit):

- o 2 sterile Röhrchen für **Notfallgram und Kultur**
- o EDTA-Röhrchen für **Zellzahl mit Diff.** (Zytozentrifugat)
[Definition Peritonitis: Leuk > 100/mm³, polymorphykernige Granulozyten > 50/mm³]

Asymptomatische Patienten: Vor Therapie Gram und Zellzahl mit Diff. im Dialysat abwarten.

Bei Nichtansprechen nach 48-72h: Reevaluation, evtl. Chirurgie nötig?

Siehe auch Flow-Chart Nephrologie: (Intranet à Innere Medizin à Nephrologie à Peritonitis bei CAPD-Patienten)

3.11.1 Initialtherapie CAPD-Peritonitis

Notfallgram	häufigste Keime	Initialtherapie	Bemerkungen
Gram positiv	S. aureus, S. koag.neg., Streptokokken <i>Enterokokken</i>	Cefazolin 1g intraperitoneal über 6h (od. längster Verweilzeit) 1mal täglich	- Häufig gleicher Erreger wie bei letzter Infektion - Bei Penicillinallergie: Vancomycin 1g IP 1mal pro Woche plus Tobramycin 0.6mg/kg 1x/Tag - Monitorisierung: Tägliche Bestimmung der Zellzahl im Nachtbeutel
Gram negativ	E. coli Klebsiella sp., weitere gram neg. Erreger	Ceftazidim 1g intraperitoneal über 6h (od. längster Verweilzeit) 1mal täglich	
Gemischt oder unklar resp. keine Mikroorganismen sichtbar (Darmperf.?, chirurg. Intervention nötig?)	dito	Cefazolin 1g + Ceftazidim 1g intraperitoneal über 6h (od. längster Verweilzeit) 1mal täglich	

3.11.2 Therapie des Katheter-Tunnelinfektes

Zeichen: Purulente Sekretion an der Katheteraustrittsstelle, Druckdolenz im subkutanen Verlauf des Katheters, Rötung und Verkrustung der Austrittsstelle (= exit site infection).

Diagnostik

Aspirat (evtl. Abstrich) aus Wundumgebung.

Erreger	Therapie	Bemerkungen
Gram pos Staphylokokken (MSSA, MRSA, Staph koag neg) Streptokokken, Enterokokken	Vancomycin 2g i.p. (Verweilzeit 6h oder länger), weitere Vancomycin-Gaben je nach Restnierenfunktion und Gewicht (Intervall 3-7 Tage). Bei Nachweis von Staphylokokken, massiver Klinik oder ungenügender Verbesserung zusätzlich Rifampicin p.o. (falls Staph sensibel).	Therapiedauer: 20 Tage Dosierung Rifampicin: 2 x 300 mg p.o. (< 50 kg KG) 2 x 450 mg p.o. (> 50 kg KG) CAVE: Patienten mit OAK: Quickentgleisung möglich (Enzyminduktion)
Gram neg z.B. E. coli, Klebsiella, Pseudomonas, etc.	Ciprofloxacin 2x 250mg p.o.	Therapiedauer: 2 - 4 Wochen, bei Pseudomonas evtl. Kombination mit 2. Antibiotikum

3.12. Infekte bei Drogenabusus

Diagnostik

Aspirat oder Wundabstrich.

Bei Drogenabhängigen gehäuftes Auftreten von Wunddiphtherie (® auch an *Corynebacterium diphtheriae* denken)!

Infektion	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Cellulitis und Abszesse bei i.v.-Drogenabusus	Staphylokokken (<i>inkl. MRSA*</i>), Streptokokken, gramnegative Stäbchen, Anaerobier	Amoxicillin / Clavulanat 3 - 4x 625mg p.o.	Cotrimoxazol 2x 1 Tbl. forte p.o. + Clindamycin 4x 300mg p.o.
Sepsis bei i.v.-Drogenabusus	Staphylokokken (<i>inkl. MRSA*</i>), Streptokokken, gramnegative Stäbchen	Flucloxacillin 4x 2g i.v. + Tobramycin Dosierung s. Kap. 5.4.	Vancomycin 2x 1g i.v. oder 4x 500mg i.v. + Tobramycin Dosierung s. Kap. 5.4.

*bei MRSA-Verdacht: Screening durchführen, zusätzliche Hygienemassnahmen gemäss Hygienerichtlinie nötig; Initialtherapie mit Vancomycin anstelle von Flucloxacillin

3.13. Therapie schwerer bakterieller Infekte unklaren Ursprungs

Verdacht auf schweren bakteriellen Infekt unklaren Ursprungs; Status febrilis, kein klin. Herd eruierbar („Sepsis“ ohne Quelle)

Diagnostik

- Vd. a. akute Sepsis, Meningitis, Pneumonie, Pyelonephritis: Möglichst rasch und vor Beginn der Antibiotikatherapie 2-3 Blutkulturpaare im Abstand von 15-30 Min. (wenn klinisch kritisch auch unmittelbar hintereinander!) aus verschiedenen Venenpunktionen entnehmen.
- Bei subakuten Krankheitsbildern: 2-4 Blutkulturpaare innerhalb 12-24 h
- Falls Blutkulturen unter antibiotischer Therapie nötig: Entnahme unmittelbar vor der nächsten Dosis (tiefster Spiegel), Blutkulturen enthalten AB-absorbierende Substanzen.
- Koagulase-negative Staphylokokken, Corynebakterien, Propionibakterien, Bacillus spp., Clostridium spp.: falls Wachstum nur in 1 von 4 oder 6 Flaschen → wahrscheinliche Hautkontamination.

Vor antibiotischer Therapie 2 Paare Blutkulturen abnehmen!

Nicht im Spital erworbene Sepsis	Amoxicillin / Clavulanat 3-4x 2,2g i.v. +/- Tobramycin (Dosierung siehe Kap. 5.4.)
Im Spital erworbene (nosokomiale) Sepsis	Imipenem/Cilastatin 3-4 x 500mg i.v. +/- Tobramycin (Dosierung siehe Kap. 5.4.)

3.14. Unklarer Status Febrilis bei Neutropenie

medizinisches Konsil (sofort!)

zusätzlich sind Hygienemassnahmen erforderlich, vgl. Hygienerichtlinie

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Status Febrilis (Temp. 1x > 38.4°C oder 2x > 38.0°C innert 1h) + Neutropenie (Neutrophile absolut < 0.5x 10 ⁹ /l oder Leukozyten < 1.0x 10 ⁹ /l Bei manuellem Diff. siehe Formel**	Staphylokokken, Streptokokken, Enterobacteriaceae, P. aeruginosa	s. Richtlinie der Inneren Medizin (Intranet à Innere Medizin à Infektiologie à "Fieber")	

**
$$\text{Neutrophile absolut} = \frac{(\text{stabk.} + \text{segmentk. Neutrophile}) \times \text{Leukozyten}}{100}$$

3.15. ZNS Infekte

s. Richtlinie der Inneren Medizin (Intranet à Innere Medizin à Infektiologie à ZNS-Infektionen).

Immer medizinisches resp. pädiatrisches Konsil (sofort!).

Zusätzliche Hygienemassnahmen erforderlich!

Diagnostik

- Blutkulturen: sofort (vor Antibiotikagabe).
- Lumbalpunktion: Zellzahl und Zelldifferenzierung; Protein, Albumin-Quotient, Glucose, Lactat; Grampräparat, Kulturen; evtl. Genomnachweise (PCR) für virale Erreger, Vd. auf Cryptokokkenmeningitis „Pilze“ anstreichen und zusätzlich Cryptokokken-Antigen verlangen (Mikrobiologie Zürich).
- Für Serologien (z.B. Abklärung Neuroborreliose) IMMER parallel Serumröhrchen abnehmen (Analysenliste!)

Bei Verdacht auf bakterielle Meningitis, ev. Verdacht im Grampräparat aber kein kultureller Nachweis => Möglichkeit bakterielle Breitband-PCR.

Resultate von Zellanalyse und klinisch-chemischen Parametern einbeziehen in Entscheidung welche kulturellen und molekularbiologischen Untersuchungen sinnvoll sind.

Typische Liquorbefunde bei Meningitis

	Normal	„Viral“ ¹	Bakteriell	Pilz, Tbc ¹
Aspekt	klar	klar	(klar)-trüb	klar(-trüb)
Druck	5 - 12 cmH ₂ O	normal bis ↑	> 20	normal - ↑
Zellen (x 10 ⁶ /l)	0 - 4	< 500 vorwiegend mononukleär ²	> 500 vorwiegend polynukleär ³	< 500 mononukleär
Glucose (% gleichzeitige Serum)	50 - 80 %	50 - 80 %	< 40 %	< 40 %
Laktat			> 3,2 mmol/l	
Eiweiss (g/l)	0,1 - 0,45	normal - ↑	> 0,45	> 0,45
Gramfärbung	negativ	negativ	positiv	negativ

¹ Ebenfalls möglich: Borreliose, Lues, Leptospirose, Hirnabszess, Epidural-Abszess, Subduralempyem, anbehandelte Meningitis, usw.

² Initial in bis 30 % polynukleär

³ Listerien: häufig < 1000, variable Zellverteilung

3.15.1 Meningitis

Einteilung		Mögliche Erreger	Therapie 1. Wahl (Penicillin-Allergie: vgl. Richtlinien Innere Medizin)
Immun-kompetent	Alter < 4 Wochen	Streptokokken Gruppe B, Enterokokken, E. coli, L. monocytogenes	Amoxicillin 200mg/kgKG/Tag aufgeteilt in 4 Dosen + Tobramycin 1x täglich (Dosierung s. Kap 5.4.1)
	Alter 4 Wochen - 16J	N. meningitidis, S. pneumoniae, H. influenzae	Ceftriaxon 100mg/kgKG/d i.v. 1x täglich (max. 4g/d), für 7 Tage
	Alter 16J - 50J**	S. pneumoniae, N. meningitidis	Ceftriaxon 2x 2g i.v. für 2d, dann 1x 2g i.v. +/- Vancomycin ^{ss} 2x 1g i.v.
	Alter > 50J**	S. pneumoniae, L. monocytogenes, gramnegative Stäbchen	Amoxicillin 6x 2g i.v. + Ceftriaxon 2x 2g i.v. für 2d, dann 1x 2g i.v. / 24h +/- Vancomycin ^{ss} 2x 1g i.v.

**** Dexamethason** 10mg, erste Dosis vor oder mit erster Antibiotikadosis, dann 6-stündlich 10mg über 4 Tage;
Ausnahme: septischer Schock mit NNI: Hydrocortison (Solu-Cortef®) 100mg 8-stündlich ± Fludrocortison (Florinerf®) 50µg/d enteral

^{ss} Bei Patienten, welche sich vor kurzem in Gebieten mit hohen Pneumokokken-Resistenzraten aufhielten (z.B. Ost-, Südeuropa, Westschweiz). Falls keine Pneumokokken nachgewiesen werden oder diese Penicillin-sensibel sind, kann Vancomycin wieder gestoppt werden.

Einteilung	häufigste Keime	Therapie 1. Wahl (Penicillin-Allergie: vgl. Richtlinien Innere Medizin)
Verminderte zelluläre Immunität	L. monocytogenes, gramnegative Stäbchen	Amoxicillin 6x 2g i.v. + Ceftazidim 4x 2g i.v.
Posttraumatische oder postoperative Meningitis	Staphylokokken, gramnegative Stäbchen, S. pneumoniae	Vancomycin 2x 1g i.v. + Ceftazidim 4x 2g i.v.
ZNS-Shunt Infekt	siehe Kap. 3.8 Implantatinfekte	

Anpassung der Therapie nach Keimisolation:

Meningokokken	Penicillin G 4x 5 Mio i.v.		7d
Pneumokokken <i>Resistenzbestimmung (MHK) immer nötig!</i>	MHK < 0.064	Penicillin 4x 5 Mio i.v.	10-14d
	MHK > 0.064 - 1	Ceftriaxon 2x 2g i.v./d über 2d, dann 1x 2g i.v./d	
	MHK > 1	Ceftriaxon 2x 2g i.v./d über 2d, dann 1x 2g i.v./d + Vancomycin 2x1g i.v. oder Rifampicin 600mg/d p.o. oder i.v.	
H. influenza	Ceftriaxon 2x 2g i.v./d über 2d, dann 1x 2g i.v./d		Total 7d
Enterobacteriaceae	Ceftriaxon 2x 2g i.v./d +/- Tobramycin 3x 1mg/kg i.v./d		21d
Ps. aeruginosa	Ceftazidim 3x 2g i.v./d + Tobramycin 3x 1mg/kg i.v./d		21d
Listerien	Amoxicillin 6x 2g i.v./d +/- Tobramycin 3x 1mg/kg i.v./d		21-28d

3.15.2 Hirnabszess (evtl. neurochirurgische Therapie); Konsil Innere Medizin!

Ausgangspunkt	Lokalisation	Mögliche Erreger	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Nasennebenhöhlen	Frontallappen	Streptokokken, <i>Haemophilus</i> , <i>Bacteroides</i> (ohne <i>B. fragilis</i>), <i>Fusobacterium</i>	Penicillin G 6x 2 - 4 Mio. IE + Metronidazol 3x 500mg i.v.	Ceftriaxon 2x 2g i.v. + Metronidazol 3x 500mg i.v.
Otogen	Temporallappen, Kleinhirn	Streptokokken, Enterobacteriaceae, <i>Bacteroides</i> (inkl. <i>fragilis</i>), <i>P. aeruginosa</i>	Penicillin G 6x 2-4 Mio. IE + Metronidazol 3x 500mg i.v. + Ceftazidim 4x 2g i.v.	
Hämatogene Streuung	i. d. R. multiple Abszesse	je nach vermuteter Quelle	s. Richtlinie der Inneren Medizin Infektiologie à ZNS-Infektionen	
penetrierendes Hirntrauma		<i>S. aureus</i> , Clostridien, Enterobacteriaceae	Ceftriaxon 2x 2g i.v. + Flucloxacillin 4x 2g i.v.	
Postoperativ		Staphylokokken, Enterobacteriaceae, <i>Pseudomonas</i>	Ceftazidim 4x 2g i.v. + Flucloxacillin 4x 2g i.v.	Bei Verdacht auf MRSA oder MRSE Vancomycin 2x 1g i.v. anstelle von Flucloxacillin

Therapiedauer: i.d.R. 6-8 Wochen

3.16. Pilzerkrankungen

Diagnostik

Immer: Vor Behandlungsbeginn zwingend Material (i.d.R. Blutkulturen, respiratorische Proben, Urin) zur mikrobiologischen Diagnostik abnehmen!

Bei den invasiven Pilzerkrankungen muss hauptsächlich zwischen Candida-Infektionen und Aspergillus-Infektionen (siehe 3.16.2.) unterschieden werden. Die unten angegebenen Risikofaktoren sollen hilfreich sein zur Unterscheidung einer Candida- resp. Aspergillus-Infektion. Bei Unsicherheit sollte mit Amphotericin B therapiert werden.

Weitere mögliche Erreger (hier nicht näher beschrieben): Kryptokokken, Zygomyceten (z.B. Mucor), Scedosporium, Fusarium, dimorphe Pilze, Pneumocystis etc.

3.16.1. Candida (Hefepilze)

Risikofaktoren für invasive Candida-Infektion:

Alle Patienten	
- Vorgängiger abdominalchirurgischer Eingriff - Intravaskuläre Katheter - Parenterale Ernährung - Breitspektrumantibiotika - Immunsuppression (inkl. Corticosteroide)	- Akutes Nierenversagen - Diabetes mellitus - Transplantation - Haemodialyse - Pankreatitis
Speziell Intensivstation (IS)-Patienten	
- Prolongierter IS-Aufenthalt - Candida Kolonisation, v.a. wenn multifokal	- Hoher "Simplified Acute Physiologic Score" (SAPS)

3.16.1.1. Präemptive Therapie bei Verdacht auf eine invasive Candida-Infektion / Candidämie

In folgenden Situationen soll eine antimykotische Therapie erwogen werden (je mehr Punkte zutreffen, umso eher):

- Abdominalchirurgie mit kompliziertem Verlauf (wiederholte GI-Perf., Anastomoseninsuffizienz etc)
- Breitspektrumantibiotikatherapie
- Intensivstation-Aufenthalt > 96h
- Schwere Sepsis
- Parenterale Ernährung
- Gleichzeitiger Candida-Nachweis in mind. 2 versch. Materialien (Trachealsekret, Urin, Aspirat etc)

3.16.1.2. Empirische Therapie

Für eine empirische Therapie müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Unklares, anhaltendes Fieber (trotz adäquater Antibiotikatherapie) und
- Hohes Risiko für Candida-Infektion (Risikofaktoren siehe oben unter 1.) und
- Andere Ursachen für Fieber können ausgeschlossen werden (Cortisolmangel, Drug fever etc.)

Initialtherapie (präemptiv oder empirisch) [Therapie nach Erregernachweis siehe Kap 4.3]

Infektion	Erreger	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Systemische Candida-Infektion	Am häufigsten: Candida albicans <i>C.glabrata</i> , <i>C.kefyr</i> , <i>C.tropicalis</i> , <i>C.krusei</i> , <i>C.parapsilosis</i> , <i>C.lusitanae</i>	Fluconazol (Diflucan®) Initial 400-800mg i.v (6-12mg/kgKG), anschliessend 6mg/kgKG (i.d.R. 400mg) i.v. 1mal täglich	Amphotericin B (Fungizone®) 0.5– 1mg/ kg i. v. über 24 Std

3.16.2. Aspergillus (Schimmelpilze)

Diagnostik

Galaktomannan-Test (Aspergillus-AG) im Serum als Such- und Verlaufsparameter (Achtung: Behandlung mit Piperacillin/Tazobactam kann zu falsch positiven Ergebnissen führen)

Risikofaktoren für invasive Aspergillose:

- relevante Neutropenie (< 500 neutrophile Granulozyten/ mm^3)
- Neutrophilen- oder Makrophagendysfunktion
- Nach zytotoxischer Behandlung
- Steroidtherapie ($>2-3$ Wochen, 20mg Prednison/d)
- Knochenmark- oder Organtransplantation
- Kongenitale / erworbene Immunschwäche

3.16.2.1. Präemptive Therapie

® nur bei Patienten mit febriler neutropenischer Episode und hohem Risiko für Aspergillose

Pilzmedikament zusätzlich zur Sepsistherapie (siehe Kapitel 3.13) verabreichen

in folgenden Situationen:

- Neutropenie (< 200 neutrophile Granulozyten/ mm^3) und
- Therapierefraktäres Fieber $> 72\text{h}$ (trotz adäquater antibiotischer Therapie) und
- Zusätzlich Steroide und/oder erwartete Aplasie:
 - Neutrophile-Nadir $< 100\text{mm}^3$
 - Voraussichtliche Dauer > 5 Tage

Siehe auch Manual Innere Medizin (Kapitel Neutropenie)

3.16.2.2. Initialtherapie bei Verdacht auf Aspergillose

Infektion	Erreger	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Aspergillose	A. fumigatus, A. flavus, A. niger, A. terreus, A.nidulans, A. versicolor, A.ustus	Amphotericin B (Fungizone®) 0.7 – 1mg/ kg i. v. über 24 Std	Caspofungin (Cancidas®): Initialtherapie 70mg i.v., danach 1x 50mg i.v./d

Gezielte Therapie nach Erregernachweis siehe Kap 4.3.

4. Gezielte Therapie bei Erregernachweis

4.1. Staphylokokken

4.1.1. Staphylococcus aureus, methicillin-sensibel

1. Wahl

Flucloxacillin (Floxapen®)

Penicillinase-stabiles semisynthetisches Penicillin.

Auch aktiv gegen Streptokokken (ausgenommen Enterokokken).

2. Wahl

Clindamycin (Dalacin®)

Bakteriostatisch wirksam, sehr gute Gewebe- und Knochengängigkeit.

Antibiotikum der Wahl bei Penicillin- und Cephalosporinallergie.

Auch aktiv gegen Streptokokken (ausgenommen Enterokokken).

4.1.2. Staphylococcus aureus, methicillin-resistent (MRSA)

Therapiebeginn

1. Wahl

Vancomycin (Vancocin®)

Glykopeptid-Antibiotikum, auch wirksam gegen grampositive Erreger inklusive Enterokokken. Kann nur i.v. verabreicht werden (Keine Resorption nach oraler Gabe!). Cave: vancomycinresistente Enterokokken. Evtl. Serumspiegel bestimmen (siehe Kapitel Kap. 5.5. Dosisempfehlung bei der Therapie mit Vancomycin)

2. Wahl

Daptomycin (Cubicin®)

Bakterizides, zyklisches Lipopeptid. Einsatz nur nach Rücksprache mit Kaderarzt.

Therapiewechsel: je nach Antibiotogramm

4.1.3 Therapiedauer bei S. aureus – Infekten

Infektlokalisation	Therapiedauer
Follikulitis, Furunkel, Mastitis, Impetigo, Cellulitis, Wundinfekte	5 bis 7d (evtl. bis 14d)
Pneumonie	2 Wochen
Osteomyelitis	Erwachsene chronisch: 3 bis 6 Monate Erwachsene akut: 1 bis 2 Monate Kinder akut: 3 bis 5 Wochen
Endokarditis	4 bis 6 Wochen, zu Beginn evtl. Kombination mit Tobramycin (für 1-2 Wochen); vgl auch Richtlinien Innere Medizin
positive Blutkulturen (unbedingt Fokus suchen), bereits 1 pos. Flasche relevant!) Konsilium Innere Medizin	Focus erkannt und entfernt: 10-14d kein Focus vorhanden: 4 Wochen
intravaskuläre Katheter (ZVK, Venflon, art. Katheter) → Katheter entfernen!	· falls BK negativ: 7 Tage · falls BK positiv: unkomplizierter Verlauf: 2 Wochen · falls BK positiv, persistierende Symptome (>3 Tage bei Therapie) oder Endokarditisrisiko: Total mind. 4 Wochen; 2 Wochen i.v., dann p.o. · falls septische Thrombose oder Endokarditis: 3 4 Wochen i.v.

4.1.4. Staphylococcus koagulase negativ

- **Staphylococcus koagulase negativ, methicillin-sensibel (MSSE)**

Therapie wie Staphylococcus aureus, methicillin-sensibel (siehe Kap 4.1.1.)

- **Staphylococcus koagulase negativ, methicillin-resistent (MRSE)**

(In SSH: zu 70% bei pos. BK und Katheterspitzen!)

- Fremdkörperinfekt? (Shunt, Graft, CAPD-, Dialysekatheter, TEP, Brustimplantat, vaskuläre Katheter etc)
- Kontamination?

Vancomycin (Vancocin[®])

Glykopeptid-Antibiotikum, auch wirksam gegen grampositive Erreger inklusive Enterokokken. Kann nur i.v. verabreicht werden (Keine Resorption nach oraler Gabe!).

Cave: vancomycinresistente Enterokokken

Evtl. Serumspiegel bestimmen (Spitze: 20-40mg/ml, Tal 8-12mg/ml)

Siehe Kap. 5.5. Dosisempfehlung bei der Therapie mit Vancomycin

Vancomycin muss evtl. mit Rifampicin kombiniert werden (s. Kap. 3.8 Implantat-Infekte)

4.2. Antibiotikatherapie bei *Pseudomonas aeruginosa* - Infektionen

Pseudomonas aeruginosa gilt im Spital wegen seiner häufigen Resistenzen gegen viele Antibiotika als Problemkeim. Die effektive Therapie von *Pseudomonas aeruginosa* (falls Haupterreger) sollte wenn möglich mit einer Kombination von zwei *Pseudomonas*-aktiven Antibiotika erfolgen, um einer schnellen Resistenzentwicklung vorzubeugen.

1. Wahl: Ceftazidim plus Tobramycin

Die Kombination von Ceftazidim mit dem Aminoglykosid Tobramycin ist eine gezielte Therapie gegen *P. aeruginosa*. Bei eingeschränkter Nierenfunktion kann die Kombination Ceftazidim plus Ciprofloxacin in Erwägung gezogen werden.

2. Wahl: Piperacillin/Tazobactam plus Tobramycin

Das antipseudomonale Penicillin Piperacillin/Tazobactam kann bei eingeschränkter Nierenfunktion auch mit Ciprofloxacin kombiniert werden.

Weitere *Pseudomonas* wirksame Antibiotika

Ciprofloxacin

Steigende Resistenz von *P. aeruginosa* auf Chinolone. Vor der Therapie Resistenzprüfung abwarten. Einzige Arzneimittelgruppe zur oralen *Pseudomonas*-Therapie, deshalb restriktiv einsetzen.

Imipenem/Cilastatin

Reserveantibiotikum mit guter Aktivität gegen *P. aeruginosa*, strenge Indikationsstellung. Evtl. mit einem Aminoglykosid kombinieren.

Dosierungen siehe Kap. 5.3. (Normaldosierungen) und 5.4. (Tobramycin-Dosierung)

4.3. Systemische Mykosen: Therapie nach Erregernachweis

Resistenzbestimmung auf spezielle Anforderung

Empfindlichkeiten (gemäss Literatur) der im Haus eingesetzten Antimykotika siehe 4.3.1

Infektion	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Bemerkungen/Therapiedauer
Candida-Arten (C. albicans, C.glabrata, C.kefyr, C.tropicalis. C.krusei, C.parapsilosis, C.lusitanae)			
Systemische Candidiasis (ausser C.glabrata, C.krusei)	Fluconazol Initial 400-800mg i.v (12mg/kgKG), anschliessend 6mg/kgKG (i.d.R. 400mg) i.v. 1mal täglich	Amphotericin B (Fungizone®) 0.7 – 1mg / kgKG i.v. über 24 Std	Entfernen resp. wenn nötig Ersetzen aller intravasaler Katheter! Therapiedauer Candidämie: mind. 14 Tage Invasive Candidiasis (Organbefall): Konsil Infektiologie Bei Candidämie: Augenhintergrund-Untersuchung! Bei anhaltender Candidämie Ausschluss Endokarditis
Syst. Candidiasis mit C.glabrata, C.krusei	Amphotericin B (Fungizone®) 0.7 – 1mg / kgKG i.v. über 24 Std	Caspofungin (Candidas®): Initialtherapie 70mg i.v., danach 1x 50mg i.v./d	

Infektion	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl	Bemerkungen/Therapiedauer
Ösophagitis Mundsoor (falls kein Ansprechen lokaler Massnahmen nach 1-2 Tagen)	Fluconazol einmalig 400mg p.o.	Itraconazol (Sporanox® G) 1x 50mg p.o. für 14d	Lokale Massnahmen: Amphotericin B (Ampho moronal®) Susp. 4x 1ml oder 4x 1 Lutschtablette/d Miconazol (Daktarin® Mundgel) 4x 2.5ml/d
Cystitis (keine Behandlung der asymptomatischen Candidurie!)	Fluconazol initial 200mg p.o., anschliessend 100mg p.o. 1mal täglich über 3d	Amphotericin B (Fungizone®) Einmaldo- sis 0.3mg/kgKG i.v.	-Falls kein Ansprechen: Resis- tenzbestimmung verlangen -48h nach Therapiebeginn DK- Wechsel empfohlen
Aspergillus-Arten (A. fumigatus, A. flavus, A. terreus etc)			
Invasive Aspergillose, pulmonal	Amphotericin B (Fungizone®) schnelle Erhöhung auf 1.0 bis 1.5mg / kgKG als 24h- Dauerinfusion	Voriconazol (Vfend®) Initial 6mg/kgKG i.v. alle 12h für 24h, danach 4mg/kgKG i.v. alle 12h oder 200mg p.o. alle 12h	Da Aspergillus ubiquitär vor- kommt, ist die Diagnose schwie- rig! Gefordert werden: Histopathologi- scher Befund und positive Mikro- skopie/Kultur mit Aspergillus sp.
Invasive Aspergillose extrapulmoal	Konsil Infektiologie		

4.3.1 Wirkungsspektren (gemäss Literatur) der im Haus eingesetzten Antimykotika

	Fluconazol	Voriconazol	Itraconazol	Amphotericin B	Caspofungin
Candida-Arten					
<i>C. albicans</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. glabrata</i>	+/-	+	+/-	++	+++
<i>C. krusei</i>	resistent	++	+/-	++	+++
<i>C. lusitanae</i>	+	++	+	+/-	++
<i>C. parapsilosis</i>	+++	+++	+++	+++	++
<i>C. tropicalis</i>	+++	+++	+++	+++	+++
Aspergillus-Arten					
<i>A. fumigatus</i>	resistent	+++	++	+++	++
<i>A. flavus</i>	resistent	+++	++	+++	++
<i>A. terreus</i>	resistent	+++	++	+	++

+++ sehr gut wirksam (Mittel der Wahl), ++ gut wirksam, + wirksam, +/- oft dosisabhängig noch wirksam
 [Quelle: Bassetti et al, Critical Care 2010,14:244; Pappas et al, CID 2009; 48: 512 und weitere]

4.4. Clostridium difficile assoziierte Diarrhoe/Infektion

Die Antibiotika-induzierte pseudomembranöse Colitis wird durch das toxinbildende Clostridium difficile ausgelöst. 3 bis 10 % der Erwachsenen sind asymptomatische Träger von C. difficile.

Zur Diagnose ist der Nachweis der Toxine A/B entscheidend (nur aus flüssigem Stuhl aussagekräftig; ansonsten Gefahr falsch-pos. Nachweis bei asymptomatischen Trägern!).

Wichtig:

- Bisherige Antibiotikatherapie soweit als möglich stoppen
 - keine Darmmotilitäts-Hemmer einsetzen (kein Loperamid): Gefahr der Retention von Toxinen
 - Hygienemassnahmen erforderlich (siehe Hygienerichtlinie 5.3)
 - Stuhlproben zur Verlaufskontrolle sind nicht sinnvoll (Clostr. Diff. Toxin z.T. bis 6 Wochen nach Therapieende nachweisbar)
 - evtl. Kombination mit **Saccharomyces boulardii** (Perenterol®) 250mg 4 Kapseln/d über 7d (NICHT bei Immunsupprimierten!)
 - **Vancomycin zurückhaltend einsetzen:** Gefahr der Selektion vancomycin-resistenter Enterokokken!
- Vancomycin wird aus dem Gastrointestinaltrakt nicht resorbiert; oral kann ausschliesslich eine bakterielle Colitis therapiert werden!
- Eine systemische Therapie mit Vancomycin i.v. ist bei einer pseudomembranösen Colitis unwirksam und kann sogar Ursache einer pseudomembranösen Colitis sein.

Klinische Definition	Therapie	Bemerkungen
Ersterkrankung Klinik: mild-moderat	Metronidazol (Flagyl [®]) 3x 500mg p.o.	Dauer 10-14d; Erfolgsrate 95%; Rezidivrate ca. 20%
Ersterkrankung Klinik: schwer, nicht kompliziert	Vancomycin (Vancocin [®]) 4x 125mg p.o.	
Ersterkrankung Klinik: schwer, kompliziert (Hypotension / Schock, Ileus, toxisches Megakolon)	Vancomycin (Vancocin [®]) 4x 500mg p.o. + Metronidazol 3x 500mg i.v.	kompletter Ileus: Vancomycin als rektale Instillation verabreichen (500mg in 100ml NaCl 0.9%)
1. Rezidiv	Gleiche Therapie wie Ersterkrankung	
>1. Rezidiv	Vancomycin (Vancocin [®]) 4x 125mg p.o. + Saccharomyces boulardii (Perenterol [®]) 4x 250mg p.o.	Dauer 14d
weiterhin bestehende Klinik	Vancomycin (Vancocin [®]) 2x 125mg p.o./d für 7d, danach Vancomycin (Vancocin [®]) 1x 125mg p.o./d für 7d, danach Vancomycin (Vancocin [®]) 125mg p.o. jeden 2. Tag für 2 bis 8 Wochen	

4.5. *Helicobacter pylori* (HP)-Eradikation

Indikation	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl (Penicillinallergie)	Bemerkungen
Ulcus duodeni oder Ulcus ventriculi	Pantoprazol 2x 40mg p.o. + Clarithromycin 2x 500mg p.o. + Amoxicillin 2x 1000mg p.o. für 7d	Pantoprazol 2x 40mg p.o. + Clarithromycin 2x 500mg p.o. p.o. + Metronidazol 2x 500mg p.o. für 7d	-idealerweise keine vorgängige Makrolid-Therapie → Schema „Rezidiv“ verwenden -Verlängerte Therapie (10-14d) bringt kaum bessere Eradikati- onsrate -durch steigende Makrolid- Resistenzen → Gefahr Thera- pieversagen (bis 20%)*
Therapiversagen / Rezidiv	Pantoprazol 2x 40mg p.o. + Levofloxacin 2x 250mg p.o. + Amoxicillin 2x 1000mg p.o.		-Therapiedauer: 10-14 Tage -Levofloxacin (Tavanic) nicht an Lager, muss rezeptiert werden
<i>Helicobacter pylori</i> ohne Ulkus	Eradikation nicht zwingend nötig → medizinisches Konsil		

**Helicobacter*-Clarithromycin Resistenz mittels PCR (siehe Analysenliste)

4.6. Information zur Splenektomie

Grundsätzlich ist der Patient über die lebenslange stark erhöhte Infektanfälligkeit aufzuklären. Im Vordergrund stehen kapseltragende Bakterien, insbesondere Pneumokokken, Haemophilus und Meningokokken. Auch andere Bakterien und Parasiten können häufig schwere Infektionen verursachen. Die Patienten sind über den sofortigen Beginn einer antibiotischen Behandlung, wie banal der Infekt auch sein mag, zu informieren.

4.6.1 Impfprophylaxe

Bei einer elektiven Splenektomie sollten die Impfungen (Grundimmunisierung) mindestens 14 Tage präoperativ erfolgen (bessere Immunantwort), sonst ca. 10 Tage postoperativ (nach kataboler Phase, vor Austritt).

Impfschemen siehe nächste Seite.

Bei immunsuppressiver Therapie (z.B. Chemotherapie, Immunsuppressiva, Corticosteroide > 10mg Prednison/d) oder Radiotherapie sollte die Impfung frühestens 1-3 Monate nach Abschluss der immunsuppressiven Therapie durchgeführt werden.

Alter bei Impfbeginn	Grundimmunisierung	Auffrischimpfungen	Bemerkungen
Generell Kinder < 2 Jahre	Konsil Pädiatrie; Antibiotika-Dauerprophylaxe empfohlen (s. unten, Kap. Antibiotikaprophylaxe)		
Pneumokokken (<i>Streptococcus pneumoniae</i>)			
2-4 Jahre	1x Prevenar® 13 i.m.	1x Pneumovax® -23 i.m. (nach 2-6 Monaten)	wiederholte Nachimpfungen alle 5 Jahre nicht routinemässig empfohlen, evtl. serologische AK-Kontrolle erwägen
≥ 5 Jahre und Erwachsene	1x Pneumovax® -23 i.m.	1x Pneumovax® -23 i.m. (nach 5 Jahren)	
Meningokokken (<i>Neisseria meningitidis</i>)			
Kinder ≥ 1 Jahr und Erwachsene	2x Menveo® i.m. im Abstand von 4-8 Wo	1x Mencevac® ACWY s.c. (alle 5 Jahre)	NeisVacC® = Konjugatimpfstoff Serotyp C Menveo® = Konjugatimpfstoff Typ A, C, W, Y Mencevac® = Polysaccharidimpfstoff Typ A, C, W, Y
	Konjugatimpfstoffe erzeugen T-Zell-abh Immunantwort (Gedächtnis!), keine immunolog. Hyperreaktivität & verringern Besiedelung der oberen Atemwege mit Meningokokken.		
2 Monate – 11 Monate	3x NeisVac-C® i.m. im Abstand von 4 Wochen	2x Menveo® i.m. im Abstand von 4-8 Wochen ab dem Alter von 1J und 4-8 Wochen nach letzter Dosis NeisVac-C®; danach 1x Mencevac® ACWY s.c. (alle 5 Jahre)	

Impfschema BAG/EKIF, 2011

Haemophilus influenzae Serotyp b			
< 5 Jahre	Gemäss Impfplan; wird in der Schweiz routinemässig im Kindesalter geimpft; Impfschutz lebenslänglich.		
> 5 Jahre und Erwachsene	1x Hiberix [®] i.m.	-	kein Impfstoff mehr im Handel, einmalige Impfung mit Kinderimpfstoff Hiberix [®] empfohlen
Grippe (Influenza)			
> 6 Monate und Erwachsene	Jährliche Gripeschutzimpfung		Durch Influenza kann eine schwere Superinfektion (z.B. durch Pneumokokken!) begünstigt werden

4.6.2 Antibiotikaprophylaxe nach Splenektomie

1. Antibiotika-Dauerprophylaxe

Bei allen Kindern nach Splenektomie oder funktioneller Asplenie wird die Einnahme einer Langzeit-Antibiotikaprophylaxe empfohlen (Start sofort nach Splenektomie). Bei mangelnder Compliance, bei einer dokumentierten Penicillin-Allergie und bei Erwachsenen soll anstatt einer Dauerprophylaxe eine Notfall-Antibiotikatherapie (siehe unten) verschrieben werden.

Alter	Präparat	Dauer
Kinder 0-5 Jahre	Penicillin V (Ospen [®]) p.o. 2x 200'000 IE/d oder Amoxicillin p.o. 1x20mg/kgKG/d	Mind. während den ersten 5 Lebensjahren (LJ) und während den ersten 3 LJ nach Splenektomie. Verlängerung bis zur Adoles- zenz individuell abwägen
Kinder > 5 Jahre	Penicillin V (Ospen [®]) p.o. 2x 400'000 IE/d oder Amoxicilin p.o. 1x 20mg/kgKG/d	
Erwachse- ne	Keine Dauer-Prophylaxe empfohlen! Anstatt einer Dauerprophylaxe soll eine Notfalltherapie (siehe unten) verschrieben werden.	

2. Notfall-Antibiotikatherapie (Stand-by-Therapie)

Bei Fieber, Schüttelfrost, Krankheitsgefühl (allg. „grippalen Symptomen“) muss so rasch wie möglich ein Arzt beigezogen werden. Ist dies nicht innerhalb von Stunden möglich, soll der Patient eine Notfall-Antibiotikatherapie beginnen und so rasch wie möglich einen Arzt aufsuchen.

Kinder	Amoxicillin/Clavulanat 50-75mg/kgKG p.o. pro Tag verteilt auf 3 Dosen	Clarithromycin (Kla- ciped®) p.o. 2x täglich 7.5mg/kgKG
Erwachsene	Amoxicillin/Clavulanat 4x 625mg p.o. /d	Clarithromycin (Klacid) 2x 500mg p.o./d

4.6.3 Prophylaktische Antibiotikatherapie

	1.Wahl	2.Wahl	Beginn & Dauer
kleinere chirurgische Eingriffe an infektiösen Herden (z.B. Abszess-Inzision, zahnärztliche Eingriffe, Katheterisierung bei nicht sterilem Urin)	Amoxicillin/ Clavulanat 3-4x 625mg p.o.	Cotrimoxa- zol 2x 1 Tbl.forte	über 2d, erste Dosis 1 h vor Eingriff
Bisswunden, Schnittverletzungen (Garten, Metzger), eitrige, schmutzige Wunden	Amoxicillin/ Clavulanat 3x 625mg p.o.	Cotrimoxa- zol 2x 1Tbl.forte + Clinda- mycin 4x 300mg p.o.	über 5d

4.6.4 Perioperative Antibiotikaphylaxe

Die perioperative Antibiotikaphylaxe bei Splenektomie und bei Folgeeingriffen kann nach allgemeingültigen Empfehlungen erfolgen. Es besteht keine Indikation für eine verlängerte perioperative Prophylaxe

elektive Splenektomie	- Impfung [siehe Punkt a) „Impfprophylaxe“] mindestens 14d vor Operation, - Präoperativ Cefazolin 2g i.v. - bei Penicillin-Allergie: Clindamycin 600mg i.v.
Splenektomie (Notfall)	- Präoperativ Cefazolin 2g i.v. - bei Penicillin-Allergie: Clindamycin 600mg i.v. - Impfung: 10-14d postoperativ [siehe Punkt a) „Impfprophylaxe“]
Milzerhaltung, Lebernaht	- Präoperativ Cefazolin 2g i.v. - bei Penicillin-Allergie: Clindamycin 600mg i.v.
Operationen bei Status nach Splenektomie	- Präoperative Antibiotikaphylaxe nach Schema: Zeitpunkt 30 Min vor Schnitt exakt einhalten! - Bei fehlenden Impfungen: Vorgehen gemäss a) Impfprophylaxe

4.6.5 Weitere Schutzmassnahmen

- Abgabe des Merkblattes (Intranet à Chirurgie); Text siehe unten
- Meiden von Malaria Gebieten, ansonsten strikte Malaria prophylaxe
- Meiden von Babesiosis Gebieten (Zecken in Waldgebieten in Osteuropa, Frankreich, Nordküste USA, Mexico, Venezuela, China)
- Meiden von Tier- und Insektenkontakt bzw. gute Händehygiene

Merklblatt für Patienten / Patientinnen nach Milzentfernung

Liebe Patientin, Lieber Patient

Ihnen wurde die Milz operativ entfernt. Auch ohne Milz können Sie ein ganz normales Leben führen. Das Fehlen der Milz erhöht aber lebenslang das Risiko, an einer Infektion durch bestimmte Infektionserreger (z.B. Pneumokokken) schwer zu erkranken. Es ist deshalb wichtig, dass Sie folgende Verhaltensregeln beachten:

1. Informieren Sie alle Ihre behandelnden Ärzte (z.B. auch Zahnarzt!) darüber, dass bei Ihnen die Milz entfernt wurde.

2. Lassen Sie sich von Ihrer Hausärztin / Ihrem Hausarzt ein Antibiotikum (Co-Amoxicillin oder Clarithromycin) als Notfalltherapie verschreiben. Dieses Antibiotikum sollten Sie immer verfügbar haben und wie unter Punkt 3. beschrieben verwenden.

3. Suchen Sie bei Auftreten von Fieber oder wenn Sie von einem Tier gebissen wurden, so rasch wie möglich Ihren Hausarzt auf (bei Abwesenheit deren Vertretung oder die Notfallstation). Sollte innerhalb einer Stunde keine Ärztin/kein Arzt erreichbar sein, schlucken Sie die erste Tablette des Antibiotikums (siehe Punkt 2.). Suchen Sie danach so rasch wie möglich einen Arzt auf, um u.a. zu definieren, ob und wie die Antibiotikatherapie weitergeführt werden soll.

4. Versichern Sie sich, dass Sie die empfohlenen Impfungen gegen Pneumokokken (*Pneumovax-23*), Meningokokken (*NeisVac-C*, *Menjugate*, *Meningitec*, *Mencevax ACWY* oder *Menveo*) und Haemophilus (*Hiberix*) erhalten haben (Eintrag im Impfausweis). Zusätzlich sollten Sie jeden Herbst eine Grippeimpfung erhalten, weil die Grippe eine schwere Infektion durch Bakterien wie Pneumokokken begünstigen kann.

5. Melden Sie sich vor einer Tropenreise bei Ihrer Hausärztin/ Ihrem Hausarzt oder bei einer reisemedizinischen Beratungsstelle.

4.7. Therapie von Herpesinfektionen

Keime	Krankheitsbild	1. Wahl	2. Wahl	Bemerkungen
Herpes simplex Virus Typ 1 & Typ 2 (HSV 1, HSV 2)	Herpes genitalis			PCR aus Bläscheninhalt resp. Liquor. Serologie nur bei positivem IgM oder 4-fachem Titeranstieg aussagekräftig. Herpes genitalis: andere STD / HIV? Postherpetische Neuralgie: Tricyclische Antidepressiva (z.B. Saroten®); Opioide; Lyrica® etc.
	Normalpatient, Erstinfektion, unkompliziert	Valaciclovir (Valtrex®) 2x 500mg p.o. für 5-10d	Famciclovir (Famvir®) 3x 250mg p.o. für 5-10d	
	Normalpatient rezidivierend	Famciclovir (Famvir®) 2x 125mg p.o. für 5d	Valaciclovir (Valtrex®) 2x 500mg p.o. für 5d	
	Normalpatient, kompliziert (Hospitalisation nötig)	Aciclovir (Zovirax®) 5-10mg/kg i.v. alle 8 Std für 2-7d, dann 5x 200mg p.o. [total 10d]		
	Immunsupprimierter Patient <i>Konsil Dermatologie!</i>	Famciclovir (Famvir®) 2x 500mg p.o. für mind. 10d	Valaciclovir (Valtrex®) 2x 1000mg p.o. für mind. 10d	
	Virostatische Suppressionstherapie	Valaciclovir (Valtrex®) 1x 500mg p.o.	Famciclovir (Famvir®) 2x 250mg p.o.	
	Herpes genitalis in der Schwangerschaft à Herpes neonatorum	Schwangere: Aciclovir (Zovirax®) p.o. oder i.v.	Neugeborene: Aciclovir (Zovirax®) 20mg/kg i.v. alle 8 Std für 14d -21d	evtl. Sectio caesarea nötig; <i>Konsil Gynäkologie!</i>
	HSV-Infektion generalisiert			
Herpes-Enzephalitis	Aciclovir (Zovirax®) 10mg/kg i.v. alle 8 Std			Total 14-21d

Keime	Krankheitsbild	1. Wahl	2. Wahl	Bemerkungen
Varizella-Zoster-virus (VZV)	Varicella (Windpocken)**			Erwachsene mit starken Symptomen od. Immunsupp. à Virostatika erwägen (sind nicht registriert!)
	Symptomatische Therapie: Tannosynt® Lotio, Imazol® Crèmepaste			
	Herpes Zoster (Gürtelrose)**			Therapiebeginn so früh als möglich resp. solange Bläschen gebildet werden (sinnvoll, da Verkürzung Zosterneuropathie)! ½ Famciclovir > Valciclovir; zusätzlich evtl. Analgetika & Prednison!
	Normalpatient	Famciclovir (Famvir®) 3x 500mg p.o. für 7d	Valaciclovir (Valtrex®) 3x 1000mg p.o. für 7d	
	Immunsupprimierter Patient	Famciclovir (Famvir®) 3x 500mg p.o. für 10d <i>Disseminierter Herpes Zoster:</i> Aciclovir (Zovirax®) 10mg/kg i.v. alle 8 Std für 10d	Valaciclovir (Valtrex®) 3x 1000mg p.o. für 10d	
	Zoster Ophthalmicus			
		Famciclovir (Famvir®) 3x 500mg p.o. für 7d	Valaciclovir (Valtrex®) 3x 1000mg p.o. für 7d	Konsil Ophthalmologie! evtl. Zovirax® Augensalbe
	Zoster Oticus			Konsil ORL sofort! Prednison danach ausschleichen (über 14d)
	Famciclovir (Famvir®) 3x 500mg p.o. für 10d + Prednison 1x 50mg p.o. für 14d	Valaciclovir (Valtrex®) 3x 1000mg p.o. für 10d + Prednison 1x 50mg p.o. für 14d		

** bei generalisierter Infektion: zusätzliche Hygienemassnahmen nötig, siehe Hygienerichtlinien

5. Einnahmerichtlinien und Dosierung

5.1 Einnahmerichtlinien Antibiotika

Präparat	Galenik	Dosis	Teilbarkeit	Bemerkungen
Amoxi Mepha [®]	Tabl.	1000mg	ja	mit dem Essen
Ampho-Moronal [®]	Lutschtabl.	10mg	nein	nach dem Essen
	Suspension	100mg/ml	-	nach dem Essen
Bactrim [®]	Tabl. forte	160/800mg	ja	nach dem Essen
	Kinder Sirup	40/200mg / 5ml	-	nach dem Essen
Cefuroxim[®]	Tabl.	250mg / 500mg	250mg: ja 500mg: nein	mit / nach dem Essen
Ciprofloxacin[®]	Tabl.	500mg	ja	nicht mit 2wertigen Ionen zusammen
Clamoxyl [®] RC	Tabl.	750mg	ja	mit dem Essen; kann in Wasser aufgelöst werden
Clindamycin [®]	Kaps.	300mg	nein	
Co Amoxi [®]	Tabl.	375mg / 625mg	ja	mit dem Essen
Doxyclin[®]	Tabl.	100mg	ja	mind 60 Min vor dem Essen, nicht mit Milch

Präparat	Galenik	Dosis	Teilbarkeit	Bemerkungen
Erythrocin ES®	Tabl.	500mg	nein	60 Min vor dem Essen
Flagyl®	Tabl.	500mg	nein	mit dem Essen, keinen Alkohol
Floxapen®	Kaps.	500mg	nein	30 Min vor dem Essen
Fluconazol®	Kaps.	50mg/200mg	nein	
Infectotrimet®	Tabl.	200mg	ja	
Klacid®	Tabl.	250mg / 500mg	nein	
Klaciped®	Sirup Sirup forte	125mg / 5ml 250mg / 5ml	-	
Ospen®	Tabl. Sirup	1 Mio IE 400'000 IE= 5ml	ja	60 Min vor dem Essen
Rifater®	Dragée	50/20/300mg	nein	60 Min vor dem Essen
Rimactan®	Kaps.	150mg / 300mg	nein	30 Min vor dem Essen
Vancocin®	Kaps	125mg / 250mg	nein	
Vermox®	Tabl.	100mg / 500mg	ja	
Zithromax®	Tabl., Susp. Sachets	250mg 100mg - 500mg	nein	

5.2. Einnahmerichtlinien bei nüchternen Patienten

Folgende Antibiotika dürfen mit max. 1dl Wasser bis 2 Stunden (bzw. 3 Stunden, vgl. Tabelle) vor Eingriff verabreicht werden, weil sie bei nüchternen Patienten gut absorbiert werden. Alle anderen Antibiotika oder Verabreichung zu einem späteren Zeitpunkt sollten i.v. verabreicht werden.

Präparat	Galenik	Dosis	Einnahmевorschrift bei nüchternen Patienten
Amoxi Mepha [®]	Tabl.	1000mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Bactrim [®]	Tabl. forte Sirup Erw.	160/800mg 80/400mg / 5ml	bis 2 Stunden vor Eingriff
Cefuroxim [®]	Tabl.	250mg / 500mg	Muss mit/nach dem Essen verabreicht werden, bei nüchternen Patienten i.v.
Ciprofloxacin [®]	Tabl.	500mg/750mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Clamoxyl [®] RC	Tabl.	750mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Clindamycin [®]	Kaps.	300mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Co Amoxi [®]	Tabl.	375mg / 625mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Doxycyclin [®]	Tabl.	100mg/200mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Erythrocine [®]	Tabl.	500mg	bis 3 Stunden vor Eingriff
Flagyl [®]	Tabl.	500mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Floxapen [®]	Kaps.	500mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Fluconazol [®]	Kaps.	50mg / 150mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Infectotrimet [®]	Tabl.	200mg	bis 2 Stunden vor Eingriff

Präparat	Galenik	Dosis	Einnahmевorschrift bei nüchternen Patienten
Klacid [®]	Tabl.	250mg / 500mg	bis 3 Stunden vor Eingriff
Ospen [®]	Tabl.	1Mio	bis 2 Stunden vor Eingriff
Rimactan [®]	Kaps.	150mg / 300mg	bis 2 Stunden vor Eingriff
Zithromax [®]	Tabletten, Susp. Sachets	250mg 100mg - 500mg	bis 3 Stunden vor Eingriff

5.3. Normaldosierung, Dosierung bei Nieren- und Leberinsuffizienz

Beachte: Hier werden nur die Normdosierungen gemäss Arzneimittelkompendium aufgeführt. Unter den einzelnen Diagnosen sind höhere oder tiefere Dosierungen möglich. Bei einer CrCl < 10 ml/min sind häufig weitere Dosis-Reduktionen nötig (bitte Kompendium konsultieren)!

Medikament	Dosierung	Dosierung bei Niereninsuffizienz	Bemerkungen
Amoxicillin i.v.	3-4x 1g bis 3-6x 2g	Cr-Cl < 30: initial 1g; dann 2x 500-1000mg	
p.o.	3x 375 - 750mg	Cr-Cl < 30: 3x 375mg	
Amoxicillin/ Clavulansäure i.v.	3-4x 1.2 – 2.2g	CrCl < 30: initial 1.2g; dann 2x 600mg	
p.o.	3x 375 - 625mg	CrCl < 30: 2x 375 -625mg	
Amphotericin B i.v.	0.5-1mg/kg KG 1mal täglich, evtl. einschleichend, vgl. Kompendium		Glucose 5% muss pH-Wert > 4.2 aufweisen. (nachfra- gen in Apotheke!), sonst Ausflockungen möglich.
Caspofungin i.v.	Initial 1x 70mg, dann 1x 50mg	Keine Anpassung	Child-Pugh-Score 7–9: 1x 35mg
Cefazolin i.v.	1x 2g (zur perioperativen Prophylaxe), siehe Kap. 2.1		
Ceftazidim i.v.	2x 2g bis 2x 3g i.v.	Cr-Cl 30-50: 2x 1g Cr-Cl 15-30: 1x 1g	

Medikament	Dosierung	Dosierung bei Niereninsuffizienz	Bemerkungen
Ceftriaxon i.v.	1x 2g	Keine Anpassung	Dosisanpassung bei gleichzeitiger Nieren- und Leberinsuffizienz
Cefuroxim i.v.	3x 1,5g <i>bei HWI:</i> 3x 750mg i.v.	Cr-Cl < 20: 2x 750mg	
p.o.	2x 250mg - 500mg	Cr-Cl < 20: 2x 250mg	
Ciprofloxacin i.v.	2x 200 - 400mg	Cr-Cl < 30: 1x 200 - 400mg	Vorsicht bei Leberinsuffizienz
p.o.	2x 500mg	Cr-Cl < 20: 1x 500mg bis 1x 750mg	
Clarithromycin i.v.	2x 500mg	Cr-Cl < 30: 2x 250mg	
p.o.	2x 250mg - 500mg	Cr-Cl < 30: 1x 250mg	
Clindamycin i.v.	4x 300mg bis 3-4x 600mg	Keine Anpassung	Amnioninfekt, Nekrotisierende Faszitis: 3x 900mg i.v.
p.o.	4x 300mg	Keine Anpassung	
Co-Amoxiclav	siehe Amoxicillin/Clavulansäure		
Co-Trimoxazol	siehe Trimethoprim/Sulfamethoxazol		
Doxycyclin i.v.	1x 100-200mg	Keine Anpassung	
p.o.	200mg/d	Keine Anpassung	

Medikament	Dosierung	Dosierung bei Niereninsuffizienz	Bemerkungen
Erythromycin i.v.	2x 1g	Keine Anpassung	
p.o.	3-4x 500mg	Keine Anpassung	
Flucloxacillin i.v.	3-4x 1 - 2g	Keine Anpassung	
p.o.	3-4x 500mg	Keine Anpassung	
Fluconazol i.v. p.o.	s. Kapitel 4.3 „Systemische Mykosen“	Initial volle Dosis, dann Cr-Cl < 50: Dosis halbieren oder jeden 2. Tag volle Dosis Cl-Cr < 20: ein Drittel der Normaldo- sis oder jeden 3. Tag volle Dosis	Halbe Dosis bei leichter bis mittelschwerer Leberinsuffi- zienz; bei schwerer Leberin- suffizienz möglichst vermei- den
Fusidinsäure p.o.	3x 500mg	Keine Anpassung	Vorsicht bei Leberinsuffizi- enz
Imipenem/Cilastatin i.v.	3-4x 500mg	Cr-Cl < 30: 2-3x 500mg	
Metronidazol i.v. p.o.	3x 500mg während 3 Tagen, dann 2x 500mg	Keine Anpassung	Schwere Leberinsuffizienz: 1 x 500mg; Therapiedauer sollte 10 Tage nicht über- schreiten
Penicillin G i.v.	6x 1-3 Mio bei Meningitis, Endokarditis: 4x 5 Mio	Cr-Cl < 50: max. 15 Mio/d	

Medikament	Dosierung	Dosierung bei Niereninsuffizienz	Bemerkungen
Penicillin V p.o.	3-6x 1 Mio	Keine Anpassung	
Piperacillin/ Tazobactam i.v.	3x 4.5g	Cr-Cl < 20: 2x 4.5g	
Rifampicin i.v.	3x 300mg	Keine Anpassung	Schwere Leberinsuffizienz: 6-8 mg/kg 2 x wöchentlich
p.o.	3x 300mg 2x 450mg	Keine Anpassung	
Tobramycin i.v.	s. Kapitel 5.4. „Tobramycin-Dosierung“		
Trimethoprim p.o.	2x 200mg p.o.	Cr-Cl < 25: nach 3 Tagen auf 2x 100mg reduzieren Cr-Cl < 15: 2x 100 mg	
Trimethoprim/ Sulfamethoxazol i.v.	2x 2 Amp.	Cr-Cl < 25: initial 2 Amp.; dann 2x 1 Amp.	Pneumocystis jirovecii (carinii): 2x 3 Amp.
p.o.	2x 1 Tabl. forte	Cr-Cl < 30, initial 1 Tabl forte, dann 2x 1/2 Tbl forte	
Vancomycin i.v.	2x 1g oder 4x 500mg	s. Kap. 5.5.	
p.o.	4x 250mg	Keine Anpassung	Vancocin wird nicht resor- biert! s. Kap. 5.5 und 4.4.

5.4. Dosisempfehlung für die Therapie mit Tobramycin (Obracin®)

Die Dosierung muss der Kreatininclearance des Patienten angepasst werden. Diese wird mit dem 24-Stunden Urin gemessen oder aus dem Serumkreatinin mit folgender Formel geschätzt:

$$\text{Kreatininclearance [ml / Min.]} = \frac{(140 - \text{Alter [Jahren]}) \times \text{Gewicht [Kg]}}{\text{Serumkreatinin [mmol / l]}}$$

- Bei Frauen: - 10%
- Bei Männer: + 10%
- Bei massiv übergewichtigen Patienten (BMI>30) anstelle des aktuellen Körpergewichts das geschätzte Normalgewicht plus 40% des Übergewichts einsetzen.

Grundsätze zur Therapie mit Tobramycin:

- In akuten Situationen hinkt der Serumkreatininwert ca. 3 Tage der aktuellen Nierenfunktion nach (Kreatininclearance mit 24 Stunden Urin ermitteln).
- Bei Übergewicht vorsichtig dosieren, da Tobramycin stark hydrophil ist und sich nur schlecht ins Fettgewebe verteilt.
Gewicht = Idealgewicht + 0.4x (aktuelles Gewicht - Idealgewicht)
- Hat der Patient viel Wasser eingelagert (auch Aszites) muss eventuell höher dosiert werden. Vorsicht falls der Patient „ausgeschwemmt“ wird (Tobraspiegel-).
- Tobramycin ist mit allen Betalactamantibiotika (Aminopenicilline, Cephalosporine,...) inkompatibel! Der zeitliche Abstand der Infusionen soll 2 Stunden betragen.
- Die Behandlungsdauer mit Obracin® soll so kurz wie nötig sein, in der Regel (Ausnahme: Endokarditis) maximal 7 - 10 Tage.

Einmal tägliche Applikation

Krea-Cl. [ml/Min]	>80	60-80	40-60	30-40
Dosis pro 24 Std. [mg/kg]	5 [max. 500mg/d]	4	3,5	2,5

Bei einmal täglicher Applikation sollte der Talspiegel unter 1 mg/l liegen. Der Spitzenspiegel hat keine Aussagekraft.

Frühestens nach der 4. Applikation kann der Talspiegel unmittelbar vor der nächsten Obracin® Infusion abgenommen werden (vgl. Analysenliste).

Kontraindikationen für einmal tägliche Applikation

- Dialyse oder Hämofiltration
- Verbrennungen > 20% der Körperoberfläche
- Patienten mit Endokarditis (sind Aminoglykoside indiziert, so sind diese 2-3mal täglich zu verabreichen, siehe unten)
- instabiler Kreislauf (Flüssigkeitsverschiebungen!)

Mehrmals tägliche Applikation

Unabhängig von der Nierenfunktion

1. Dosierung:

1mg/kg Körpergewicht

Die anschliessende Erhaltungsdosis beträgt bei normaler Nierenfunktion bis zur ersten Spiegelbestimmung (s.unten) die oben errechnete 1. Dosierung alle 8 Stunden.

Bei eingeschränkter Nierenfunktion erfolgt die Dosisanpassung der anschliessenden Erhaltungsdosis gemäss folgender Tabelle:

	Prozent der 1. Dosierung für das entsprechende Dosisintervall bei Niereninsuffizienz		
Kreatininclearance [ml/Min]	8 Std.	12 Std.	24 Std.
90	90%		
80	88%		
70	84%		
60	79%		
50	74%		
40		80%	
30		72%	
25		66%	
20		59%	
15		50%	
10			64%
7			55%
5			48%

Die Dosierung kann exakter mittels Computerprogramm durch die klinische Pharmazie (Tel. 8410) berechnet werden. Dazu werden folgende Patientendaten benötigt:

- Alter oder Jahrgang
- Geschlecht
- Gewicht (Bei Übergewicht Idealgewicht & effektives Gewicht)
- aktuelle Kreatininclearance oder Serumkreatinin
- bei Kindern bis 15 Jahren: Körpergrösse

Spiegelbestimmung bei dreimal täglicher Applikation

Nach der 4. Obracin®-Applikation soll der Spiegel bestimmt werden. Grundsätzlich soll mit dem Tobramycinspiegel immer auch das Serumkreatinin bestimmt werden.

Talspiegel unmittelbar vor der Obracin®-Infusion abnehmen

Infusionsdauer **30 Minuten**

Spitzenspiegel **genau 1 Stunde nach Beginn** der Obracin®-Infusion abnehmen. (Wecker stellen, zeitliche Abweichung auf Laborauftrag notieren!)

Die Talspiegel müssen unter 2 mg/l, die Spitzenspiegel zwischen 5 und 10 mg/l liegen; bei einer Pseudomonas-Sepsis oder Pneumonie 8-12mg/l

Kontrolle der Spiegel alle 2-3 Tage

Dosisreduktion bei zu hohem Talspiegel:

$$\text{Neue Dosis} = \text{Bisherige Dosis} \times \frac{\text{gewünschte Konzentration}}{\text{gemessene Konzentration}}$$

5.4.1 Tobramycin-Dosierung bei Neugeborenen

1mal tägliche Applikation (gemäss Kispi ZH); Anpassung an Nierenfunktion

Alter	Dosierung	Bemerkungen
FG [für SSW < 35]	4mg/kgKG/d	
FG [für SSW ≥ 35]	5mg/kgKG/d	
<28 Tage	5mg/kgKG/d	
> 1 Monat – 10 Jahre	7mg/kgKG/d	Maximal 300mg/d
≥ 10 Jahre	5mg/kgKG/d	

5.5. Dosisempfehlung für die Therapie mit Vancomycin (Vancocin®)

Patienten mit normaler Nierenfunktion:

Die übliche intravenöse Dosis beträgt 500mg alle 6 Stunden (oder 1g alle 12 Stunden). Die Verabreichung sollte mindestens über 60 Minuten erfolgen. Faktoren wie Alter oder Adipositas können eine Modifikation der üblichen Tagesdosis von 2g erfordern.

Eine erste Plasmaspiegelbestimmung sollte nach ca. 2 Tagen durchgeführt werden. (Genaueres Vorgehen siehe unten).

Oligurische / anurische Patienten:

Die übliche Dosis beträgt $\leq 2g$ Vancomycin i.v. innerhalb von 5 Tagen.

Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion:

Die Initialdosis beträgt ebenfalls 500mg Vancomycin i.v.. Danach muss die Dosis und/oder das Applikationsintervall der Kreatininclearance des Patienten angepasst werden. Diese wird mit dem 24-Stunden-Urin gemessen oder aus dem Serumkreatinin mit folgender Formel geschätzt:

$$Krea - Clearance [ml / Min.] = \frac{(140 - Alter [Jahren]) \times Gewicht [Kg]}{Serumkreatinin [mmol / l]}$$

- Bei Frauen: - 10%
- Männer: + 10%
- Bei massiv übergewichtigen Patienten (BMI>30) anstelle des aktuellen Körpergewichts das geschätzte Normalgewicht plus 40% des Übergewichts einsetzen.

Anhand der Kreatininclearance kann die Vancomycindosis gemäss folgender Tabelle [Kompendium] abgeschätzt werden (glom. Filtrationsrate x 15):

Kreatinin-Clearance [ml/Min]	Vancomycin-Dosis [mg] / 24h
100	1545
90	1390
80	1235
70	1080
60	925
50	770
40	620
30	465
20	310
10	155

Eine erste Plasmaspiegelbestimmung sollte nach ca. 2 Tagen durchgeführt werden. (Genaueres Vorgehen siehe unten).

Plasmaspiegelbestimmung

Sobald der Steady-State erreicht worden ist (nach ca. 4 Halbwertszeiten (» 2 Tagen)), sollte eine erste Bestimmung des Plasmaspiegels erfolgen, um eine mögliche Kumulation des Vancomycins zu erkennen und die Dosis / das Intervall entsprechend anzupassen. In der Regel genügt die Bestimmung des Talspiegels, bei high-risk Patienten (zusätzliche Applikation nephrotoxischer Substanzen, ZNS-Infektionen/Endokarditis, wechselnde Nierenfunktion, schlechtes Ansprechen auf die Therapie, etc.) sollte zusätzlich der Spitzenspiegel bestimmt werden.

Talspiegel:

- Probenentnahme unmittelbar vor der nächsten Dosis
- Üblicher therapeutischer Bereich: 8-12mg/ml (bei komplizierten Infektionen wie z.B. MRSA-Infektion 15-20ug/ml)
- weil Vancomycin keinen postantibiotischen Effekt aufweist, **sollte ein Talspiegel von mind. 8mg/ml erreicht werden!**

Spitzenspiegel:

- Infusionsdauer mind. 60 Min. Dann 30 Min warten, dann Blutentnahme (Abweichungen der Zeiten notieren).
- Üblicher therapeutischer Bereich: 20-40mg/ml

Die Spiegelbestimmung sollte danach – bei stabiler Nierenfunktion – ungefähr alle 3-5 Tage wiederholt werden (es kommt meistens auch bei stabiler Nierenfunktion zu einer Akkumulation von Vancomycin!).

Weiteres Monitoring (gemäss Literatur empfohlen):

- Serumkreatinin (alle 2 Tage)
- Bilanz (täglich)
- In speziellen Fällen evtl. Audiogramm (vor Therapie, danach wöchentlich)
- Phlebitiszeichen (täglich), vgl. auch Hygienerichtlinie

Möglichkeiten zur Anpassung der Dosierung bei zu hohen Spiegeln:

- Dosierungsintervall verlängern / Dosis beibehalten
- Dosierungsintervall beibehalten/ Dosis verkleinern
- Dosierungsintervall verlängern / Dosis verkleinern

Glossar Antiinfektiva

Wirkstoff	Handelsname (Formularium Spit- ler Schaffhausen)
Amoxicillin	Clamoxyl [®] / Amoxi [®] mepha (1g Tbl)
Amoxicillin/Clavulanat	Co Amoxi [®]
Amphotericin B	Fungizone [®]
Cefazolin	Kefzol [®]
Ceftazidim	Fortam [®]
Ceftriaxon	Rocephin [®]
Cefuroxim	Cefuroxim [®]
Ciprofloxacin	Ciprofloxacin [®]
Clarithromycin	Klacid [®]
Clindamycin	Clindamycin [®]
Cotrimoxazol	Bactrim [®] forte
Doxycyclin	Vibravens [®] (i.v.) / Doxycilin [®] (p.o.)
Erythromycin	Erythrocin [®]
Flucloxacillin	Floxapen [®]
Fluconazol	Fluconazol [®]
Fusidinsure	Fucidin [®]
Imipenem/Cilastatin	Imipenem/Cilastatin [®]
Metronidazol	Metronidazol [®] (i.v.) / Flagyl [®] (p.o./vag)
Penicillin G	Penicillin [®] G
Penicillin V	Ospen [®]
Piperacillin/Tazobactam	Piperacillin/Tazobactam [®]
Rifampicin	Rimactan [®]
Tobramycin	Obracin [®]
Trimethoprim	Infectotrimet [®]
Vancomycin	Vancocin [®]

A

Abdominale Infekte.....	25
Abkürzungen.....	5
Algorithmus (Urin).....	32
Amnioninfektsyndrom.....	30
Antibiotikaprophylaxe.....	7
Appendicitis perforata.....	25
Arthritis, infektiös.....	43
Aspergillus.....	74
Aspirationspneumonie.....	52

B

Bakteriurie, asymptomat....	33
Bisswunde.....	38
Borreliose.....	40
Bronchitis, exazerbiert.....	57
Bronchopulmonale Infekte .	50

C

Candida.....	72
Candida-Cystitis.....	32
Candidurie.....	82
CAPD-Katheter.....	49
CAPD-Patienten.....	26
CAPD-Peritonitis.....	61
Checkliste vor Therapie.....	23
Cholangitis.....	25
Cholecystitis acuta.....	25
Chormamnionitis in SS.....	30
Clostridium difficile.....	84
Curb-65 Score.....	50
Cystitis, akut.....	33
Cysts in SS.....	29

D

Diabetischer Fuss.....	39
Diagnostik, mikrobiol.....	6
Dialysat.....	61
Dialyse-Shunt.....	49
Diarrhoe.....	60, 84
Diarrhoe Screening.....	58
Diverticulitis.....	25
Dosierung.....	97, 101
Drogenabusus.....	64

E

Eingriffe, zahnärztliche.....	20
Einnahmerichtlinien.....	97, 99
Empirische Therapie.....	23
Endokarditis-Prophylaxe.....	12
Endomyometritis.....	28
Erysipel.....	37
Erythema chron. migrans..	40

F

Fazialisparese.....	40
Follikulitis.....	37
Furunkel.....	37

G

Gastroenteritis.....	58
Gefäßsprothesen.....	49
Gelenksprothesen.....	46, 48
Glossar Antiinfektiva.....	112
Gynäkologische Infekte.....	27

H

Harnwegsinfekte.....	32
Haut- und Weichteilinfekte.	36
Hefepilze.....	72
Helicobacter pylori.....	86
Herpesinfektionen.....	94
Herzklappenprothesen.....	49
Herzschrittmacher.....	49
Hirnabszess.....	71
HSV.....	94

I

Implantat-Infekte.....	46
Infektionen in der Schwangerschaft.....	29
Infektionskrankheiten, übertragbare.....	22
infizierten Pseudozysten....	26
Infusionsdauer.....	8

K

Karbunkel.....	37
Katheter, vaskuläre.....	47
Katheter-Tunnelinfektes.....	63
Knochenbiospie.....	41
Kolonperforation.....	25
<i>Kursiv</i> geschriebene Keime .	5

L

Leberabszess.....	25
Leberinsuffizienz.....	101
Lungenabszess.....	57

M

Mastitis non-puerperalis.....	27
Mastitis puerperalis.....	31
Meningitis.....	69
Mental Test Score.....	51
Milzentfernung.....	93
MRSA.....	77
MRSE.....	79
MSSE.....	79
Mundsoor.....	82
Mykosen.....	81

N

Nekrotisierende Faszitis....	37
Neutropenie.....	66
Niereninsuffizienz.....	101
nosokomial.....	55

O

Offene Frakturen.....	19
Ösophagitis.....	82
Osteitis.....	41
Osteomyelitis.....	41

P

Pankreatitis.....	26
Penicillinallergie.....	7
Peritonitis.....	25
Peritonitis, spontane bakterielle.....	26
Phlegmone.....	37
PID.....	27
Pilzerkrankungen.....	72

Plasmaspiegel Vanco.....	110
Pneumonie, ausserhalb Spital erworben.....	52
Pneumonie, nosokomial	54
Port à Cath	46
Problemkeime.....	53
Prostatitis.....	34
Prothesenendokarditis	49
Pseudomonas	80
Pyelonephritis in SS	29
Pyelonephritis, akute	35
Pyurie.....	34

S

Schimmelpilze	74
Sepsis	65
Sepsis, postpartal.....	31
SHT.....	18
Single Shot	7
Spiegelbest. Tobramycin .	108
Splenektomie.....	87
Spondylitis	41
Staphylokokken.....	77
STD.....	44

T

Therapiedauer S. aureus ...	78
Tiefe Wunde	25
Tobramycin.....	105

Tobramycin-Dosierung bei Neugeborenen.....	108
Totalendoprothese (TEP) und Zahnarzt.....	20

U

Ulcus duodeni	86
Ulcus ventriculi	86

V

Vancomycin.....	110
Vorz. Blasensprung.....	30
VZV.....	95

W

Wundinfektion.....	38
--------------------	----

Z

Zecken	40
Zellulitis.....	37
Zervizitis in SS.....	30
ZNS Infekte	67
ZNS-Shunt	49