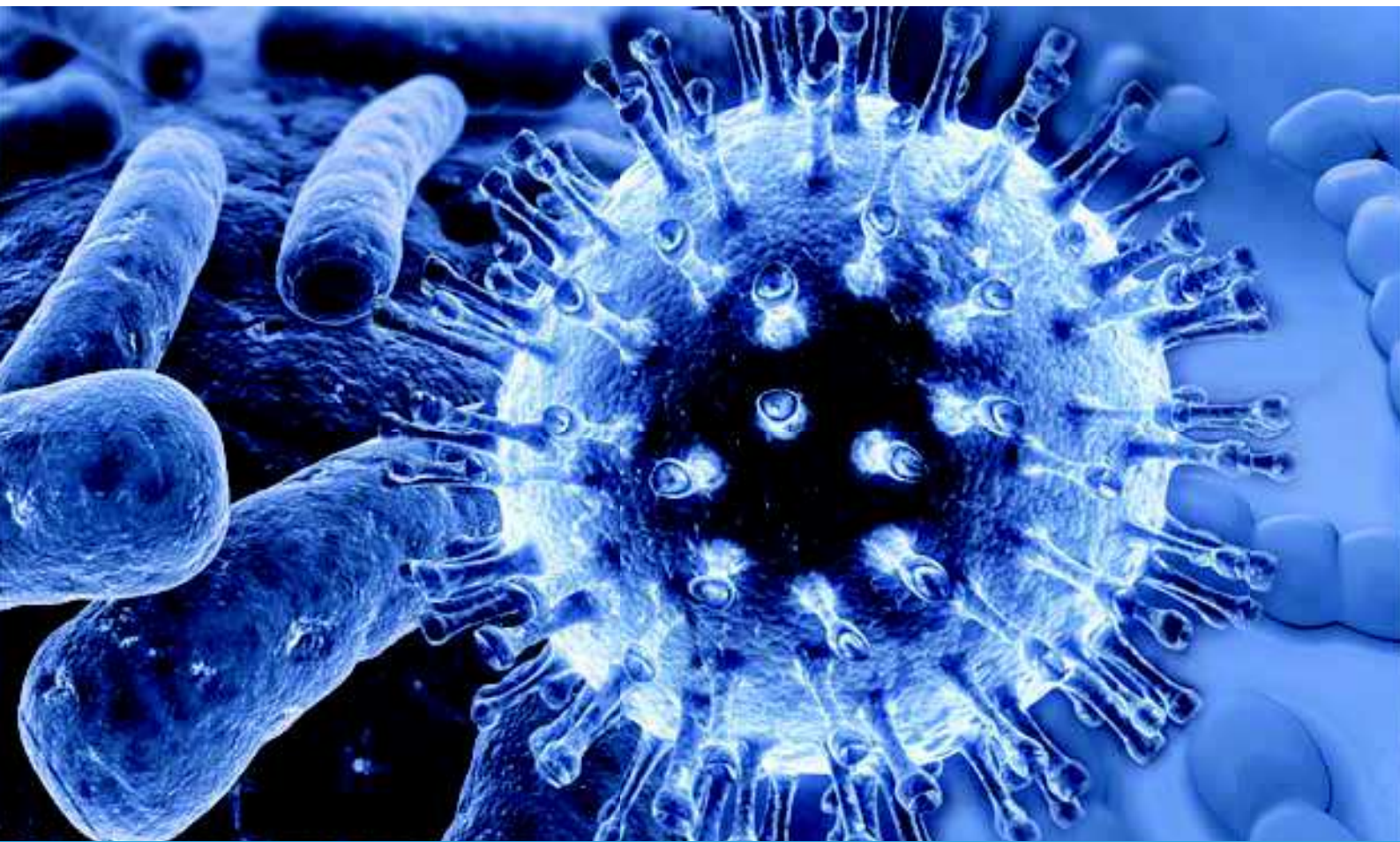




Infektiologie & Spitalhygiene

Empirische antimikrobielle Therapie und Prophylaxe



Für Fachpersonen

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort	4
<hr/>		
2.	Definitionen	6
<hr/>		
3.	Richtlinien zur empirischen Therapie	7
3.1	Sepsis mit unklarem Fokus	7
3.2	Fieber bei onkologischen Patienten	8
3.3	Ophthalmologische Infektionen	9
3.4	ZNS-Infektionen	10
3.5	HNO-Infektionen	12
3.6	Infektionen der Atemwege	14
3.7	Endokarditis und andere endovaskuläre Infektionen	16
3.8	Venenkatheter-assoziierte Infektionen	19
3.9	Infektionen des Gastrointestinaltraktes	21
3.10	Harnwegsinfektionen	24
3.11	Gynäkologische Infektionen	26
3.12	Sexuell übertragbare Infektionen	28
3.13	Infektionen des Bewegungsapparates	30
3.14	Infektionen von Haut und Weichteilen inkl. Bisswunden	32
3.15	Tuberkulose	34
3.16	Malaria	36
3.17	Borrelien	38

4.	Massnahmen nach Exposition mit kontagiösen Infektionen / Postexpositionsprophylaxe	38
4.1	Hepatitis A	38
4.2	Hepatitis B	39
4.3	HIV und Hepatitis C	40
4.4	Masern	42
4.5	Meningokokken	44
4.6	Pertussis	45
4.7	Tetanus	46
4.8	Tollwut	47
4.9	Varizellen	48
<hr/>		
5.	Varia	49
5.1	Vorgehen bei Betalaktam-Allergie	49
5.2	Endokarditis-Prophylaxe	52
5.3	Tageskosten der gängigsten intravenösen und oralen Antibiotika	54
5.4	Antibiotikaresistenzen am KSA, Stand 2013	56
5.5	Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz	60
	Impfplan Schweiz jährliches update unter www.bag.admin.ch/impfung	

1. Vorwort

Die vorliegende Richtlinie hat zum Ziel, die **empirische Antibiotikatherapie** zu standardisieren und so die Verschreibungspraxis zu verbessern. Insbesondere sollen Reservemedikamente wie Chinolone und Carbapeneme zwingenden Indikationen vorbehalten werden. **Richtlinien ersetzen aber keinesfalls die individuelle Beurteilung jedes Patienten.** Eine von den Empfehlungen abweichende Therapie soll jedoch begründet sein.

Eine rationale Antibiotikatherapie setzt die Kenntnis der **lokalen Resistenzlage** voraus. Eine Zusammenfassung der regionalen Resistenzdaten findet sich im Kapitel 5.4, kann bei uns aber auch als separates Dokument bestellt werden. Zur Abschätzung des individuellen Resistenzrisikos müssen ergänzend die Reiseanamnese und Antibiotikatherapien der vorausgehenden 3 Monate erfragt werden.

Vor jeder Antibiotika-Verordnung müssen 4 Schlüsselfragen geklärt werden:

- 1 Besteht eine behandlungsbedürftige bakterielle Infektion?
- 2 Welches Keimspektrum muss abgedeckt werden?
- 3 Ist die enterale Gabe möglich?
- 4 Wie lange müssen Antibiotika verabreicht werden?

Vor Start einer Antibiotikatherapie ist ein kultureller **Keimnachweis mit Resistenztestung** anzustreben (situationsgerecht 2–4 Paare Blutkulturen, 1 Urinkultur, Punktate oder 1 bis 3 Biopsien; Abstriche sollten wegen geringer Sensitivität vermieden werden). Sobald Keimidentifikation und Resistenztestung vorliegen, wird die empirische auf eine gezielte Antibiotikatherapie umgestellt, die ein möglichst schmales Wirkspektrum aufweist.

Die Antibiotikarichtlinien in Kapitel 3 sind nach Organsystemen geordnet und umfassen die empirische Antibiotikawahl, Dosierung, Applikationsform und Therapiedauer. Unsere Dosisempfehlungen gelten für Erwachsene. Dosisanpassungen sind unter Berücksichtigung des Körpergewichts (<45 kg bzw. >100 kg), der Nieren- und Leberfunktion zu evaluieren. Empfehlungen zur Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz sind unter 5.5 festgehalten.

Wenn möglich soll einer oralen Therapie der Vorzug gegeben werden.

Voraussetzungen für eine orale Behandlung sind:

- 1 Klinische Besserung unter intravenöser Therapie
- 2 Gesicherte enterale Resorption

- 3 Gute Bioverfügbarkeit und Halbwertszeit des Antibiotikums
- 4 Keine Kontraindikationen für orale Therapie, wie zum Beispiel endovasculäre und ZNS-Infektionen, prolongierte Neutropenie

Im Kapitel 4 sind Massnahmen nach Exposition mit kontagiösen Infektionen aufgeführt. Im KSA und im Spital Zofingen sind Isolationen gemäss Erregerliste und den entsprechenden online-Dokumenten durchzuführen.

Das Vorgehen bei Patienten mit möglichen oder gesicherten Antibiotika-Allergien wird im Kapitel 5.1 beschrieben.

Die vorliegenden Empfehlungen wurden durch die Infektiologie des KSA und des Spitals Zofingen erstellt und den Chefärzten des KSA wiederholt zur Stellungnahme unterbreitet. Zudem haben wir eine Vernehmlassung bei den Chefärzten derjenigen auswärtigen Kliniken durchgeführt, welche die Richtlinien übernehmen (vgl. Rückseite). Es würde uns freuen, wenn die Empfehlungen auch niedergelassenen Ärzten hilfreich sind.

Wir bedanken uns insbesondere bei Dr. R. Ensner und Dr. M. Michot von den Intensivstationen, Frau Dr. F. Brinkmann sowie den Professoren A. Bock, W. Marti und B. Müller für ihre wertvollen Anregungen. Ebenfalls danken wir den auf der Umschlag-Innenseite aufgeführten Sponsoren, die uns unterstützen, ohne Einfluss auf den Inhalt der Empfehlungen zu nehmen.

Die Richtlinien wurden mit grösster Sorgfalt verfasst, dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Wir weisen explizit darauf hin, dass die **Empfehlungen immer individuell geprüft und der klinischen Situation angepasst** werden müssen. Die Verantwortung hierfür liegt beim behandelnden Arzt. Die Autoren und das KSA/SpZ übernehmen keine Haftung. Um die Richtlinien kontinuierlich zu verbessern, bitten wir Sie um kritische Rückmeldungen auf Infektiologie@ksa.ch. Für die aktuellste Version verweisen wir auf die online-Ausgabe unter www.ksa.ch/infektiologie-und-spitalhygiene unter der Rubrik Downloads.

Aarau, im Januar 2016

E. Bucheli Laffer, A. Conen, B. Jakopp, F. Marti, C.A. Fux; Kantonsspital Aarau
P. Rafeiner; Spital Zofingen

2. Definitionen

Bakteriämie:

- Nachweis im Blut zirkulierender Bakterien, d.h. positive Blutkultur, die weder einer Kontamination noch einer Katheter-Kolonisation entspricht

SIRS: Systemic Inflammatory Response Syndrome

- Systemische Entzündung durch unterschiedliche Auslöser (Infektion, rheumatologische Erkrankung, Verbrennung, Trauma, Allergie, etc.)
- $\geq 2/4$ Kriterien für Diagnose notwendig:
 - Fieber ($>38.3^{\circ}\text{C}$) oder Hypothermie ($<36^{\circ}\text{C}$)
 - Tachykardie $>90/\text{min}$
 - Tachypnoe $>20/\text{min}$ oder $\text{PaCO}_2 <32\text{ mmHg}$ ($<4.3\text{ kPa}$)
 - Leukozytose $>12\text{ G/l}$, Leukopenie $<4\text{ G/l}$ oder $>10\%$ Stabkernige

Sepsis:

- SIRS mit vermuteter oder dokumentierter Infektion als Ursache

Schwere Sepsis:

- Sepsis-induzierte Hypoperfusion oder Organdysfunktion, reversibel unter adäquater Flüssigkeitssubstitution (mind. 1 Kriterium):
 - Hypotonie: systolisch $<90\text{ mmHg}$ oder Abfall $>40\text{ mmHg}$, $\text{MAP} <70\text{ mmHg}$
 - Metabolische Azidose: Laktatanstieg $>3\text{ mmol/l}$ ($>1.5 \times$ obere Norm), base excess $\leq 5\text{ mmol/l}$
 - Reduzierte Urinausscheidung: $<0.5\text{ ml/kgKG/h}$ während $>2\text{ h}$
 - Kreatininanstieg: $>180\text{ }\mu\text{mol/l}$ bzw. $>2 \times$ obere Norm
 - Verlängerte Rekapillarisierungszeit
 - Akutes Lungenversagen: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 33\text{ kPa}$ bzw. $\leq 250\text{ mmHg}$
 - Bilirubinanstieg: $>34\text{ }\mu\text{mol/l}$
 - Thrombozytopenie: $<100\text{ G/l}$ oder Abfall der Thrombozyten $>30\%$ innerhalb von 24 h
 - Koagulopathie: $\text{INR} >1.5$, $\text{PTT} >60\text{ sec}$
 - Akute Enzephalopathie: eingeschränkte Vigilanz, Desorientiertheit, Unruhe, Delirium

Septischer Schock:

- Sepsis und Hypotonie (systolisch $<90\text{ mmHg}$ oder Abfall $>40\text{ mmHg}$, $\text{MAP} <70\text{ mmHg}$) trotz adäquater Flüssigkeitssubstitution und mit Bedarf an Vasoaktiva

Sepsis mit MODS (Multiorgan Dysfunction Syndrome):

- Sepsis PLUS mindestens 2 Organe mit Zeichen der Hypoperfusion (vgl. oben) trotz adäquater Flüssigkeitssubstitution

3. Richtlinien zur empirischen Therapie

3.1 Sepsis mit unklarem Fokus¹

- Bei septischen Patienten ist das Zeitintervall bis zum Start der empirischen Antibiotikatherapie minimal zu halten und darf nicht durch aufwändige Diagnostik verlängert werden
- Sobald der Infektionsfokus bekannt ist, muss die empirische Therapie entsprechend angepasst werden
- CAVE: Bei jungen Patienten mit normaler Nierenfunktion und einer Sepsis besteht ein Hypermetabolismus → Dosissteigerung der Antibiotikatherapie und verlängerte Infusionsdauer erwägen

Infektion	Therapie 1. Wahl	Bei bekannter Typ IV-Penicillin-Allergie
Ausserhalb des Spitals erworben		
Schwere Sepsis	AmoxiClav 3 × 2.2 g ² i.v.	Cefepim 3 × 2 g i.v.
Septischer Schock	AmoxiClav ² 3 × 2.2 g i.v. PLUS Gentamicin ³ 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v.	Cefepim 3 × 2 g i.v.
Im Spital erworben		
Schwere Sepsis	PipTazo 3 × 4.5 g i.v.	Cefepim 3 × 2 g i.v.
Septischer Schock	PipTazo 3 × 4.5 g i.v. PLUS Gentamicin ³ 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v.	Cefepim 3 × 2 g i.v. PLUS Gentamicin ³ 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v.
Sepsis in prolongierter Neutropenie		
		vgl. Richtlinie Fieber in prolongierter Neutropenie (Faltblatt, online)
Sepsis bei schwer immunsupprimierten Patienten		
		Cefepim 3 × 2 g i.v. und sofortige telefonische Rücksprache mit Infektiologie

¹ Bei vermutetem Fokus erfolgt die empirische Antibiotikatherapie gemäss der Therapieempfehlung des entsprechenden Organsystems, vgl. entsprechende Kapitel

² Anpassung der empirischen Sepsistherapie bei im vorausgehenden Monat mit Antibiotika vorbehandelten Patienten, bekannter Kolonisation mit multiresistenten Keimen oder Aufenthalt im Ausland im vorausgehenden Monat, telefonische Rücksprache mit der Infektiologie

³ Gentamicin primär als Einmaldosis, weitere Gaben abhängig von Kulturen, Verlauf und möglichem Fokus. Falls Gentamicin über mehrere Tage: Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1mg/l. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 × / Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie

3.2 Fieber bei onkologischen Patienten

Beurteilung unter Berücksichtigung von:

- Klinischem Fokus
- Früheren Kulturen (Kolonisation und Infektion)
- Antibiotika-Exposition (letzte 3 Monate), Reiseanamnese (letzte 12 Monate)
- Dauer und Ausmass der bisherigen Immunsuppression
- Lymphozytopenie oder dysfunktionale Lymphozyten (Evaluation einer Virusdiagnostik und ggf. Immunglobulingabe)

Situation	Therapie 1. Wahl
Neutrophilenzahl $\geq 0.5 \times 10^9/l$ ohne zu erwartende Aplasie	Gemäss allgemeinen Antibiotika-Richtlinien
Neutropenie $< 0.5 \times 10^9/l$ und/oder zu erwartende Aplasie ≤ 7 Tage	
Niedriges Risiko <ul style="list-style-type: none"> – Keine Antibiotika-Exposition in vorausgehenden 3 Monaten – Keine vorgängig dokumentierte Resistenz auf geplante p.o.-Therapie – MASCC Score¹ $\geq 21/26$ 	Ambulante Therapie möglich mit: AmoxiClav 3 x 1 g p.o. PLUS Ciprofloxacin 2 x 500 mg p.o. ^{2,3} Falls stationär: Cefepim ^{2,3} 3 x 2 g i.v.
Übrige	Immer stationär: Cefepim ^{2,3} 3 x 2 g i.v.
Fieber in prolongierter Neutropenie $< 0.5 \times 10^9/l$ für > 7 Tage	Gemäss Richtlinie Fieber in prolongierter Neutropenie (Faltblatt, online unter www.ksa.ch/infektiologie-und-spitalhygiene unter der Rubrik Downloads)

MASCC Score

Keine oder milde (mittelschwere) Symptome	5 (3)
BD systolisch > 90 mmHg	5
Keine symptomatische COPD	4
Solider Tumor oder hämatologischer Tumor ohne Pilzinfektion in Vorgeschichte	4
Fieberbeginn ambulant	3
Keine Infusions-pflichtige Dehydratation	3
Alter < 60 Jahre	2
TOTAL max.	26

¹ MASCC=Multinational Association of Supportive Care in Cancer (Klastersky et al. J Clin Oncol 2000)

² Evtl. Erweiterung gemäss Beurteilung (vgl. oben)

³ Therapiedauer gemäss Konsilium Infektiologie bzw. Hämatologie/Onkologie

3.3 Ophthalmologische Infektionen

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Äusseres Auge			
Hordeolum, Chalazion, Blepharitis	<i>S. aureus</i>	Keine Antibiotika	Antibiotika-haltige Salbe (z. B. Fusidinsäure, Bacitracin)
Dakryozystitis	<i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i>	AmoxiClav 3×1 g p.o. für 7–10 d	
Konjunktivitis ¹	Adenoviren, HSV, VZV, <i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i>	Symptomatisch, bei prolongiertem Verlauf: Topisches Antibiotikum: Tobramycin 0.3% (Tobradex®) 1–2 Trpf. alle 2h bis zum Abklingen der Entzündung, dann Frequenz reduzieren	
	<i>N. gonorrhoeae</i> ² , <i>C. trachomatis</i>	Ceftriaxon 1×2g i.v. Einmaldosis PLUS Azithromycin 1×1g p.o. Einmaldosis	Bei Betalaktamallergie Typ I: Azithromycin 1×2g p.o. Einmaldosis
Keratitis	<i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i> , Streptokokken, Enterobacteriaceae, <i>P. aeruginosa</i> ; HSV, VZV; <i>Candida</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., Acanthamoeben	Ophthalmologisches Konsil	
Endophthalmitis			
Infektion ohne vorgängige Operation ³	<i>S. epidermidis</i> , <i>P. acnes</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>B. cereus</i> , <i>Candida</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.	Ophthalmologisches Konsil	
Infektion nach operativer oder traumatischer Bulbuseröffnung (+/– intraokulärem Fremdkörper)	<i>S. epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Bacillus</i> spp.	Ophthalmologisches Konsil	

¹ Klinische Unterscheidung zwischen viraler und bakterieller Konjunktivitis kaum möglich, daher Therapie primär symptomatisch, ausser bei V.a. Infektion mit *N. gonorrhoeae* oder bei komplizierter Infektion (z.B. Linsenträger)

² Meist sehr akut, Notfall! Immer ophthalmologisches Konsil. Partner mitbehandeln. HIV-Test und Lues-Serologie, Wiederholung der Serologien nach 3 Monaten

³ Systemische Infektion suchen (hämatogene Streuung bei endovaskulärer Infektion)

3.4 ZNS-Infektionen

- Bei Verdacht auf bakterielle Meningitis unverzügliche Abnahme von 2 × 2 BK und LP, dann Start Antibiotikatherapie
- CT Schädel mit KM vor LP nur indiziert bei fokaler Neurologie, Krampfanfall, Bewusstseinsstörung, vorbestehender ZNS-Erkrankung oder Immunsuppression
- Falls LP verzögert oder CT vor LP notwendig → Antibiotikagabe unmittelbar nach Abnahme von BK und vor LP bzw. CT (spätestens innerhalb 1h nach Eintritt)

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Meningitis			
Bakterielle Meningitis	<i>N. meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i>	Ceftriaxon ¹ 2 × 2g i.v. PLUS Dexamethason ² 4 × 10mg i.v.	Bei Typ I Penicillin-/Cephalosporin-Allergie: Meropenem 3 × 2g i.v. ^{1,4}
Immunsupprimierte, > 50 Jahre, Aethylabusus, Schwangere	zusätzlich <i>L. monocytogenes</i>	PLUS Amoxicillin 6 × 2g i.v. ³	
Posttraumatische Meningitis (nach offenem Schädelhirntrauma)			
	Streptokokken, Anaerobier, <i>S. aureus</i> , <i>H. influenzae</i>	Ceftriaxon 2 × 2g i.v. PLUS Flucloxacillin 6 × 2g i.v.	
Ambulant erworbener Hirnabszess⁵			
	Streptokokken, Anaerobier, gram-negative Mundflora	Bei stabilem Patienten keine empirische Antibiotikatherapie, Keimnachweis indiziert	Nach Diagnostik bzw. falls Patient instabil ⁶ : Ceftriaxon 2 × 2g i.v. PLUS Metronidazol 3 × 500mg p.o.
Meningitis mit bekanntem Erreger			
Meningokokken ⁷	<i>N. meningitidis</i>	Gemäss Resistenztestung: Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. oder Ceftriaxon 2 × 2g i.v. für 7 d	
Pneumokokken	<i>S. pneumoniae</i>	Dexamethason 4 × 10mg i.v. für 4 d PLUS Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 10 d	
Penicillin-MHK <0.1mg/l			

Penicillin-MHK 0.1-1.0mg/l		Ceftriaxon 2 × 2 g i.v. für 10 d	
Penicillin-MHK >2mg/l		Vancomycin ⁸ 2 × 15 mg/kgKG i.v. und infektiol. Konsil	
Listerien	<i>L. monocytogenes</i>	Amoxicillin 6 × 2 g i.v. PLUS Gentamicin ⁹ 3 × 1.7 mg/kgKG i.v. für mind. 21 d ¹⁰	Cotrimoxazol hochdosiert: 3 × 5 mg Trimethoprim/kgKG i.v. oder p.o. für mind. 21 d ¹⁰

Postinterventionelle ZNS-Infektionen¹¹

Fremdmaterial ¹² -assoziierte Ventrikulitis (EVD, lumbale Drainage, Shunt)	<i>S. aureus</i> , KNS, Enterobacteriaceae, <i>P. aeruginosa</i>	Cefepim 3 × 2 g i.v. PLUS Vancomycin ⁸ 2 × 15 mg/kgKG i.v.	Bei schwerer Niereninsuffizienz (eGFR < 30 ml/min/1.73 m ²): Meropenem PLUS Vancomycin, Dosierung siehe Tabelle 5.5
Shuntinfektion ohne Meningitis	KNS, <i>P. acnes</i>	Shuntausbau (Sonikation), keine empirische Antibiotikatherapie, Therapie gemäss Kultur	
Alle übrigen postoperativen ZNS-Infektionen ¹³	<i>S. aureus</i> , KNS, <i>P. acnes</i> , Streptokokken, <i>P. aeruginosa</i> , Enterobacteriaceae	Cefepim 3 × 2 g i.v.	Bei schwerer Niereninsuffizienz (eGFR < 30 ml/min/1.73 m ²): Meropenem, Dosierung siehe Tabelle 5.5

Encephalitis

	HSV, VZV, andere Viren	Aciclovir 3 × 12 mg/kgKG i.v. ¹⁴	
--	------------------------	---	--

¹ Bei Aufenthalt in der französischen und italienischen Schweiz oder im Ausland im vorangehenden Monat zusätzlich Vancomycin 2 × 15 mg/kgKG i.v., Kontrolle Vancomycin-Talspiegel vor der 4. Dosis, Ziel-Talspiegel 15–20 mg/l

² Fortführen nur bei (V.a.) Pneumokokken-Meningitis

³ Zusätzliche Gabe von Vancomycin bei Auslandsaufenthalt wie unter 1 beschrieben nicht notwendig, da intermediär auf Ceftriaxon sensible Pneumokokken mit Ceftriaxon plus Amoxicillin ausreichend behandelt sind

⁴ 1. Dosis unter Überwachung (geringes Risiko von Kreuzallergien)

⁵ Immer infektiol. Konsil, obligatorisch HIV-Test, neurochirurgisches Konsil für Biopsie

⁶ Abnahme von 2 × 2 BK und LP vor Therapie

⁷ Postexpositionsprophylaxe gemäss Kapitel 4.5, Isolation gemäss Erregerliste

⁸ Kontrolle Vancomycin-Talspiegel vor der 4. Dosis, Ziel-Talspiegel 15–20 mg/l

⁹ Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1 mg/l.

Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 x/Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie

¹⁰ Bei fokaler Neurologie: MRI Schädel mit Frage nach Abszess und ggf. Verlängerung der Therapie

¹¹ Immer infektiol. Konsil

¹² LP vor Start der empirischen Antibiotika-Therapie, wenn vorhanden aus Shunt/EVD. Entfernung der Drainage wenn immer möglich, Sonikation von Fremdmaterial

¹³ Vorgängig chirurgische Revision mit Probenentnahme ad Bakteriologie inkl. Sonikation von Fremdmaterial. Minimalvariante bei instabilem Patienten: LP auf Zellzahl, Chemie und Bakteriologie

¹⁴ Therapiedauer bei bestätigter HSV-Encephalitis 14–21 d abhängig vom klinischen Verlauf, ggf. Wiederholung LP mit HSV-PCR; bei VZV-Encephalitis 7–14 d abhängig vom klinischen Verlauf

3.5 HNO-Infektionen

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Mund- und Halsinfektionen			
Soor-Stomatitis	<i>C. albicans</i>	Fluconazol 200mg p.o. Einmaldosis ¹	
Tonsillopharyngitis	75% Viren Streptokokken ² Gruppe A, C, G	Amoxicillin 3×750mg p.o. für 5d	Cefuroxim 2×500mg p.o. für 5d
Peritonsillarabszess	Streptokokken, Anaerobier, selten <i>S. aureus</i>	Chirurgische Sanierung AmoxiClav 3×1.2g i.v.	Chirurgische Sanierung Ceftriaxon 1×2g i.v.
Halsphlegmone ³	<i>S. aureus</i> , Streptokokken Gruppe A, C, G	AmoxiClav 3×2.2g i.v., chirurgi- sche Sanierung evaluieren	
Epiglottitis	<i>H. (para)influenzae</i> , <i>S. pneu- moniae</i> , selten <i>S. aureus</i>	Ceftriaxon 1×2g i.v. für 7d	
Akute Sinusitis			
	90% Viren <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>M. catarrhalis</i> , Streptokokken, selten Anaerobier und <i>S. aureus</i>	Primär symptomatische, ab- schwellende Therapie (NSAR, Nasenspray), falls Fieber oder Symptombdauer >7d trotz adäquater sympto- matischer Therapie: AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d	Cefuroxim 2×500mg p.o. für 5d Doxycyclin 2×100mg p.o. für 5d
Otitis			
Otitis media	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>M. catarrhalis</i> , andere Streptokokken	Primär symptomatische Therapie (NSAR, Nasenspray), falls Antibiotikatherapie indiziert ⁴ : AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d	Cefuroxim 2×500mg p.o. für 5d Doxycyclin 2×100mg p.o. für 5d
Otitis externa Lokalisiert/Furunkel	<i>S. aureus</i> , Streptokokken	Inzision, AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d	Cotrimoxazol forte 2×1 Tbl. p.o. für 5d Cefuroxim 2×500mg p.o. für 5d
Akut/leicht	<i>P. aeruginosa</i>	Topische Therapie mit Polydexa® Tropfen (Polymyxin/Neomycin/ Dexamethason) 1–5 Trpf. 2x/d für 6–10d	

Schwer/nekrotisierend ⁵	<i>P. aeruginosa</i>	Cefepim 3 × 2 g i.v., topische Therapie mit Polydexa® Tropfen, infektiol. Konsil	PipTazo 3 × 4.5 g i.v., topische Therapie mit Polydexa® Tropfen, infektiol. Konsil
------------------------------------	----------------------	--	--

Mastoiditis

Akut/chronisch	<i>S. pneumoniae</i> , Streptokokken, <i>H. influenzae</i> , <i>M. catarrhalis</i> , <i>S. aureus</i>	Chirurgisches Débridement ⁵ , postoperativ AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v., Therapiedauer 4 (akut) – 6 (chronisch) Wochen	
----------------	---	---	--

¹ Evtl. länger bei immunsupprimierten Patienten oder klinischem V.a. Oesophagitis

² Passende Klinik (Centor Kriterien: Fieber, kein Husten, schmerzhafte zervikale Lymphknoten, Tonsillenbeläge) und schwere Erkrankung, evtl. Schnelltest für Streptokokken Gruppe A

³ Suche nach Lemierre-Syndrom bei schwer kranken Patienten: Abnahme von 2 × 2 BK und CT Hals und Thorax

⁴ Primär Antibiotikatherapie indiziert bei beidseitiger Otitis media, eitriger Otorrhoe, einzig hörendem Ohr, anatomischer Fehlbildung, Immunsuppression

⁵ Immer vor Therapie Probenentnahme ad Mikrobiologie

3.6 Infektionen der Atemwege

Diagnostik NUR bei stationärer Aufnahme:

- **Sputum auf Bakteriologie**, sofern vor Antibiotika-Start asservierbar
- **Pneumokokken-Ag** im Urin, falls positiv: Umstellen auf Penicillin i.v. bzw. Amoxicillin p.o.
- **Legionellen-Ag** im Urin, falls Legionellenscore¹ $\geq 2/6$ Punkte (CAVE: erfasst werden nur Legionellen der Serogruppe 1)
- **Influenza-PCR** im Nasopharynxabstrich bei klinischem und epidemiologischem Verdacht (vgl. Betriebsnorm Influenza Spitalhygiene)
- **PCR für resp. Viren/CAP-Erreger** im Nasopharynxabstrich bei Immunsupprimierten oder IPS-Patienten
- **PcP** in Sputum oder BAL bei klinischem Verdacht bei Immunsupprimierten

Therapie-Dauer

- **Gemäss Klinik:** Zumindest 5 Tage UND davon 3 Tage afebril
- **Gemäss PCT:** Stationär: Antibiotikatherapie stopp sobald PCT < Schwellenwert² oder $\geq 80\%$ Reduktion vom Maximalwert
Ambulant: Antibiotikatherapie 3 Tage falls initiales PCT < 0.5 µg/l, 5 Tage falls 0.5–1 µg/l, 7 Tage falls > 1 µg/l. Bei fehlender Besserung klin. Untersuchung, Verlaufsbildgebung und Wiederholung PCT
- **P. aeruginosa:** 10–14 Tage · **Legionellen:** 14 Tage · **Übrige atypische Erreger:** 7–10 Tage

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Bronchitis			
Akut/chronisch ³	Meist viral	Keine Antibiotikatherapie	
Exazerbation einer COPD⁴			
PCT < Schwellenwert ²	Viral	Keine Antibiotikatherapie	
Leicht ²	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>M. catarrhalis</i>	Amoxicillin 3 × 500 mg p.o.	Doxycyclin 2 × 100 mg p.o.
Schwer ²	Zusätzlich Enterobacteriaceae	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v.	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v.
Wiederholt mit Antibiotika vorbehandelt	Zusätzlich <i>P. aeruginosa</i>	Cefepim 3 × 2 g i.v.	PipTazo 3 × 4.5 g i.v.
Ambulant erworbene Pneumonie			
PCT < Schwellenwert ²	Viral	Keine Antibiotikatherapie	
Leicht ^{2,5}	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , Mykoplasmen, Chlamydien	Amoxicillin 3 × 500 mg p.o.	Doxycyclin 2 × 100 mg p.o.
Mittelschwer ^{2,5}	<i>S. pneumoniae</i> ⁶ , <i>H. influenzae</i> , Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen	AmoxiClav ⁶ 3 × 625 mg p.o. oder AmoxiClav ⁶ 3 × 1.2 g i.v. (evtl. PLUS Clarithromycin ⁷ 2 × 500 mg p.o.)	Ceftriaxon ⁶ 1 × 2 g i.v. (evtl. PLUS Clarithromycin ⁷ 2 × 500 mg p.o.)

Schwer ^{2,5}	<i>S. pneumoniae</i> ⁶ , <i>H. influenzae</i> , Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen	AmoxiClav ⁶ 3 × 1.2 g i.v. PLUS Clarithromycin ⁷ 2 × 500 mg p.o.	Ceftriaxon ⁶ 1 × 2 g i.v. PLUS Clarithromycin ⁷ 2 × 500 mg p.o.
Spezifische Erreger			
Pneumokokken-Pneumonie	<i>S. pneumoniae</i>	Penicillin ⁶ 4 × 5 Mio E i.v. oder Amoxicillin ⁶ 3 × 500 mg p.o.	Ceftriaxon ⁶ 1 × 2 g i.v.
Verdacht auf Influenza		Oseltamivir ⁸ 2 × 75 mg p.o. für 5 d	
Aspirationspneumonie			
Pneumonitis	Chemisch-toxisch	Keine Antibiotikatherapie	
Sekundär bakteriell	<i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> , Enterobacteriaceae, anaerobe Mundflora	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v.	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v.
Nosokomiale Pneumonie inkl. VAP			
≤ 5 d hospitalisiert	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i>	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v.	AmoxiClav 3 × 625 mg p.o.
> 5 d hospitalisiert, nicht vorbehandelt	Enterobacteriaceae	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v.	
> 5 d hospitalisiert, vorbehandelt	Enterobacteriaceae, <i>P. aeruginosa</i>	Cefepim 3 × 2 g i.v.	PipTazo 3 × 4.5 g i.v.
Pleuraempyem			
	<i>S. pneumoniae</i> , Streptokokken, <i>H. influenzae</i> , <i>S. aureus</i>	Diagnostische Punktion, Punktat ad Mikrobiologie und Zytologie, Drainage und ggf. Dekortikation AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v.	

¹ Legionellen Score basierend auf 6 Parametern: (1) trockener Husten (2) Fieber >39.4°C (3) CRP ≥ 187 mg/l (4) LDH ≥ 225 mmol/l (5) Na < 133 mmol/l (6) Tc < 171 G/l

² CAVE: PCT kann falsch tief sein bei Symptombdauer < 24h. Bei COPD und Pneumonie gelten je nach Schweregrad der Erkrankung unterschiedliche PCT-Schwellenwerte für Beginn und Stopp der Antibiotikatherapie: COPD GOLD I/II: 0.25 µg/l, GOLD III: 0.1 µg/l, GOLD IV: kein definierter Grenzwert
Pneumonie: Leicht 0.5 µg/l, mittelschwer 0.25 µg/l, schwer 0.1 µg/l

³ Bei prolongiertem Husten Pertussis suchen

⁴ Resultate früherer Sputumkulturen beachten

⁵ CURB-65: leicht 0–1, mittel 2–3, schwer ≥ 4 (Confusion, Urea > 7 mmol/l, Resp ≥ 30/min, BD < 90/60 mmHg, Alter ≥ 65 Jahre); PSI: leicht I-II, mittel III-IV, schwer V

⁶ Ceftriaxon bei Aufenthalt in der französischen und italienischen Schweiz oder im Ausland im vorausgehenden Monat. Bei Rückkehr aus Südeuropa im vorangehenden Monat: infektiol. Konsil wegen Resistenzproblematik der Pneumokokken

⁷ START NUR bei schwerer Pneumonie oder V.a. atypische Pneumonie (gemäss Klinik, Legionellen-Score, Epidemiologie, Auslandsaufenthalt). STOPP bei negativem Legionellen-Ag, individueller Entscheid insbesondere bei Immunsupprimierten und IPS-Patienten

⁸ Empirische Therapie erwägen bei Schwangeren, BMI > 30 kg/m², Immunsupprimierten und IPS-Patienten

3.7 Endokarditis und andere endovaskuläre Infektionen^{1,2,3}

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Empirische Therapie			
Nativklappe	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterokokken, selten HACEK	AmoxiClav 6 × 2.2 g i.v. +/- Gentamicin ^{4,5} 1 × 3 mg/kgKG i.v.	Cefazolin 3 × 2 g i.v. +/- Gentamicin ^{4,5} 1 × 3 mg/kgKG i.v.
Klappen- und Gefäßsprothese > 1 Jahr postoperativ < 1 Jahr postoperativ	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterokokken, selten HACEK zusätzlich KNS	AmoxiClav 6 × 2.2 g i.v. PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. ⁶ Vancomycin ⁷ 2 × 15 mg/kgKG i.v. PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. ⁶	Cefazolin 3 × 2 g i.v. PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. ⁶
Pacemaker- und ICD-Infektion ⁸	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterokokken, KNS	AmoxiClav 6 × 2.2 g i.v. PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. ⁶	Cefazolin 3 × 2 g i.v. PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. ⁶
Orale Streptokokken⁹, Gruppe D Streptokokken⁹, <i>S. gallolyticus</i>⁹			
Nativklappe	Penicillin-MHK < 0.125 mg/l	Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 4 Wochen Alternativ: Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 2 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 4 Wochen Alternativ: Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 2 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen
Klappen- und Gefäßsprothese		Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 6 Wochen	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 6 Wochen
Nativklappe	Penicillin-MHK 0.125-2 mg/l	Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 4 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 4 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen
Klappen- und Gefäßsprothese		Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen
Nutritionally variant streptococci⁹			
Nativklappe	<i>Abiotrophia</i> , <i>Granulicatella</i> spp.	Penicillin 4 × 5 Mio E i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für mind. 2 Wochen	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1 × 3 mg/kgKG i.v. für mind. 2 Wochen

Klappen- und Gefässprothese		Penicillin 4×5 Mio E i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1×3 mg/kgKG i.v. für mind. 2 Wochen	Ceftriaxon 1×2g i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1×3 mg/kgKG i.v. für mind. 2 Wochen
-----------------------------	--	--	---

Staphylococcus aureus, KNS

Nativklappe	Oxacillin-sensibel	Flucloxacillin 6×2 g i.v. für 4–6 Wochen ¹⁰	Bei Betalaktam-Allergie: – Desensibilisierung ¹² – Alternativen für Flucloxacillin (Gentamicin und/oder Rifampicin unverändert): · Sofern keine ZNS-Streuerde: Cefazolin 3×2 g i.v. für 4–6 Wochen · Bei ZNS-Streuerden: Vancomycin ⁷ 2×15 mg/kgKG i.v. für mindestens 6 Wochen (evtl. länger bei Restabszessen)
Klappen- und Gefässprothese		Flucloxacillin 6×2g i.v. für 6 Wochen PLUS Rifampicin ¹¹ 2×450 mg p.o. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1×3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen	
Nativklappe	Oxacillin-resistent	Vancomycin ⁷ 2×15 mg/kgKG i.v. für 4–6 Wochen ¹⁰	
Klappen- und Gefässprothese		Vancomycin ⁷ 2×15 mg/kgKG i.v. für 6 Wochen PLUS Rifampicin ¹¹ 2×450 mg p.o. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 1×3 mg/kgKG i.v. für 2 Wochen	

Enterokokken¹³

Nativklappe	Amoxicillin-sensibel, Gentamicin low-level Resistenz	Amoxicillin 6×2 g i.v. für 4–6 Wochen ¹⁴ PLUS Gentamicin ⁵ 3×1 mg/kgKG i.v. für 4–6 Wochen ¹⁴	Bei Betalaktam-Allergie: – Desensibilisierung ¹² – Alternative für Amoxicillin (Gentamicin unverändert): Vancomycin ⁷ 2×15mg/kgKG i.v. für mindestens 6 Wochen
Klappen- und Gefässprothese		Amoxicillin 6×2g i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 3×1 mg/kgKG i.v. für 6 Wochen	Bei schwerer Niereninsuffizienz und <i>E. faecalis</i> : – Amoxicillin i.v. gemäss eGFR für 6 Wochen PLUS Ceftriaxon 2×2 g i.v. für 6 Wochen

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Enterokokken¹³			
Nativklappe, Klappen- und Gefässprothese	Amoxicillin-resistent, Gentamicin low-level Resistenz	Vancomycin ⁷ 2 × 15 mg/kgKG i.v. für 6 Wochen PLUS Gentamicin ⁵ 3 × 1 mg/kgKG i.v. für 6 Wochen	
Nativklappe, Klappen- und Gefässprothese	Gentamicin high-level Resistenz	Ersatz Gentamicin durch Streptomycin ¹⁵ 2 × 7.5 mg/kgKG i.v., falls sensibel. Amoxicillin oder Vancomycin unverändert Therapiedauer 6 Wochen	Alternativ, falls <i>E. faecalis</i> und Amoxicillin-sensibel: Amoxicillin 6 × 2 g i.v. für 6 Wochen PLUS Ceftriaxon 2 × 2 g i.v. für 6 Wochen
HACEK			
Nativklappe	<i>Haemophilus parainfluenzae</i> , <i>H. aphrophilus</i> , <i>H. paraphrophilus</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> , <i>Cardiobacterium hominis</i> , <i>Eikenella corrodens</i> , <i>Kingella kingae</i> , <i>K. denitrificans</i>	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 4 Wochen	
Klappen- und Gefässprothese		Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 6 Wochen	

¹ Immer infektiol. und kardiologisches Konsil

² Infusionsdauer für Betalaktam-Antibiotika (insbesondere Penicillin) bei Endokarditis verlängern auf 1–2 h, um eine Verlängerung der Zeit über MHK zu erreichen

³ Abnahme von 3 × 2 BK über mindestens 12 h bei stabilen Patienten, ansonsten 3 × 2 BK innert 30 min. Wiederholung 1 × 2 BK alle 48 h bis negativ (Abnahme erst bei erneut positiver BK). Endokarditis-Diagnose gemäss Duke-Kriterien

⁴ Zugabe von Gentamicin abhängig vom Allgemeinzustand des Patienten. Einsatz bei *S. aureus* Nativklappen-Endokarditis nicht mehr empfohlen (zwar Verkürzung der Bakteriämiedauer, aber kein Einfluss auf Mortalität bei jedoch erhöhter Toxizität)

⁵ Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1 mg/l. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 × /Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie

⁶ Zugabe von Rifampicin nur entsprechend der mikrobiologischen Indikation (z.B. Staphylokokkeninfektion)

⁷ Kontrolle Vancomycin-Talspiegel vor der 4. Dosis, Ziel-Talspiegel 15–20 mg/l

⁸ Management Pacemaker/ICD gemäss infektiol. Konsil

⁹ Für alle Streptokokken: MHK für Penicillin nachbestellen in Mikrobiologie

¹⁰ Therapiedauer abhängig von der Bakteriämiedauer und vom Therapieansprechen

¹¹ Start erst 3–5 d nach Beginn der antibiotischen Therapie empfohlen, wenn Bakteriämie gecleart ist

CAVE: Rifampicin nie als Monotherapie wegen rascher Resistenzbildung, Nüchtereinnahme wegen besserer Resorption, Medikamenteninteraktionen durch Cytochrom P450-Induktion, Hepatotoxizität, Rotverfärbung von Körperflüssigkeiten

¹² Desensibilisierung gemäss St. Galler Schema
<https://www.guidelines.ch/page/89/desensibilisierung>

¹³ Immer Gentamicin-MHK im Labor nachbestellen. Gentamicin ist auch bei low-level Resistenz (MHK ≤ 128 mg/l) synergistisch wirksam

¹⁴ Therapiedauer 6 Wochen bei Anamnesedauer > 3 Monate

¹⁵ Streptomycin-sensibel, falls MHK < 1000 mg/l

3.8 Venenkatheter-assoziierte Infektionen

Grundsätze

- Entbehrliche Katheter umgehend entfernen
- Bei V. a. Katheterinfektion periphere Katheter immer sofort entfernen; ZVK nur bei Infektion der Einstichstelle, schwerer Sepsis ohne anderen Fokus oder nach dokumentierter Infektion entfernen
- Zur Festlegung des Prozederes müssen Kontamination (Verunreinigung nach Probenabnahme, falsch-positive Kultur), Kolonisation (bakterielle Besiedelung des Katheters ohne lokale oder systemische Entzündungszeichen) und Infektion unterschieden werden
- Bei Katheterinfektion immer infektiol. Konsil

Diagnostik

- Bei V. a. eine Katheter-assoziierte Infektion vor allfälliger Antibiotikatherapie bei liegendem ZVK 2×2 BK zentral und 1×2 BK peripher, bei peripherem Venenkatheter 2×2 BK peripher abnehmen
- Katheter-Spitze nur bei Infektionsverdacht kultivieren
- Bei positiver BK nach jeweils 48h erneut 1×2 BK abnehmen bis negative BK vorliegen (Wiederholung erst, wenn letzte BK positiv war)
- Duplexsonographie der Vene mit Frage nach Katheter-assoziiertes Thrombose bei langer Bakteriämiedauer (insbesondere bei Persistenz nach Katheterentfernung), Infektion der Einstichstelle oder bei klinischem V. a. Thrombosierung
- Echokardiographie abhängig von Bakteriämiedauer und Klinik evaluieren

Therapie

- Empirische Vancomycin-Therapie ausschliesslich bei hämodynamisch instabilen Patienten in Aplasie oder bei bekannter oder anamnestischem V. a. MRSA-Kolonisation (Reise-, Spitalanamnese, IVDU)
- Der ungerechtfertigte Einsatz von Vancomycin selektioniert resistente grampositive Keime, insbesondere Vancomycin-resistente Enterokokken
- Das Abwarten der Resistenztestung vor Vancomycin-Gabe ist aufgrund der niedrigen MRSA-Prävalenz und der geringen Virulenz Koagulase-negativer Staphylokokken (KNS) für unser Spital korrekt

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Katheterinfektion			
MIT Infektion der Einstichstelle ¹	<i>S. aureus</i> , KNS, seltener Enterokokken, gramnegative Keime, <i>Candida</i> spp.	Katheter entfernen ² , AmoxiClav 3×2.2g i.v. für 14 d ³ bei positiven BK bzw. 7 d bei Einstichstelleninfektion ohne positive BK	

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Katheterinfektion			
OHNE Infektion der Einstichstelle ¹ , keine schwere Sepsis	<i>S. aureus</i> , KNS, seltener Enterokokken, gramnegative Keime, <i>Candida</i> spp.	Katheter erst bei positiver Blutkultur entfernen. Empirische Therapie nur bei liegendem endovaskulärem Fremdmaterial ⁴ oder schwerer Sepsis: AmoxiClav 3×2.2 g i.v. für 14 d ⁵	
Bei schwerer Sepsis ohne alternativen Infektfokus	<i>S. aureus</i> , gramnegative Keime, <i>Candida</i> spp.	Katheter entfernen ² , AmoxiClav 3×2.2 g i.v. für 14 d ^{3,5}	
Bei Patienten in prolongierter Neutropenie			Siehe Richtlinie Fieber in prolongierter Neutropenie (Faltblatt, online)
Kolonisation der ZVK-Spitze mit ≥ 15 KBE/ml			
		KNS, <i>P. acnes</i> , <i>Corynebacterium</i> spp.	Keine Antibiotikatherapie, weitere Diagnostik (BK) nur bei systemischen Entzündungszeichen
		<i>S. aureus</i> ⁶	Flucloxacillin 6×2 g i.v. für 7 d
Perm-Cath-Infektion⁷ oder Port-a-Cath-Infektion^{7,8}			
		<i>S. aureus</i> , KNS, seltener Enterokokken, gramnegative Keime, <i>Candida</i> spp.	AmoxiClav 3×2.2 g i.v. für 14 d ⁹
Mit Tunnel-/Tascheninfektion u/o Thrombose			Katheter immer entfernen
Ohne Tunnel-/Tascheninfektion, ohne Thrombose			In ausgewählten Situationen Lock-Therapie ⁹ gemäss infektiol. Konsil

¹ Rötung > 1 cm, putride Sekretion, Druckdolenz und/oder Induration der Einstichstelle

² Nach Entfernung ZVK wenn immer möglich zumindest vorübergehend keine oder nur periphere venöse Leitung

³ 4–6 Wochen bei septischer Thrombose oder sekundärer Endokarditis

⁴ Klappenersatz, Pacemaker, ICD, Gefässgraft

⁵ Bei negativen Blutkulturen stopp nach 72 h

⁶ Abnahme von 2×2 peripheren BK vor Start Antibiotikatherapie, falls zuvor noch nicht erfolgt

⁷ Duplexsonographie der Vene mit Frage nach Katheter-assoziiierter Thrombose

⁸ Sonographie mit Frage nach Flüssigkeit in der Port-Tasche (Tascheninfektion)

⁹ Keine Lock-Therapie bei *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Candida* spp.

3.9 Infektionen des Gastrointestinaltraktes

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Oberer Gastrointestinaltrakt			
<i>Helicobacter pylori</i> -Gastritis	<i>H. pylori</i>	Amoxicillin 2 × 1 g p.o. PLUS Clarithromycin 2 × 500 mg p.o. PLUS PPI hochdosiert für 10 d	Metronidazol 3 × 500 mg p.o. PLUS Clarithromycin 2 × 500 mg p.o. PLUS PPI hochdosiert für 10 d
Cholecystitis, Cholangitis ¹	Enterobacteriaceae, Enterokokken	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v. +/- Gentamicin ² 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v. für 7–10 d Ambulant: AmoxiClav 3 × 1 g p.o. für 7–10 d	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. +/- Gentamicin ² 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v. für 7–10 d
Leberabszess	<i>S. milleri</i> , Enterobacteriaceae	Keine empirische Therapie bei stabilem Patienten, diagnosti- sche Punktion und ggf. Drainage. Nach Punktion AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v.	
	Amöben bei Reiseanamnese	Serologie, keine Punktion	
Peritonitis			
Spontan bakterielle Peritonitis	Enterobacteriaceae, Streptokokken	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 5 d	
Sekundärprophylaxe ³		Norfloxacin 1 × 400 mg p.o. täglich ODER Cotrimoxazol forte 1 Tbl. p.o. 5×/Woche	
Sekundäre Peritonitis Perforation oberer GI-Trakt (bis Treitz)	Enterobacteriaceae, Anaerobier, Enterokokken	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v. +/- Gentamicin ² 1 × 3 (-5) mg/kgKG i.v. für 5 d postoperativ ⁴	
Perforation unterer GI-Trakt oder postoperativ	zusätzlich <i>P. aeruginosa</i>	PipTazo 3 × 4.5 g i.v. für 5 d postoperativ ⁴	
CAPD- assoziierte Peritonitis	<i>S. aureus</i> , Enterobacteriaceae, <i>P. aeruginosa</i>	vgl. Richtlinie Nephrologie	

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Pankreatitis			
Ohne Nekrosen, nicht-infizierte (Pseudo-) Zysten	Chemisch-toxisch, autoimmun	Keine Antibiotikatherapie	
Nekrose mind. 30% des Pankreas	Enterobacteriaceae, Anaerobier	PipTazo 3×4.5g i.v. für max. 14d ⁵	
Infizierte Nekrosen oder (Pseudo-) Zysten / Abszess	Enterobacteriaceae, Anaerobier	Diagnostische Punktion und Drainage, Antibiotikatherapie gemäss Mikrobiologie	
Divertikulitis			
Unkompliziert inkl. gedeckte Perforation ohne Abszess	Enterobacteriaceae, Anaerobier, Enterokokken	Ambulant: AmoxiClav 3×1 g p.o. für 7–10d Stationär: AmoxiClav 3×2.2 g i.v. für 7–10d	Ambulant: Ciprofloxacin 2×500mg p.o. PLUS Metronidazol 3×500mg p.o. für 7–10d
Kompliziert (schwere Sepsis, Abszess, freie Perforation/ Immunsuppression)	Enterobacteriaceae, Anaerobier, Enterokokken	PipTazo 3×4.5 g i.v.	Ceftriaxon 1×2 g i.v. PLUS Metronidazol 3×500mg p.o. Bei bek. ESBL-Kolonisation Imipenem 4×500mg i.v.
Diarrhoe⁶			
Wässrige Diarrhoe	Viren, bakterielle Toxine, <i>Campylobacter</i> spp., EHEC, ETEC	Keine Stuhlbakteriologie, keine Antibiotikatherapie	
Diarrhoe mit Dysenterie ⁷	<i>Campylobacter</i> spp., <i>Yersinia</i> spp., EHEC, <i>Shigella</i> spp., <i>Salmonella</i> spp.	Antibiotikatherapie nur bei schwerer Erkrankung und Risikofaktoren ⁸ : Ceftriaxon 1×2 g i.v. PLUS Clarithromycin 2×500mg p.o. für 3–5d	
Nosokomial (>5d hospitalisiert): keine Stuhlkulturen, nur <i>C. difficile</i>	<i>C. difficile</i> , Toxin-bildend	Bei Toxinnachweis ⁹ : Metronidazol 3×500mg p.o. für 10d ¹⁰ 1. Rezidiv: Metronidazol 3×500mg p.o. für 10d ¹⁰ 2. Rezidiv: infektiol. Konsil	

Neutropene Kolitis, Typhlitis vgl. Schema Fieber in prolongierter Neutropenie (Faltblatt, online)

- ¹ Bei Abflusshindernis ERCP
- ² Zugabe von Gentamicin bei schwerer Sepsis, Antibiotika-Vorbehandlung oder Eingriffen an den Gallewegen im vorausgehenden Monat. Alte Kulturergebnisse mitberücksichtigen. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1 mg/l. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 x/Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie
- ³ Nach 1. Rezidiv einer spontan bakteriellen Peritonitis, Wahl der Antibiotikaprophylaxe abhängig vom nachgewiesenen Keim
- ⁴ Längere Antibiotikatherapie bei Abszess intraabdominal
- ⁵ Präemptive Therapie
- ⁶ Bei Antibiotikatherapie im vorangehenden Monat Abnahme von *C. difficile*-Antigen/-Toxin im Stuhl
- ⁷ Bauchkrämpfe, Fieber und blutige Diarrhoe: Abnahme Stuhlkultur (1 x)
- ⁸ Immunsuppression, Alter > 60 Jahre. Indikationsstellung für Antibiotikatherapie zurückhaltend, da erhöhtes Risiko für HUS (EHEC) bzw. Dauerausscheider (Salmonellen)
- ⁹ Empirische Therapie nur bei Immunsupprimierten oder akutem Abdomen mit Subileus; infektiol. Konsil bei Rezidiv oder akutem Abdomen
- ¹⁰ Therapie verlängern bei fortgeführter Antibiotikatherapie

3.10 Harnwegsinfektionen

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Nieren und ableitende Harnwege			
Asymptomatische Bakteriurie	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>S. saprophyticus</i>	Keine Therapie ausser in Schwangerschaft oder vor urologischem Eingriff → Antibiotikum gemäss Resistenztestung	
Symptomatische, unkomplizierte Harnwegsinfektion der Frau (Zystitis) ¹	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>S. saprophyticus</i>	Nitrofurantoin 2 × 100 mg p.o. für 5 d ² ODER Cotrimoxazol forte 2 × 1 Tbl. p.o. für 3 d ODER Fosfomycin 3 g p.o. Einmaldosis ³	Bei eGFR < 30 ml/min/1.73 m ² : AmoxiClav 2 × 625 mg p.o. für 3 d
Komplizierte Harnwegsinfektion ⁴	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> spp., <i>Proteus</i> spp.	Cotrimoxazol forte 2 × 1 Tbl. p.o. für 7 d Schwangerschaft: AmoxiClav 3 × 625 mg p.o. für 7 d	Ciprofloxacin 2 × 500 mg p.o. für 7 d
DK-assoziierte Harnwegsinfektion		DK entfernen, Überwachung Restharn Therapie ⁵ nur bei Urosepsis ⁶ oder Pyelonephritis	
Pyelonephritis	Enterobacteriaceae (insbesondere <i>E. coli</i>)	Ambulant: Ciprofloxacin 2 × 500 mg p.o. für 7 d Stationär: Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. für 14 d	Cotrimoxazol forte 2 × 1 Tbl. p.o. für 14 d AmoxiClav 3 × 625 mg p.o. für 14 d Bei bekanntem ESBL-Trägertum: Ertapenem 1 × 1 g i.v. für 14 d
Urosepsis ⁶	Enterobacteriaceae	Ceftriaxon 1 × 2 g i.v., Therapie für 10–14 d	Bei bekanntem ESBL-Trägertum: Ertapenem 1 × 1 g i.v. für 10–14 d
Schwere Urosepsis	Enterobacteriaceae	PipTazo 3 × 4.5 g i.v. PLUS Gentamicin ⁷ 1 × 3 (–5) mg/kg KG i.v., Therapie für 14 Tage	Bei bekanntem ESBL-Trägertum: Meropenem 3 × 1 g i.v., Therapie für 14 d

Prostatitis, Epididymitis^{8,9}

Akut <35 J.	<i>N. gonorrhoeae</i> , <i>C. trachomatis</i>	Ceftriaxon 0.5 g i.m. (oder 1g i.v.) Einmalsdosis PLUS Azithromycin 1 g p.o. Einmalsdosis	
Akut >35 J. und keine Risikofaktoren für sexuell übertragbare Krankheiten	Enterobacteriaceae	Cotrimoxazol forte 2 × 1 Tbl. p.o. für 14 d Falls schwer krank: Ceftriaxon 1 × 2 g i.v. bis Erhalt Mikrobiologie	Ciprofloxacin 2 × 500 mg p.o. für 14 d
Chronisch	Enterobacteriaceae, Enterokokken, <i>P.aeruginosa</i>	Keine empirische Therapie, resistenzgerechte Therapie gemäss Mikrobiologie	

¹ Definition unkompliziert: Frauen, keine strukturellen/funktionellen Anomalien der Harnwege, kein Fremdmaterial, keine Immunsuppression, keine Schwangerschaft, keine vorgängigen Antibiotika

² Anwendung nur bei eGFR > 30 ml/min/1.73 m², kontraindiziert bei bekanntem Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel

³ Anwendung nur bei eGFR > 10 ml/min/1.73 m², Dosis abends nach Blasenentleerung

⁴ Bei Männern mit Harnwegsinfektion immer Ausschluss einer Prostatitis mittels Prostatapalpation

⁵ DK-Wechsel unter resistenzgerechter Antibiotikatherapie

⁶ Verwirrtheit, Fieber, Hypotonie

⁷ Zugabe von Gentamicin nur bei eGFR ≥ 30 ml/min/1.73 m². Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1 mg/l. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 ×/Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie

⁸ Therapiestart erst nach Abnahme von Urinkultur, 4-Gläserprobe (bei V.a. Prostatitis) für Bakteriologie. Bei Risiko für STD Diagnostik für *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae* (PCR und Kultur)

⁹ Bei jeder STD-Diagnose obligat Serologie für HIV, Lues, HBV (falls nicht geimpft) und HCV (nur bei Geschlechtsverkehr mit mutmasslichem Blutkontakt (z.B. Analsex, Sexualdelikt)). Wiederholung HIV- und Lues-Serologie nach 3 Monaten. Partnerabklärung und -behandlung

3.11 Gynäkologische Infektionen

- Bei jeder STD-Diagnose obligat Serologie für HIV, Lues, HBV (falls nicht geimpft) und HCV (nur bei Geschlechtsverkehr mit mutmasslichem Blutkontakt (z.B. analsex, Sexualdelikt)). Wiederholung HIV- und Lues-Serologie nach 3 Monaten. Partnerabklärung und –behandlung

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Mastitis	<i>S. aureus</i> , Streptokokken	Ambulant: AmoxiClav 3 × 625 mg p.o. für 7–14 d Stationär: AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. für 7–14 d	
Amnionitis, postpartale Endometritis¹	Streptokokken, Anaerobier, Enterobacteriaceae, <i>C. trachomatis</i> , <i>M. hominis</i> , <i>M. genitalium</i>	AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v. für 10–14 d PLUS Azithromycin 1 g p.o. Einmaldosis	Ceftriaxon 2 g i.v. für 10–14 d PLUS Clindamycin ² 3 × 600 mg p.o.
PID, Salpingitis, Tuboovarialabszess³			
Ambulant	<i>C. trachomatis</i> , <i>N. gonorrhoeae</i> , Enterobacteriaceae, Anaerobier, <i>M. hominis</i>	Ceftriaxon 0.5 g i.m. (oder 1 g i.v.) Einmaldosis PLUS Metronidazol 2 × 500 mg p.o. für 7 d PLUS Doxycyclin ² 2 × 100 mg p.o. für 14 d	AmoxiClav ⁴ 3 × 625 mg p.o. PLUS Doxycyclin ² 2 × 100 mg p.o. für 14 d
Stationär		AmoxiClav ⁴ 3 × 2.2 g i.v. für 7 d PLUS Doxycyclin ² 2 × 100 mg p.o. für 14 d ODER Ceftriaxon 2 g i.v. für 7 d PLUS Metronidazol 2 × 500 mg p.o. für 7 d PLUS Doxycyclin ² 2 × 100 mg p.o. für 14 d	

Kolpitis

Bakt. Vaginose	Anaerobier, <i>G. vaginalis</i>	Clindamycin Ovula 1 × 100mg für 3d	Metronidazol 2 × 500mg p.o. für 7 d
Soor	<i>C. albicans</i>	Clotrimazol Ovula 1 × 200mg für 3d ODER Fluconazol 150 mg p.o. Einmaldosis	
Trichomonas	<i>T. vaginalis</i>	Metronidazol 2 g p.o. Einmaldosis	Metronidazol 2 × 500mg p.o. für 7 d ⁵

¹ Bei schwerer Puerperalsepsis Zugabe von Gentamicin 1 × 3 (-5)mg/kgKG i.v. sowie Heparinisierung. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel vor 2. Dosis, Ziel-Talspiegel < 1 mg/l. Kontrolle Gentamicin-Talspiegel 2 ×/Woche und Kreatinin mind. alle 2 d unter laufender Gentamicintherapie. Bei Fieberpersistenz unter empirischer Antibiotikatherapie Ausschluss Abszedierung/Uterusempyem

² *M. hominis* nicht mitbehandelt

³ Abszessdrainage

⁴ Gonokokken nicht mitbehandelt: Ausschluss Gonokokkeninfektion mittels PCR

⁵ Nur bei Versagen der Einmaldosis

3.12 Sexuell übertragbare Infektionen (STD)

- Bei jeder STD-Diagnose obligat Serologie für HIV, Lues, HBV (falls nicht geimpft) und HCV (nur bei Geschlechtsverkehr mit mutmasslichem Blutkontakt (z. B. Analsex, Sexualdelikt)). Wiederholung HIV- und Lues-Serologie nach 3 Monaten. Partnerabklärung und –behandlung

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Genitalulcus			
		Infektiol. Konsil	
Urethritis¹, Cervicitis			
	<i>N. gonorrhoeae</i> , <i>C. trachomatis</i>	Ceftriaxon 0.5 g i. m. (oder 1 g i.v.) PLUS Azithromycin 1g p.o. Einmaldosis	Azithromycin 2g p.o. Einmaldosis bei gesicherter Cephalosporin-allergie
Proctitis			
	<i>N. gonorrhoeae</i> , <i>C. trachomatis</i> inkl. Lymphogranuloma venereum	Infektiol. Konsil	
Lues²			
Primäre Lues	<i>Treponema pallidum</i>	Benzathin-Penicillin 2.4 Mio E i.m. Einmaldosis	Bei Patienten mit Penicillin-Allergie : Allergologische Abklärung, bei Bestätigung der Allergie infektiol. Konsil
Sekundäre Lues		Benzathin-Penicillin 2.4 Mio E i.m. Einmaldosis, Prednison 50 mg p.o. 30 Minuten vor Antibiotikagabe ⁵	
Frühe Lues latens (TPPA +/- VDRL pos. ohne Klinik) ³		Benzathin-Penicillin 2.4 Mio E i.m. Einmaldosis	
Späte Lues latens (TPPA +/- VDRL pos. ohne Klinik) ⁴		Benzathin-Penicillin 2.4 Mio E i.m. 3 x im wöchentlichen Intervall	
Tertiäre Lues inkl. Neurolues		Infektiol. Konsil	

Herpes genitalis⁶

Primoinfektion	HSV 1 + 2	Valaciclovir 2 × 1 g p.o. für 7–10 d
Rezidiv		Valaciclovir 2 × 500 mg p.o. für 3 d

¹ Diagnostik: PCR (*C. trachomatis* und *N. gonorrhoeae*) und Kultur (*N. gonorrhoeae*), klinische Nachkontrolle 1 Woche nach Therapie

² Immer serologische Verlaufskontrolle 6 und 12 Monate nach Therapie, Ziel: VDRL-Abfall >2 Titerstufen
Partnerbehandlung bei Lues:
• Risikokontakt vor ≤3 Monaten: Partnertherapie ohne vorgängige Serologie mit Benzathin-Penicillin 2.4 Mio E i. m. Einmaldosis
• Risikokontakt vor >3 Monaten oder unklar: Lues-Serologie beim Partner und Therapie je nach Ergebnis

³ Krankheitsdauer dokumentiert < 1 Jahr, d. h. negative Serologie ODER Stadien- gerechte Therapie innerhalb der letzten 12 Monate mit Wiederanstieg VDRL ohne Klinik

⁴ Krankheitsdauer > 1 Jahr oder unbekannt, keine vorgängige Therapie der Lues

⁵ Zur Verhinderung einer Jarisch-Herxheimer-Reaktion

⁶ Keine Therapie mit Brivudin

3.13 Infektionen des Bewegungsapparates

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Knochen und Gelenke			
Osteomyelitis ¹	<i>S. aureus</i> , selten Streptokokken, Enterobacteriaceae	Keine Antibiotikatherapie vor Biopsieentnahme ² , keine Abstriche. Postoperativ bei Weichteilgedecktem Knochen oder bei Zellulitis AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v.	Cefazolin 3 × 2 g i.v.
Infektiöse Arthritis ^{1,3}	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterobacteriaceae, seltener <i>N. gonorrhoeae</i>	Gelenkspunktion ⁴ , notfallmässige Gelenksspülung. Intraoperativ AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. Therapie-dauer: 4 (-6) Wochen Ausnahme: schwere Sepsis: Start AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. nach Abnahme von 2 × 2 BK und Gelenkspunktat	Cefuroxim 3 × 1.5 g i.v.
Fremdmaterial-assoziierte Osteomyelitis und Arthritis ^{1,5,6}	<i>S. aureus</i> , KNS, <i>P. acnes</i> , Streptokokken, Enterobacteriaceae	Keine Antibiotikatherapie vor Revision mit Biopsieentnahme ² und Implantatsonikation, keine Abstriche. Weichteildeckung zwingend. Intraoperativ AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. Ausnahme: schwere Sepsis: Start AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. nach Abnahme von 2 × 2 BK und Gelenkspunktat	Cefazolin 3 × 2 g i.v.
Offene Frakturen			
Grad I-II, Schussverletzung	Hautflora	Cefuroxim 3 × 1.5 g i.v. für 24 h	
Grad III	Hautflora	AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. für 5 d (präemptive Therapie)	Cefuroxim 3 × 1.5 g i.v. für 5 d (präemptive Therapie)

Spondylodiszitis¹

Ohne Fremdmaterial	<i>S. aureus</i> , Streptokokken Enterobacteriaceae	2 × 2 BK, CT-gesteuerte/offene Biopsieentnahme/Abszess-drainage ad Mikrobiologie und Histologie. Keine Abstriche. Keine Antibiotikatherapie vor Keimidentifikation. Ausnahme: schwere Sepsis: Start AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v. nach Abnahme von 2 × 2 BK	Cefuroxim 3 × 1.5 g i.v.
Mit Fremdmaterial ⁶	Zusätzlich KNS, <i>P. acnes</i>	Keine Antibiotikatherapie vor Revision mit Biopsieentnahme ² und Implantatsonikation, keine Abstriche. Weichteildeckung zwingend. Postoperativ AmoxiClav 3 × 2.2g i.v.	Cefazolin 3 × 2 g i.v.

¹ Immer infektiol. Konsil

² Abnahme von 3 Biopsien (je 5 × 5 × 5 mm), Biopsien jeweils hälftig ad Mikrobiologie und Histologie, Nummerierung der Biopsien für Mikrobiologie und Pathologie identisch. Fremdmaterial (sofern vorhanden) ad Sonikation (1 Box/OP-Situs)

³ Bei möglicher Gonokokken-Arthritis: PCR für *N. gonorrhoeae* aus Gelenkpunktat, Erststrahlurin und evtl. Anal-/Vaginal-/Pharynxabstrich. Therapie-dauer 7 d bei *N. gonorrhoeae*

⁴ Punktat in EDTA-Röhrchen für Zellzahl, Differenzierung und Kristalle (ad klinische Chemie) sowie Nativröhrchen für Kultur (ad Mikrobiologie)

⁵ Cut-off für Infektion im Gelenkpunktat bei liegendem Kunstgelenk: Knie: Leukozyten > 1700/µl bzw. Neutrophile > 65 %; Hüfte: Leukozyten > 4200/µl bzw. Neutrophile > 80 %

⁶ Interdisziplinäres Festlegen des Procedere: abhängig von Anamnesedauer, nachgewiesenem Erreger, Stabilität des Implantates, Weichteil- und Gesamtsituation sind ein Débridement mit Belassen des Fremdmaterials, ein Ausbau oder Wechsel des Fremdmaterials (bei Prothesen mit kurzem oder langem Prothesen-freiem Intervall) oder eine suppressive Antibiotikatherapie zu diskutieren

3.14 Infektionen von Haut und Weichteilen inkl. Bisswunden

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Haut und Weichteile			
Abszess, Furunkel ¹	<i>S. aureus</i> , Streptokokken	Lokale Inzision Bei Begleitzellulitis: AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5–10d, falls stationär: AmoxiClav 3×2.2g i.v.	Bei Begleitzellulitis: Cefuroxim 3×500mg p.o. für 5–10d, falls stationär: Cefazolin 3×2g i.v.
Erysipel an Extremitäten und Rumpf ¹	Streptokokken, selten <i>S. aureus</i>	Ambulant: Amoxicillin 3×750mg p.o. für 7–14d Stationär: Penicillin 4×5 Mio E i.v. für 7–14d Bei fehlendem Ansprechen Umstellung auf AmoxiClav 3×625mg p.o. oder 3×2.2g i.v.	Cefuroxim 3×500mg p.o. für 7–14d Cefazolin 3×2g i.v. für 7–14d
Erysipel im Gesicht, Zellulitis ¹	Streptokokken, <i>S. aureus</i>	Ambulant: AmoxiClav 3×625mg p.o. für 7–14d Stationär: AmoxiClav 3×2.2g i.v. für 7–14d	Cefuroxim 3×500mg p.o. für 7–14d Cefazolin 3×2g i.v. für 7–14d
Nekrotisierende Faszitis ²	Streptokokken, <i>S. aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , polymikrobiell	Unverzögliche chirurgische Revision. AmoxiClav 3×2.2g i.v. PLUS Clindamycin 3×900mg p.o./i.v. ³ Immunglobulingabe ⁴ erwägen, insbesondere bei immunsupprimierten Patienten	
Fournier-Gangrän ²	Zusätzlich <i>P. aeruginosa</i> und Enterobacteriaceae	analog nekrot. Faszitis, ausser Ersatz AmoxiClav durch Imipenem 4×1g i.v.	
Bisswunden⁵			
Hundebiss ⁶	<i>S. aureus</i> , <i>P. multocida</i> , <i>C. canimorsus</i> , Fusobakterien, Mundflora	AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d	Cefuroxim 3×500mg p.o. für 5d
Katzenbiss	<i>S. aureus</i> , <i>P. multocida</i> , <i>C. canimorsus</i> , Fusobakterien, Mundflora	AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d, chirurgische Revision evaluieren	Cefuroxim 3×500mg p.o. für 5d, chirurgische Revision evaluieren
Menschenbiss	<i>S. aureus</i> , Fusobakterien, Mundflora	AmoxiClav 3×625mg p.o. für 5d	Cefuroxim 3×500mg p.o. für 5d

Wundinfektion

Ambulant erworben	<i>S. aureus</i> , Streptokokken	AmoxiClav 3 × 625 mg p.o., falls stationär: AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v., evtl. chirurgisches Débridement
Postoperativ		
Oberflächlich	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterobacteriaceae	Wundspreizung, Spülen; bei Zellulitis AmoxiClav 3 × 625 mg p.o., falls stationär: AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v.
Tief	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterobacteriaceae	Chirurgisches Débridement ⁷ , intraoperativ Beginn mit AmoxiClav 3 × 2.2 g i.v.
Tief nach GI-Operation	zusätzlich Anaerobier, Enterokokken, <i>P. aeruginosa</i>	Keine empirische Therapie, immer chirurgisches Débridement ⁷ , infektiol. Konsil
Fremdmaterial-assoziiert		Keine empirische Therapie, immer chirurgisches Débridement ⁸ , infektiol. Konsil

Diabetischer Fuss

Malum perforans, V.a. Osteomyelitis	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Anaerobier, im Verlauf Enterobacteriaceae	Immer interdisziplinäre Beurteilung ⁹ . Keine empirische Therapie, chirurgisches Débridement ⁸ . Bei Zellulitis: intraoperativ Beginn mit AmoxiClav 3 × 2.2 g i. v. für 7 – 14 d
Extremitäten-bedrohende Zellulitis, mehrwöchig vorbehandelt u/o bei schwerer Sepsis	Zusätzlich <i>P. aeruginosa</i>	Abnahme von 2 × 2 BK, chirurgisches Débridement ⁸ , PipTazo 3 × 4.5 g i. v. für 7 – 14 d

Varizellen

Primoinfektion beim Erwachsenen ^{10,11,12}	VZV	Valaciclovir 3 × 1g p. o. für 5 d
Herpes zoster ^{11,12,13}	VZV	
Immunkompetent		Valaciclovir 3 × 1g p.o. für 7 d
Generalisiert bei Immunsupprimierten		Aciclovir 3 × 10 – 12 mg/kgKG i.v. für 7 d

¹ Bei rezidivierenden Infektionen: *S. aureus*-Dekolonisierung gemäss Betriebsnorm Spi.hygiene

² Immer infektiol. und plastisch-chirurgisches Konsil. Bei Patienten mit Immunsuppression, bekannter Kolonisation mit multiresistenten Keimen, postoperativem Zustand (< 1 Monat) oder i.v.-Drogenkonsum unverzügliche Rücksprache mit Infektiologie zur Anpassung der empirischen Antibiotikatherapie

³ Clindamycin für 3 Tage (Hemmung der Toxinbildung), falls bestätigt *S. aureus* oder Streptokokken

⁴ Privigen 2g/kgKG i.v. Einmaldosis

⁵ Tetanusimpfschutz sicherstellen und Indikation für eine Tollwut-PEP prüfen, siehe Kapitel 4.7 und 4.8

⁶ Präemptive Antibiotikatherapie bei Hundebissen nur bei hohem Infektionsrisiko: ausgedehnte, tiefe Bissverletzung oder Bisse an Händen, Füßen oder im Gesicht

⁷ Abnahme von 3 Biopsien ad Mikrobiologie

⁸ Entnahme von 3 Biopsien ad Mikrobiologie und Histologie, keine Abstriche, immer Knochenbiopsie. Allfälliges Fremdmaterial ad Sonikation (1 Box/OP-Situs)

⁹ Angiologie, Gefässchirurgie, Endokrinologie und Infektiologie für Planung Diagnostik und Therapie/Revaskularisation

¹⁰ i.v.-Therapie mit Aciclovir 3 × 10 – 12mg/kgKG bei Komplikationen (z.B. Pneumonitis, Encephalitis) und schwer kranken/immunsupprimierten Patienten, infektiol. Konsil

¹¹ Für PEP (Schwangere, Patienten mit Immunsuppression) siehe Kapitel 4.9.

¹² Isolation gemäss Erregerliste Spitalhygiene

¹³ Falls 1. Trigeminusast betroffen: obligat ophthalmologisches Konsilium und bei Mitbeteiligung Cornea Aciclovir 3 × 10 – 12 mg/kgKG i.v.

3.15 Tuberkulose

Diagnostik

- Immer Material für Kultur und damit Resistenztestung abnehmen
- Quantiferontest (γ -Interferontest): positiv: aktive oder latente Tbc, negativ: schliesst Tbc nicht aus
- Mantoux-Test: Obsolet, da Kreuzreaktion mit BCG-Impfung und mögliche Provokation einer Hautnekrose
- Tbc-PCR = *M. tuberculosis*-Komplex PCR: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*
- Bei Behandlungsbeginn vor Erhalt Resistenztestung immer GeneXpert® veranlassen: Bestimmung genetischer Rifampicin-Resistenz
- Bei Tbc-Verdacht immer HIV-Test
 - **Pulmonale Tbc:**
 - 3 Sputa¹ (wovon 1 Morgensputum) im Abstand von mind. 2h; oder 1 BAL, 1 post-BAL Sputum und 1 weiteres Sputum
 - Aus allen 3 Proben: Direktpräparat auf säurefeste Stäbchen und Kultur auf Mykobakterien
 - Aus 1 Sputum: Tbc-PCR
 - Verlaufssputa unter Therapie alle 2 Wochen bis Auramin negativ u/o Kultur nach 4 Wochen ohne Wachstum
 - **Extrapulmonale Tbc:**
 - Proben (Biopsien, Urin) auf Direktpräparat, Tbc-PCR und Kultur, Histologie

Therapiedauer:

- 6 Monate: Nicht kavernöse Lungentuberkulose, Pleura, Lymphknoten, urogenital, Knochen/Gelenke ohne ausgedehnten Befall, Perikard
- 9 Monate: Kavernöse Lungentuberkulose mit kultur-positivem Sputum nach 2 Monaten
- 9 – 12 Monate: Knochen-/ Gelenks-Tuberkulose mit ausgedehntem Befall sowie Neuro-Tuberkulose

Zu beachten unter Therapie:

- Enzyminduktion und Rotverfärbung der Körpersekrete durch Rifampicin (RIF)
- Hepatitis durch Pyrazinamid (PZA) > Isoniazid (INH) > RIF
- Polyneuropathie durch INH (immer zusammen mit Vitamin B6 verabreichen): Kontrolle Muskeleigenreflexe und Vibrationssinn 1 x/Monat
- Optikusneuritis durch Ethambutol (ETB): Bei ETB-Therapie > 1 Monat ophthalmologisches Konsil
- Laborkontrollen: Blutbild, Krea und ALAT initial alle 2 Wochen, dann 1 x/Monat

Infektion	Initialphase ²	Konsolidierungsphase
Aktive, sensible Tuberkulose		
<i>M. tuberculosis</i> , <i>M. africanum</i> , <i>M. microti</i>	INH 1 x 5 mg/kgKG p.o., max. 300 mg PLUS RIF 1 x 10 mg/kgKG p.o., max. 600 mg ³ PLUS PZA 1 x 25 mg/kgKG p.o. PLUS ETB 1 x 15–25 mg/kgKG p.o. PLUS Vitamin B6 1 x 40 mg p.o. Steroidgabe bei ZNS- und Perikardinfektion ⁴ <u>Kombinationspräparate:</u> Rimstar® (INH, RIF, PZA, ETB) oder Rifater® (INH, RIF, PZA) PLUS ETB PLUS Vitamin B6 1 x 40 mg p.o.	INH 1 x 5 mg/kgKG p.o., max. 300 mg PLUS RIF 1 x 10 mg/kgKG p.o., max. 600 mg PLUS Vitamin B6 1 x 40 mg p.o. <u>Kombinationspräparat:</u> Rifinah® (INH, RIF) oder Isoniazid® (INH) PLUS Rimactan® (RIF) PLUS Vitamin B6 1 x 40 mg p.o.

<i>M. bovis</i>	Intrinsisch resistent auf PZA, deshalb Initialphase wie oben (2 Monate) mit INH, RIF, ETB PLUS Vitamin B6 1 x 40mg p.o.
-----------------	--

Aktive, resistente Tuberkulose⁵

Isolierte Resistenz gegen einzelne Substanzen INH > RIF	Gemäss infektiol. Konsil
Multidrug resistant (MDR): Resistenz gegen INH UND RIF	
Extensively drug resistant (XDR): MDR UND Resistenz gegen Fluorochinolone UND ≥1 injizierbare Substanz	

Latente Tuberkulose

Bei positivem Quantiferontest	Bei Behandlungsindikation einer latenten Tbc ⁶ : INH 1 x 5mg/kgKG p.o., max. 300mg PLUS Vitamin B6 1 x 40mg p.o. für je 9 Monate	Alternativen: RIF 1 x 10mg/kgKG p.o. max. 600mg für 4 Monate RIF 1 x 10mg/kgKG p.o., max. 600mg PLUS INH 1 x 5mg/kgKG p.o., max. 300mg PLUS Vitamin B6 1 x 40mg p.o. für je 3 Monate Rifapentin 900mg/Woche p.o. PLUS INH 900mg/Woche p.o. PLUS Vitamin B6 1 x 40mg/Woche p.o. für je 3 Monate (braucht Kostengutsprache) RIF 1 x 10mg/kgKG p.o., max 600mg PLUS INH 1 x 5mg/kgKG p.o., max. 300mg PLUS PZA 1 x 25mg/kgKG p.o. PLUS Vitamin B6 1 x 40mg p.o. für je 2 Monate
-------------------------------	---	--

¹ Kein Speichel. Sputumproben sensitiver als bronchoalveoläre Lavage (BAL) aufgrund des Verdünnungseffektes in BAL; ggf. Sputum-Induktion mittels Inhalation von hypertoner 3% NaCl-Lösung

² Zur Verhinderung einer Resistenzentwicklung empirische Kombinationstherapie mit 4 Medikamenten; sobald Sensibilität auf INH, RIF und PZA dokumentiert, ETB stopp. Dauer der Initialphase i. d. R. 2 Monate. Einnahme der Medikamente nüchtern, DOT (directly observed therapy) evaluieren

³ In schweren Fällen (ZNS-Infektion/schwere Sepsis) initial Dosissteigerung von Rifampicin auf 2 x 450mg p.o. oder 2 x 600mg i.v. diskutieren

⁴ Perikard-Infektion: zusätzliche Gabe von Prednison 1 x 60mg p.o. für 4 Wochen, 1 x 30mg p.o. für 4 Wochen, 1 x 15mg p.o. für 2 Wochen, 1 x 5mg p.o. für 1 Woche, dann stopp. ZNS-Infektion: Dexamethason 3 x 4mg p.o. für 3 Wochen

⁵ Risikofaktoren für resistente Tbc: Frühere Tbc, abgebrochene Therapie, Gefängnis-aufenthalt, Herkunftsland mit erhöhtem Risiko (Indien, China, Südafrika, Osteuropa, ehemalige UdSSR)

⁶ Immunsuppression (Organtransplantation, HIV, Therapie mit TNF-alpha-Blocker, Steroide > 15mg/d während >1 Monat), innert 2 Jahre nach Tbc-Exposition, Alter ≤ 35 Jahre

- Inkubationszeit: in 80 % ≤ 2 Monate, nach Prophylaxe > 12 Monate möglich
- Diagnostik: 1 × Antigen-Schnelltest im Blut UND 3 × Mikroskopie (dicker Tropfen) bei Fieber, bei kontinuierlichem Fieber alle 4–6 h

Management Malaria

- Flüssigkeitsbilanz CAVE: Lungenödem/ARDS
- Hypoglykämie Blutzuckermessung initial alle 4–6 h, unter Chinin alle 2–4 h
- Parasitämie 1–2 × täglich bis negativ
- Thrombozyten bei Thrombopenie 1–2 × täglich bis ansteigend
- Leber, Nieren initial 1 × täglich
- Hospitalisation bei komplizierter Malaria

Infektion	Häufigste Keime	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Unkomplizierte Malaria²			
	<i>P. falciparum</i> , <i>P. knowlesi</i> , <i>P. malariae</i>	Riamet® Artemether 20mg + Lumefantrin 120mg bei ≥35 kg: 24 Tbl. p.o. MIT Nahrung: Tag 1: je 1×4 Tbl. p.o. sofort und nach 8h Tag 2: 2×4 Tbl. p.o. (12-stündlich) Tag 3: 2×4 Tbl. p.o. (12-stündlich)	Malarone® Atovaquone 250mg + Proguanil 100mg bei >40kg: 12 Tbl. p.o. MIT Nahrung: Tag 1: 1×4 Tbl. p.o. Tag 2: 1×4 Tbl. p.o. Tag 3: 1×4 Tbl. p.o.
	<i>P. vivax</i> , <i>P. ovale</i>	Wie oben, gefolgt von Eradikation Leber-Hypnozoiten: Glc-6-P-Dehydrogenase-Mangel ausschliessen (Hämolyse!), dann Primaquin® 1×30mg p.o. (= 2 Tbl. à 15 mg) für 14d PLUS Plaquenil® 1×200mg p.o. für 14 d (=Hydroxychloroquinsulfat (=155mg Base))	

Komplizierte Malaria²

<p>Definition:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Arterielle Hypotonie · ZNS-Beteiligung · Ikterus · Wiederholtes Erbrechen · Lungenödem · Blutung · Fieber > 40°C · Parasitämie > 2 % (> 5 % bei Semiimmunen) · Anämie Hb < 100 g/l · Bilirubin > 50 µmol/l · Hämoglobinurie (Hämolyse) · DIC · Kreatinin > 260 µmol/l · Hypoglykämie < 2.8 mmol/l · Metabolische Azidose pH < 7.2 	<p><i>P. falciparum</i></p>	<p>Artesunate³</p> <ul style="list-style-type: none"> · 2.4 mg/kgKG i.v. als loading dose · Wiederholung nach 12 h und 24 h, dann alle 24 h für max. 7 d <p>PLUS</p> <p>Doxycyclin 2×100 mg p.o. für max. 7 d</p> <p>ODER</p> <p>Clindamycin 3×450 mg p.o. für max. 7 d</p> <p>Riamet® p.o. sobald Patient stabil ist und essen kann, frühestens nach 48 h: Voller Behandlungszyklus analog zur unkomplizierten Malaria</p>	<p>Chinindihydrochlorid^{4,5} (für total max. 7 d)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 7 mg/kgKG in 100 ml Glc 5 % als loading dose über 30 min. i.v. · Unmittelbar anschliessend 10 mg/kgKG in 250 ml Glc 5 % über 4 h i.v. · Dann während 48 h alle 8 h 10 mg/kgKG in 250 ml Glc 5 % über 4 h i.v. · Am 3. Tag Tagesdosis auf 1800 mg (3×600 mg) i.v. reduzieren <p>PLUS</p> <p>Doxycyclin 2×100 mg p.o. für max. 7 d ODER</p> <p>Clindamycin 3×450 mg p.o. für max. 7 d</p> <p>Riamet® p.o. sobald Patient stabil ist und essen kann, frühestens nach 48 h: Voller Behandlungszyklus analog zur unkomplizierten Malaria</p>
--	-----------------------------	--	---

Malaria während der Schwangerschaft

<p>Hohes Risiko einer fatal verlaufenden Malaria</p>	<p><i>P. falciparum</i>, <i>P. knowlesi</i>, <i>P. vivax</i>, <i>P. ovale</i>, <i>P. malariae</i></p>	<p>Therapie mit Chinindihydrochlorid^{4,5} i.v. PLUS Clindamycin p.o. analog zur komplizierten Malaria</p>
--	---	--

¹ Immer infektiol. Konsil

² Antipyretika fix bei Fieber, Antiemetika fix bei Übelkeit

³ Eine Packung Artesunate (Gullin Pharmaceutical, China) mit 60 mg Artesunate Trockensubstanz auflösen mit 1 ml Vial Natriumbicarbonat 5 %, 2–3 min schütteln, dann mit 5 ml Glc 5 % verdünnen (Konzentration nun 10 mg Artesunate/ml); Infusionsgeschwindigkeit 3–4 ml/min. Beispiel 75 kg: 180 mg Artesunate/Dosis =

3 Ampullen in 18 ml Injektionslösung, über 5 min infundieren

⁴ 1 Ampulle à 5 ml enthält wenn gelöst 1220 mg Chinindihydrochlorid, d.h. 244 mg Chinindihydrochlorid/ml (= 200 mg Chinin-Base/ml)
Beispiel 70 kg: 490 mg Chinindihydrochlorid loading dose über 30 min, dann 700 mg Chinindihydrochlorid über jeweils 4 h

⁵ Engmaschige BZ-Kontrolle unter Chinin (Hypoglykämierisiko)

3.17 Borrelien

Abklärung und Behandlung gemäss der 2005 publizierten Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie (www.sginf.ch → Guidelines)

Teil 1: Epidemiologie und Diagnostik <http://sginf.ch/ssi/images/ssi/guidelines/documents/lymepaper-1.pdf>

Teil 2: Klinik und Therapie <http://sginf.ch/ssi/images/ssi/guidelines/documents/lymepaper-2.pdf>

Teil 3: Prävention, Schwangerschaft, Immundefizienz, Post-Lyme-Syndrom <http://sginf.ch/ssi/images/ssi/guidelines/documents/lymepaper-3.pdf>

4. Massnahmen nach Exposition mit kontagiösen Infektionen / Postexpositionsprophylaxe (PEP)

4.1 Hepatitis A (HAV)

Übertragbarkeit	
Inkubationszeit	15–50 d (meist 25–30 d)
Übertragung	Nahrungsmittel, Wasser, fäkal-oral
Infektiosität	1–2 Wochen vor bis 1 Woche nach Symptombeginn/Transaminasenanstieg (Immunsupprimierte länger)
Immunität	· Positive Hepatitis A IgG · 3 Jahre nach einmaliger Impfung, 30 Jahre (wahrscheinlich lebenslang) nach zweimaliger Impfung im Abstand von 6–12 Monaten

Impfung	
Aktivimpfung	
Spätestens 7 d nach Exposition	Havrix® (1440 E/ml, 720 E/ml falls < 19 J), Epaxal® (≥ 24 E/0.5 ml)
Indikation <ul style="list-style-type: none">· Enger Kontakt/Haushaltkontakte mit Indexfall/potenzieller Virusquelle· Personal und Bewohner in Institutionen mit Indexfall	Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK). 2. Impfung für lebenslangen Impfschutz abhängig vom Risikoprofil nach frühestens 6 Monaten
Passivimpfung	
Indikation <ul style="list-style-type: none">· Exposition vor > 7 d aber < 14 d· Fehlende Impfantwort· Unverträglichkeit Aktivimpfstoff	Beriglobin® (Amp à 800 mg/5 ml): 3–4 mg (0.02 ml)/kgKG i.m. Einmaldosis

4.2 Hepatitis B (HBV)

Übertragbarkeit	
Inkubationszeit	1–6 Monate
Übertragung	Blut- oder Sexualkontakt
Infektiosität	Chronisch replizierende Hepatitis B (HBsAg und/oder HBV PCR positiv)
Immunität	· Positive anti-HBs IgG > 100 E/l (lebenslanger Schutz), > 10 E/l (aktueller Schutz) · St.n. Hepatitis B
Indikation für PEP	Fehlende Immunität und Stichverletzung, Schleimhautexposition oder Sexualkontakt mit Indexperson mit unbekanntem oder positivem HBs-Antigenstatus

Impfung		
Exponierte Person	Indexpatient: HBsAg positiv	Indexpatient: Serostatus unbekannt / HBsAg negativ
Keine Hepatitis B-Impfung		
	HBV-Immunglobulin ¹ und aktive Impfung ^{2,3}	Aktive Impfung ^{2,3}
Vollständig⁴ geimpft: gemäss Titer (Nachbestimmung falls nicht bekannt)		
anti-HBs ≥ 100 E/l = responder	Keine Massnahme	Keine Massnahme
anti-HBs 10–99 E/l	Letzte Impfung > 3 Jahre: keine Massnahme Letzte Impfung < 3 Jahre: 1 aktive Impfdosis ³	Letzte Impfung > 3 Jahre: keine Massnahme Letzte Impfung < 3 Jahre: 1 aktive Impfdosis ³
anti-HBs < 10 E/l = non-responder	HBV-Immunglobulin ¹ und aktive Impfung ^{2,3}	Aktive Impfung ^{2,3}
Unvollständig⁴ geimpft		
anti-HBs ≥ 10 E/l	Impfung vervollständigen ^{2,3}	Impfung vervollständigen ^{2,3}
anti-HBs < 10 E/l	HBV-Immunglobulin ¹ und aktive Impfung ^{2,3}	Aktive Impfung ^{2,3}

¹ Hepatect® (Amp à 500 E/10ml oder 2000 E/40ml): 8–10 E (0.16–0.2 ml)/kgKG i.v. Einmaldosis; Dosisanpassung nach Lebertransplantation. Gabe bis max. 7 d nach Exposition

² Engerix® (20ug/ml) oder Twinrix® (720E/20ug/ml): 1 Dosis i.m. (s.c. bei OAK) zum Zeitpunkt 0, 1 und 6 Monate (bei 11–16-jährigen nur 2 Dosen zum Zeitpunkt 0 und 6 Monate)

³ Anti-HBs Titerkontrolle 1–3 Monate nach Impfung (6 Monate bei Immunglobulin-gabe); bei Titer < 100 E/l doppelte Dosis (1 × 40 ug) i.m. oder 1 × 20 ug intradermal, erneute Titerkontrolle nach 1 Booster. Falls Titer wiederholt < 10 E/l, chronische Hepatitis B-Infektion suchen

⁴ Vollständig = Anzahl Impfdosen und Intervalle altersentsprechend korrekt

4.3 HIV und Hepatitis C (HCV)

Übertragbarkeit

Inkubationszeit	1–6 Monate
Übertragung	Blut und Körpersekrete ¹
Infektiosität	<ul style="list-style-type: none"> · HIV-Positive ohne bzw. mit ungenügend wirksamer Therapie² · Chronische Hepatitis C (PCR positiv)
Immunität	Keine

HIV PEP-Indikation im Gesundheitswesen³

PEP

- Stich-/Schnittverletzung mit Hautperforation
- Kontakt von Blut oder kontagiösem Sekret mit Schleimhaut/Auge/offener Wunde

UND

- HIV-positiver Indexfall ohne bzw. mit ungenügend wirksamer Therapie²
- Indexfall unbekannt

Keine PEP

- Spritzer von Blut oder kontagiösem Sekret auf intakte Haut
- Stichverletzung mit herumliegender Nadel ausserhalb des Gesundheitswesens

Zusätzlich

- Wunde desinfizieren
- Impfschutz für Hepatitis B und Tetanus prüfen und ggf. ergänzen
- HCV-Serologie und ALAT nach 3 (bei PEP nach 4) und 6 Monaten bei positivem oder unbekanntem Indexfall

HIV PEP-Indikation nach sexuellem Risikokontakt

PEP

- Ungeschützter Sexualkontakt (vaginal, anal, oral mit Ejakulation in den Mund bzw. während der Menstruation; «geplatzttes Kondom»)

UND

- HIV-positiver Partner ohne bzw. mit ungenügend wirksamer Therapie²
- Partner mit unklarem HIV-Serostatus aus Hochrisikogruppe (Herkunft Sub-Sahara-Afrika, i.v.-Drogenkonsum, MSM⁴)

Keine PEP

- Ungeschützter Sexualkontakt

UND

- HIV-positiver Partner unter genügend wirksamer Therapie²
- Partner mit unklarem HIV-Serostatus, aber nicht aus Hochrisikogruppe (Herkunft Sub-Sahara-Afrika, i.v.-Drogenkonsum, MSM⁴) (muss mit dem Patienten besprochen werden)
- Zuverlässig negativ getesteter Partner (unmittelbare Testung wenn immer möglich anstreben)

Zusätzlich

- Screening für Chlamydien und Gonokokken gemäss Symptomen bzw. gyn. Befund
- Lues-Serologie 12 Wochen nach Risikokontakt
- HCV-Serologie und ALAT nach 3 (bei PEP nach 4) und 6 Monaten bei Geschlechtsverkehr mit mutmasslichem Blutkontakt (bspw. Analsex, Sexualdelikt)

Durchführung HIV PEP

- Start innert Stunden⁵ (Notfall!), spätestens 48h nach Exposition
- Abgabe von Starterpackung (enthält PEP für 3 d) und Rezept für PEP, sofortige Einnahme 1. Dosis

Antiretrovirale 3-er Therapie (ART)⁶:

- Truvada (245/200 mg) 1 × 1 Tbl. PLUS Prezista (800 mg) 1 × 1 Tbl. PLUS Norvir (100 mg) 1 × 1 Tbl. für je 4 Wochen
- CAVE: Interaktionen von Prezista/Norvir mit oralen Antikoagulantien, Steroiden, oralen Kontrazeptiva etc.

- PEP kann gestoppt werden, wenn Indexfall zuverlässig negativ getestet wurde

Alternative bei Interaktionen:

- Truvada (245/200mg) 1 × 1 Tbl. PLUS Isentress (400 mg) 2 × 1 Tbl. für je 4 Wochen

Nachkontrollen in der Notfallpraxis, beim Hausarzt, Personalarzt oder falls bei den zuvor genannten nicht möglich im Ambulatorium Infektiologie

Mit HIV-PEP:

- 2 Wochen: Klinische Kontrolle (Compliance, Toleranz, STD⁷), Blutbild, Kreatinin, ALAT
- 4 Wochen: Klinische Kontrolle (Compliance, Toleranz, STD⁷)
- 4 Monate: HIV-Serologie; evtl. HCV-Serologie (vgl. oben), evtl. Lues-Serologie⁷
- 6 Monate: HIV-Serologie; evtl. HCV-Serologie (vgl. oben)

Zusätzlich:

- Safer sex bis zum definitiven Ausschluss HIV und andere STD

Ohne PEP:

- 3 Monate: HIV-Serologie, Lues-Serologie⁷, evtl. HCV-Serologie (vgl. oben)
- 6 Monate: Evtl. HCV-Serologie (vgl. oben)

¹ Nicht ansteckend sind Speichel, Tränen, Urin und Stuhl ohne Blutbeimengung
² HIV-Positive unter antiretroviraler Therapie (ART) mit guter Compliance und ≥ 6 Monate nicht nachweisbarer Virämie und ohne andere STD sind nicht ansteckend
³ Vorgehen im Spital gemäss Laufblatt Personalärztdienst «Vorgehen bei Stichverletzung»

⁴ MSM = Männer, die Sex mit Männern haben
⁵ Bei hohem Verdacht Beginn PEP vor Erhalt des Testresultates des Indexfalles
⁶ Bei HIV-positivem Indexfall infektiol. Konsil
⁷ Bei sexueller Risikoexposition

4.4 Masern¹

Übertragbarkeit

Inkubationszeit	10–14 d (bis 21 d)
Übertragung	Aerosol
Infektiosität	2 d vor bis 14 d nach Krankheitsbeginn
Immunität ²	<ul style="list-style-type: none">· Vor 1964 geboren· Positive Masern IgG· 2 MM(R)-Dosen im Minimalabstand von 4 Wochen (3 Dosen bei Impfstart im Alter < 12 Monate)

Sofortmassnahmen bei Diagnosestellung

- Abklärung des Impfstatus aller Familienmitglieder sowie Kontaktpersonen während der Infektiosität
- Ausschluss Erkrankter während Infektiosität aus Schulen/Krippen; individuell bei anderem Arbeitsumfeld
- Ausschluss nicht-immuner Familienmitglieder/Kontaktpersonen aus Schulen/Krippen während 21 Tagen; individuell bei anderem Arbeitsumfeld

Impfung

Aktivimpfung (attenuierter Lebendimpfstoff)

- Spätestens 72 h nach Exposition
- Kann Ansteckung verhindern oder Erkrankung mildern

MMR (z. B. Priorix[®]) je 1 Dosis
i. m. (s. c. bei OAK) Tag 0 und 28

Indikation

Alle ohne Kontraindikationen

Kontraindikationen³

- Kortikosteroide: Prednison-Äquivalent > 20 mg/d während > 14 d
- HIV-Infektion mit CD4 ≤ 200/μl (< 14 %) bei Erwachsenen
- Lymphopenie unter Chemotherapie
- 12–24 Monate nach Stammzell-/Knochenmarkstransplantation
- Schwangerschaft⁴
- Hühnereiweissallergie ist keine Kontraindikation, bei Anaphylaxie Impfung unter Überwachung

Passivimpfung

Spätestens 6d nach Exposition

Indikation⁵

- Nicht-immune Personen mit erhöhtem Komplikationsrisiko durch Maserninfektion oder Kontraindikation für Aktivimpfung:
 - Kinder <6 Monate (MMR-Impfung ab 6 Monaten möglich)
 - Schwangere
 - Immunsupprimierte (vgl. oben)

IVIG (z. B. Privigen® 10 %) 0.4 g (4 ml)/kgKG i.v. Einmaldosis⁶

¹ Immer infektiol. Konsil

² Anamnese durchgemachter Masern ist gemäss BAG unzuverlässig: Die Impfung ist indiziert

³ Keine Kontraindikation besteht für Haushaltmitglieder Immunsupprimierter; das Impfvirus ist nicht übertragbar

⁴ Schwangerschaftstest nicht nötig, sichere Kontrazeption 4 Wochen nach MMR-Impfung

⁵ Nicht indiziert, falls 1 MM(R)-Impfung im Alter ≥ 12 Monate erhalten

⁶ Aktiv-Impfung nachholen frühestens 8 Monate nach IVIG

4.5 Meningokokken

Übertragbarkeit

Inkubationszeit	2–10 d (meist 3–4 d)
Übertragung	Tröpfchen
Infektiosität	Bis 24 h nach Behandlungsbeginn
Immunität	Nach Impfung für die entsprechenden Serotypen

Chemoprophylaxe

Spätestens 10 d nach Exposition

Indikation

Bei bestätigter Meningokokken-Erkrankung:

- Enge Kontaktpersonen: Enger Kontakt >4h, intimer Kontakt, Schlafen im gleichen Raum 10 d vor Diagnosesicherung bis 24 h nach Behandlungsbeginn
- Kinder und Personal von Kinderkrippen, Schüler und Lehrer von Schulklassen
- Medizinalpersonal: Kontakt mit Nasen-/Rachensekret (Mundinspektion, Intubation, Reanimation)

Erwachsene	Ciprofloxacin 500 mg p.o. Einmaldosis Rifampicin 2 × 600 mg p.o. für 2 d Ceftriaxon 0.25 g i.m. oder i.v. Einmaldosis
Schwangerschaft, Stillzeit	Ceftriaxon 0.25 g i.m. oder i.v. Einmaldosis
Kinder ≤ 14 Jahre	Rifampicin 2 × 10 mg/kgKG (max. 2 × 600 mg) p.o. für 2 d Ceftriaxon 0.125g ¹ i.m. oder i.v. Einmaldosis
Neugeborene, Säuglinge	Rifampicin 2 × 5 mg/kgKG p.o. für 2 d Ceftriaxon 0.125 g i.m. oder i.v. Einmaldosis

Impfung

Aktivimpfung (nur wirksam gegen Serotypen A,C,W,Y, nicht aber Serotyp B)

- Zur Verhinderung sekundärer Meningitisfälle ≥ 15 d nach Indexfall
- Möglichst zusammen mit Chemoprophylaxe verabreichen

Menveo® Einmaldosis ausschliesslich i.m.²

Indikation

Bei bestätigter Meningokokken-Erkrankung:

- Erstgradig Verwandte des Indexfalls (mgl. Komplementdefekte, Proteinmangelsyndrome)
- Enge Kontaktpersonen (Definition siehe oben)
- Kinder und Personal von Kinderkrippen, Schüler und Lehrer von Schulklassen nach 2. Meningitisfall

¹ 0.25g bei KG >50kg

² Bei Immunsuppression und St.n. Splenektomie: Wiederholung nach 1 Monat

4.6 Pertussis

Übertragbarkeit

Inkubationszeit	7–21 d
Übertragung	Tröpfchen
Infektiosität	4 Wochen ab Beginn der katarrhalischen Symptome
Immunität	· PCR-bestätigte Pertussiserkrankung < 10 Jahre zurückliegend · Pertussisimpfung < 10 Jahre zurückliegend

Chemoprophylaxe

Bei fehlender Immunität

Indikation:

- Ungeschützter Kontakt < 2 Meter zu erkrankter Person
- Kontakt mit respiratorischen, oralen oder nasalen Sekreten einer erkrankten Person

Unbedingt empfohlen wird Chemoprophylaxe für folgende Risikogruppen/-konstellationen:

- Säuglinge (< 6 Monate)
- Personen mit Haushaltskontakt mit Säuglingen (< 6 Monate)
- Schwangere im 3. Trimenon
- Medizinalpersonal ohne Immunität

Azithromycin 1 × 500 mg p.o. Tag 1,
dann 1 × 250 mg p.o. Tag 2–5

ODER

Clarithromycin 2 × 500 mg p.o. für 7 d

ODER

Cotrimoxazol forte 2 × 1 Tbl. p.o. für
14 d bei Makrolid-Unverträglichkeit

Impfung

Aktivimpfung

Als PEP nicht geeignet, aber zum Schliessen von Impflücken

Indikation

- Erwachsene zwischen 25 und 29 Jahren
- Schwangere im 2. oder 3. Trimenon, falls letzte Impfung vor > 5 Jahren
- Kontaktpersonen von Säuglingen (< 6 Monate)

dTpa = Boostrix® Einmaldosis
i.m., sofern letzte Tetanusimpfung
> 4 Wochen zurückliegt¹

¹ Ausserhalb PEP > 2 Jahre nach letzter Tetanusimpfung

4.7 Tetanus

Übertragbarkeit	
Inkubationszeit	1 d bis mehrere Monate (meist 3 d bis 3 Wochen)
Übertragung	Umwelt (Sporen)
Infektiosität	Keine Übertragung Mensch-Mensch

Impfung				
Strategie	Alter 16 – 24 Jahre	25 – 29 Jahre	30 – 64 Jahre	≥ 65 Jahre
Niedriges Tetanusrisiko Saubere, oberflächliche Wunden	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 10 Jahren: Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK)	Boostrix [®] falls letzte Dosis vor > 2 Jahren: Einmaldosis i.m.	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 20 Jahren ³ : Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK)	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 10 Jahren ⁴ : Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK)
Hohes Tetanusrisiko Tiefe, verschmutzte Wunden, Wunden mit Fremdkörpern, Schuss- und Stichwunden, schwere Verbrennungen, Nekrosen, septische Aborte	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 5 Jahren: Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK) evtl. zusätzlich Tetagam ^{®2}	Boostrix [®] falls letzte Dosis vor > 2 Jahren: Einmaldosis i.m. evtl. zusätzlich Tetagam ^{®2}	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 10 Jahren ⁴ : Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK) evtl. zusätzlich Tetagam ^{®2}	Td pur ^{®1} falls letzte Dosis vor > 5 Jahren: Einmaldosis i.m. (s.c. bei OAK) evtl. zusätzlich Tetagam ^{®2}

¹ Boostrix[®] (Diphtherie, Tetanus, Pertussis) Einmaldosis i.m. bei bestehendem oder absehbarem regelmässigem Kontakt mit Säuglingen (<6 Monate). Impfung frühestens 4 Wochen nach letzter Tetanusimpfung, da sonst vermehrt lokale Nebenwirkungen

² Indikation für Tetagam[®] (Tetanus-Immunglobuline), wenn < 3 Dosen Tetanusimpfstoff geimpft oder Anzahl Dosen unbekannt: 250E strikt i.m. Erhöhung der Dosis auf 500E i.m. bei ausgedehnten Nekrosen, Verbrennungen, Erfrierungen, septischen Aborten und bei Körpergewicht > 80kg. Wiederholung nach 36h bei grossflächigen Verbrennungen mit nässenden Wunden

³ Bei Immunsuppression > 10 Jahre

⁴ Bei Immunsuppression > 5 Jahre

4.8 Tollwut

Übertragbarkeit

Inkubationszeit	20–60d, im Extremfall Jahre
Übertragung	Speichel eines infizierten Säugetieres
Infektiosität	Vom Krankheitsausbruch bis Tod
Immunität ¹	· Lebenslang nach ≥ 3 Dosen Aktivimpfung (Rabipur®, Tollwutimpfung Mérieux®) i.m. ² · Tollwut IgG > 0.5 E/ml

Sofortmassnahmen

- Oberflächliche Hautläsionen sofort mit Wasser und Seife (alkalischer pH inaktiviert Viren!) auswaschen, dann mit Desinfektionsmittel gründlich spülen
- Tiefe Wunden chirurgisch debridieren und offen lassen

Impfung

Indikation (infektiol. Konsil oder Rücksprache mit Schweizerischer Tollwutzentrale 031 631 23 78)

- Kontakt zu potenziell tollwütigem Tier³ bzw. Impfköder **UND**
- (Speichel-) Kontakt mit lädierter Haut oder Schleimhaut
- Perkutane Knabber-, Biss- oder Kratzwunden

PEP erfolgt **immer**, auch wenn Exposition Monate zurückliegt, solange Patient ohne Tollwut-Symptome

Ungeimpfte und unvollständig Geimpfte²

Passivimpfung

Gleichzeitig mit erster Aktivimpfung⁴

PLUS

Berirab® (Amp à 300 E/2 ml oder 750 E/5 ml) 20 E/kgKG Einmaldosis: möglichst s.c. um die Wunde, allfälliger Rest i.m. (kontralateraler M. deltoideus, anterolateraler Oberschenkel; nicht gluteal)

Aktivimpfung

Bei doppelter Dosis: Je 1 Dosis M. deltoideus rechts und links
Titerkontrolle⁶ für beide Schemata Tag 21

Rabipur® oder Tollwutimpfung Mérieux® 1 Dosis i.m. an den Tagen 0, 3, 7 und 14 (Essen Schema). Evtl. Verdoppelung⁵ 1. Dosis.
Falls Berirab® nicht verfügbar oder nicht indiziert: Doppelte Dosis i.m. Tag 0 sowie Einzeldosen an den Tagen 7 und 21 (Zagreb Schema)

Vollständig Geimpfte²

Aktivimpfung

Titerkontrolle⁶ Tag 14

Rabipur® oder Tollwutimpfung Mérieux® je 1 Dosis i.m. an den Tagen 0 und 3

¹ Postexpositionelle Aktivimpfung trotzdem empfohlen

² Vollständige Impfung in korrektem Impfintervall: Tag 0, 7, 21 (Minimalabstand), in der Schweiz wird 4. Impfdosis nach 12 Monaten empfohlen. Alternativ möglich ist eine Impfung im Intervall: Tag 0, 3, 7, in diesem Fall ist für einen Langzeitschutz immer eine 4. Impfdosis nach 12 Monaten notwendig

³ Falls Beobachtung des Tiers für 10d möglich, PEP allenfalls nicht notwendig: infektiol.Konsil

⁴ Immunglobulin-Gabe bis 7d nach 1. Aktivimpfung möglich

⁵ Falls Berirab® nicht verfügbar, Berirab® > 24 h vor 1. Aktivimpfung appliziert wurde, bei Immunschwäche, grösserer Wunde am Kopf, Exposition vor > 48 h

⁶ Falls Titer ≤ 0.5 E/ml: wöchentlich weiter impfen mit Titerkontrolle nach jeweils 7d bis Titer > 0.5 E/ml erreicht

4.9 Varizellen

Übertragbarkeit

Inkubationszeit ¹	10–21 d
Übertragung	Aerosol
Infektiosität	<ul style="list-style-type: none">· Varizellen und generalisierter Herpes zoster: 2 d vor Exanthem bis Verkrustung der letzten Bläschen· Umschriebener Herpes zoster: Auftreten der ersten Bläschen bis Verkrustung der letzten Bläschen
Immunität	<ul style="list-style-type: none">· Anamnestisch durchgemachte Infektion· Anamnestisch gesicherte Exposition (Haushaltkontakt mit akuter Infektion)· Zweimalige Impfung im Abstand von 4 Wochen· Positive Varizellen IgG

Impfung

Aktivimpfung

- Optimal innerhalb 3 d nach Exposition, falls > 3 d nach Exposition Impfung zum Schliessen von Impflücken
 - Postexpositionelle Impfung schützt nicht sicher vor Infektion
 - CAVE: Lebendimpfstoff (kontraindiziert bei Immunsuppression, Schwangerschaft)
- Varivax® oder Varilrix® je 1 Dosis s.c. Tag 0 und 28

Indikation

- Immunkompetente nicht-Immune innerhalb 5 d nach Exposition (d.h. bei Haushaltkontakten bis zum 3. Tag Exanthem)

Passivimpfung

Spätestens 96h nach Exposition

Indikation

- Nicht-immune Immunsupprimierte und nicht-immune Schwangere
- Peri- oder früh postpartal exponierte Neugeborene seronegativer Mütter
- Frühgeborene < 1000 g

Varitect CP® (Amp à 125 E/5 ml, 500E/20 ml, 1250E/50 ml): 5–25 E (0.2–1 ml)/kgKG i.v. (zuerst Probedosis: Infusion nach 5 min. für 10 min. pausieren)

¹ Arbeitsausschluss von nicht-immunem Gesundheitspersonal ab Tag 8 nach erstem Kontakt bis Tag 21 nach letztem Kontakt

5. Varia

5.1 Vorgehen bei Betalaktam-Allergie¹

- 85–90 % der Patienten mit anamnestischer Betalaktam-Allergie haben keine Allergie, sondern eine **Unverträglichkeit** oder interpretieren die Symptome der **zugrunde liegenden Erkrankung** als Allergie
- Mit einer guten **Anamnese** können tatsächliche Allergien meist identifiziert werden
- Die Inzidenz der schweren Anaphylaxie auf Betalaktame ist gering: 4–150 Fälle/1 Mio.
- 80 % der Patienten mit einer Typ I Allergie verlieren diese innerhalb von 10 Jahren
- **Kreuzreaktionen** vom Typ I zwischen Penicillin und Cephalosporinen sind selten (ca. 2 %), zwischen Penicillin und Carbapenemen noch seltener (ca. 1 %)
- **Absolute Kontraindikation** für ein spezifisches Betalaktam besteht nach einer schweren Typ IV Reaktion wie TEN (toxische epidermale Nekrolyse), SJS (Stevens-Johnson Syndrom), DRESS (drug rash with eosinophilia and systemic symptoms), AGEP (acute generalized exanthematous pustulosis): Reexposition mit Betalaktamen nur nach allergologischem Konsil²
- Jeder Patient mit unklarer Allergieanamnese soll **allergologisch abgeklärt werden**

Anamnese

- Welches Antibiotikum? Wie verabreicht?
- Wann war die Reaktion?
- Intervall zwischen Einnahme des Antibiotikums und Reaktion?
- Art der Reaktion?
 - Haut (Quaddeln oder Makulopapeln, Pusteln oder Blasen)
 - Systemische Reaktion (Synkope, Kreislaufinstabilität, Dyspnoe, Zungenschwellung, Diarrhoe etc.)
- Mögliche Störfaktoren? (andere Medikamente, Ernährung, virale Infektion etc.)
- Erneute Betalaktam-Exposition seit der Reaktion?
 - z.B. perioperative Prophylaxe bei Operationen seit der Reaktion

¹ Comte et al., Revue Médical Suisse 2012;8:836-42

² Scherer et al. Desensitization in delayed drug hypersensitivity reactions – an EAACI position paper of the Drug Allergy Interest Group. Allergy 2013; 68: 844–852

Patient mit vermuteter Typ I Allergie (IgE) auf Penicillin

Hauttest mit Penicillinantigenen und Cephalosporinen

Penicillin und Cephalosporin negativ:

- Penicillinexposition³ möglich, (evtl. Provokation⁴ bei allergischer Reaktion Grad III-IV⁵)

Penicillin positiv, Cephalosporin negativ:

- Penicillin vermeiden
- Cephalosporinexposition³ möglich (Desensibilisierung⁶ bei schwerer allergischer Reaktion Grad III-IV⁵) oder
- Carbapenemexposition³ (Carbapenemprovokation bei schwerer allergischer Reaktion Grad III-IV⁵)

Hauttest mit Penicillinantigenen und Cephalosporinen nicht möglich bzw. noch nicht gemacht:
Risikostratifizierung

Niedrig Risiko: Reaktion vor > 10 Jahren, Anamnese unklar:

- Provokation⁴ mit Penicillin oder
- Exposition³ gegenüber anderem Betalaktam

Hohes Risiko: Schweregrad der allergischen Reaktion III oder IV⁵:

- Penicillin vermeiden
- Cephalosporin-Desensibilisierung⁶ oder
- Carbapenemprovokation⁴

Patient mit vermuteter Typ IV Allergie auf Penicillin

Hauttest mit Penicillinantigenen

Negativ:

- Penicillinexposition³ möglich

Positiv:

- Penicillin vermeiden
- Exposition³ gegenüber anderem Betalaktam (ausser bei schwerer allergischer Reaktion wie z.B. TEN, SJS, DRESS, AGEP)

Patient mit vermuteter Typ I Allergie auf Cephalosporin

Hauttest mit Penicillinantigenen und Cephalosporin

Penicillin negativ, Cephalosporin positiv:

- Cephalosporine vermeiden
- Exposition³ gegenüber anderem Betalaktam (evtl. Provokation⁴ bei schwerer allergischer Reaktion Grad III-IV⁵)

Penicillin und Cephalosporin positiv:

- Andere Antibiotikaklasse verwenden
- Carbapenemprovokation⁴
- Penicillin- oder Cephalosporin-Desensibilisierung⁶

Penicillin und Cephalosporin negativ:

- Cephalosporinexposition³ möglich (evtl. Provokation⁴ bei schwerer allergischer Reaktion Grad III-IV⁵)
- Exposition³ gegenüber anderem Betalaktam

- ³ Exposition: Gabe der gesamten Dosis unter klinischer Überwachung während und 2h nach der Applikation
- ⁴ Provokation: Wenn Auslöser unklar: Gabe der vermuteten Substanz in Probedosis/steigender Dosierung (z.B. 1%–3%–10%–30%–100% der Zieldosis) unter Überwachung auf SIC/IPS. Orale oder intravenöse Gabe möglich
- ⁵ Allergieschweregrad I-IV bei Typ I Allergie: I (Urtikaria, Pruritus, Unwohlsein), II (Angioödem, thorakales Druckgefühl, Schwindel, gastrointestinale Beschwerden), III (Dyspnoe, Stridor, Konfusion, Todesangst), IV (Hypotonie, anaphylaktischer Schock, Bewusstlosigkeit, Zyanose)
- ⁶ Desensibilisierung: Induktion einer Toleranz durch Gabe der bekannten Substanz in aufsteigender Dosierung gemäss St. Galler Schema:
www.guidelines.ch/page/89/desensibilisierung

5.2 Endokarditis-Prophylaxe¹

- Die Endokarditisprophylaxe erfolgt wie jede präoperative Prophylaxe VOR dem Eingriff in der Regel als Einmaldosis
- Im Falle eines chirurgisch zu sanierenden Infektionsherds muss eine empirische Antibiotikatherapie präoperativ eingeleitet werden, die dann als Endokarditisprophylaxe gilt

Indikationen:

1. Nach Klappenersatz (mechanische oder biologische Prothese oder Homograft)
2. Nach durchgemachter Endokarditis
3. Bei rekonstruierten Herzklappen:
 - Mit Verwendung von Fremdmaterial während der ersten 6 Monate nach Intervention
 - Mit paravalvulärem Leck
4. Angeborene Vitien:
 - Unkorrigierte zyanotische Vitien sowie Vitien mit palliativem aortopulmonalem Shunt oder Conduit
 - Korrigierte Vitien mit Verwendung von Fremdmaterial während der ersten 6 Monate nach Implantation
 - Korrigierte Vitien mit Residualdefekten an oder nahe bei prothetischen Patches oder Prothesen
 - Ventrikelseptumdefekt und persistierender Ductus arteriosus
5. Nach Herztransplantation mit neu aufgetretener Valvulopathie

Organsystem ²	Eingriff	Standard p.o.-Gabe 60 min vor Intervention, i.v.-Gabe 30–60 min vor Intervention	Penicillinallergie
Zähne, Kiefer	Manipulationen des gingivalen Sulcus oder der periapikalen Region der Zähne, Perforation der oralen Schleimhaut ohne Vorliegen einer Infektion	Amoxicillin 2 g p.o. oder i.v.	Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefuroxim 1.5 g i.v. Soforttyp: Clindamycin 600 mg p.o. oder Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v.
Respirationstrakt inklusive HNO	Tonsillektomie, Adenektomie, Inzision der Mucosa oder Biopsieentnahme ohne Vorliegen einer Infektion	Amoxicillin 2 g p.o. oder i.v.	Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefuroxim 1.5 g i.v. Soforttyp: Clindamycin 600 mg p.o. oder Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v.
	Operation mit Vorliegen einer Infektion ⁴	AmoxiClav 2.2 g i.v.	Spättyp: Cefuroxim 1.5 g i.v. Soforttyp: Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v. PLUS Gentamicin 3 mg/kgKG i.v.

Gastro-intestinaltrakt	Endoskopie (mit/ohne Biopsie) ohne Vorliegen einer Infektion	Keine Prophylaxe	
	Endoskopien (mit/ohne Biopsie) mit Vorliegen einer Infektion ⁴	AmoxiClav 2.2 g i.v. oberhalb Treitz PipTazo 4.5g i.v. unterhalb Treitz	Spät- oder Soforttyp: Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v. PLUS Gentamicin 3 mg/kgKG i.v.
	Chirurgische Abdominaleingriffe	AmoxiClav 2.2 g i.v. oberhalb Treitz PipTazo 4.5 g i.v. unterhalb Treitz	Spät- oder Soforttyp: Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v. PLUS Gentamicin 3 mg/kgKG i.v.
Urogenitaltrakt	Elektive Eingriffe bei sterilem Urin und gynäkologische Intervention ohne Vorliegen einer Infektion ⁵	Keine Prophylaxe	
	Eingriffe bei Bakteriurie, Harnwegsinfektion, gynäkologische Intervention mit Vorliegen einer Infektion ⁴	AmoxiClav 2.2 g i.v. Bei bekanntem Keim ⁶ resistenzgerechtes Antibiotikum	Spättyp- oder Soforttyp: Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v. PLUS Gentamicin 3 mg/kgKG
Haut	Inzision von Furunkeln oder Abszessen ⁴	AmoxiClav 2 g p.o. oder 2.2 g i.v.	Spättyp: Cefuroxim 1g p.o. oder Cefazolin 2g i.v. Soforttyp: Clindamycin 600 mg p.o. oder Vancomycin ³ 15 mg/kgKG i.v.

¹ Gemäss Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Kardiologie, Infektiologie und pädiatrische Kardiologie, vgl. oranger Endokarditis-Ausweis. Weiterführende Informationen in: Flückiger U., Jaussi A. Kardiovaskuläre Medizin 2008; 11(12): 392-400

² Bei Drainage von Abszessen oder eines Pleuraempyems: Therapie der Infektion mit einem gegen die wahrscheinlichsten Erreger (Streptokokken, *S. aureus*) wirksamen Antibiotikum

³ Vancomycin wird über 60 min (Start 90–120 min vor dem Eingriff) infundiert

⁴ Fortführen der empirischen Therapie gemäss Empfehlung der jeweiligen Kapitel, Anpassen bei Vorliegen von Kulturresultaten

⁵ z.B. Prostatachirurgie, Zystoskopie, urethrale Dilatation

⁶ Frühere Kulturen beachten und Prophylaxe entsprechend anpassen

5.3 Tageskosten der gängigsten antimikrobiellen Substanzen p.o. versus i.v.

Antimikrobielle Substanz	p.o. Bioverfügbarkeit (%)	Tageskosten ¹ (Fr.)			Einsparungen in % bei Umstellung auf p.o.
		i.v. Medikament	i.v. total ²	p.o. Medikament	
Betalactame					
Amoxicillin 3 × 1 g i.v. versus 3 × 750 mg p.o.	74–92	20.37	32.93	0.57	98.3
AmoxiClav 3 × 1.2 g i.v. versus 3 × 1 g p.o.	80/70	3.30	16.55	2.22	86.6
Cefuroxim 3 × 1.5 g i.v. versus 2 × 500 mg p.o.	m. Essen 40–60 o. Essen 30–40	4.32	17.3	2.64	84.7
Chinolone					
Ciprofloxacin 2 × 400 mg i.v. versus 2 × 500 mg p.o.	80	18.44	23.32	0.82	96.5
Levofloxacin 2 × 500 mg i.v. versus 2 × 500 mg p.o.	100	35.76	40.64	3.08	92.4
Varia					
Clarithromycin 2 × 500 mg i.v. versus 2 × 500 mg p.o.	55	24.96	34.8	2.58	92.6
Clindamycin 3 × 600 mg i.v. versus 3 × 600 mg p.o.	90	19.41	31.1	1.38	95.6
Doxycyclin 2 × 100 mg i.v. versus 2 × 100 mg p.o.	100	8.64	17.9	1.12	93.7
Cotrimoxazol 2 × 800/160 mg i.v. versus 2 × 800/160 mg p.o.	80–100	1.96	11.22	0.24	97.9
Metronidazol 3 × 500 mg i.v. versus 3 × 500 mg p.o.	80	6.45	12.98	0.93	92.8

Virostatika

Aciclovir / Valaciclovir 3 x 750 mg i.v. versus 3 x 1 g p.o.	54 (Umwandlung zu Aciclovir fast vollständig)	80.10	95.63	7.38	92.3
---	---	-------	-------	------	------

Pilzmittel

Fluconazol 1 x 200 mg i.v. versus 1 x 200 mg p.o.	90	9.96	13.19	2.72	79.4
Voriconazol 1 x 200 mg i.v. versus 1 x 200 mg p.o.	85–90	436.44	445.56	112.98	74.6

Quelle: Spitalapotheke KSA 05/2015 (Dr. R. Egger)

¹ Berechnungsgrundlagen sind DDD

² Medikament + Infusion + Zubereitungsmaterial

5.4 Antibiotikaresistenzen am Kantonsspital Aarau 2013

Gram-positive Bakterien

Die Beurteilung der antibiotischen Empfindlichkeit der einzelnen Bakterien beruht so vorhanden auf den Grenzwerten von EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing); ansonsten werden CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) cutoffs verwendet.

Autoren: C. Fux (Infektiologie), H. Frankhauser (Mikrobiologie), A. Kronenberg (ANRESIS)

	<i>Staphylococcus aureus</i> MSSA		<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA		Koagulase-neg Staphylokokken		<i>Streptococcus pneumoniae</i>		<i>Enterococcus faecalis</i>		<i>Enterococcus faecium</i>	
	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n
Penicillin	23.0	817	0	18	17.8	780	100.0	87	–	–	–	–
Ampicillin	23.0	818	0	18	17.8	780	100.0	87	100.0 ¹	620	21.4 ¹	84
Oxacillin ²	100.0	818	0	18	55.0	780	–	–	–	–	–	–
Gentamicin	99.0	818	88.9	18	73.0	778	–	–	0 ³	–	0 ³	–
Cotrimoxazol	99.0	816	100.0	18	63.6	778	87.2	86	–	–	–	–
Doxycyclin	95.5	773	61.1	18	91.9	592	97.7	86	–	–	–	–
Clindamycin	93.4	777	83.3	18	70.2	594	96.6	87	–	–	–	–
Clarithromycin	–	–	–	–	–	–	96.5	86	–	–	–	–
Vancomycin	100.0	777	100.0	18	100.0	597	100.0	87	100.0	159	100.0	56
Ciprofloxacin	96.9 ⁴	815	66.7 ⁴	18	62.6 ⁴	777	–	–	–	–	–	–
Moxifloxacin	–	–	–	–	–	–	100.0	86	–	–	–	–
Fucidinsäure	97.6 ⁴	777	94.4 ⁴	18	62.6 ⁴	593	–	–	–	–	–	–
Rifampicin	100.0 ⁴	776	94.4 ⁴	18	95.1 ⁴	593	–	–	–	–	–	–
Nitrofurantoin ⁵	100.0	42	–	–	96.8	189	–	–	99.4	462	68.1	47

n = Anzahl getesteter Patientenisolate; % sens= Prozentsatz empfindlicher Stämme
Streptokokken sind sensibel auf Penicillin und intrinsisch low-level resistant auf Gentamicin (synergistischer Einsatz mgl); Clindamycin-Sensibilität muss ausgetestet werden

¹ Ampicillin-sensible Enterokokken sind empfindlich auf Amoxicillin-Clavulansäure, Piperacillin-Tazobactam

² Oxacillin-sensible Staphylokokken sind empfindlich auf Amoxicillin-Clavulansäure,

Piperacillin-Tazobactam, Carbapeneme und Cephalosporine der 1., 2. und 4. Generation

³ Intrinsische low-level Resistenz; für synergistischen Einsatz muss high-level Resistenz durch MHK-Bestimmung ausgeschlossen werden

⁴ Ciprofloxacin, Fucidinsäure und Rifampicin wegen schneller Resistenzentwicklung für Staphylokokken nie als Monotherapie verwenden

⁵ Therapeutische Spiegel nur im Urin

Candida Species; Kumulativbefund 2008-2013

	<i>Candida albicans</i>		<i>Candida glabrata</i>		<i>Candida krusei</i>		<i>Candida parapsilosis</i>		<i>Candida tropicalis</i>	
	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n
Amphotericin B	100.0	128	97.4	113	83.3	18	100.0	14	100.0	19
Caspofungin	100.0	15	100.0	29	100.0	3	100.0	3	100.0	6
Fluconazol	100.0	128	81.4	113	0	18	100.0	14	94.7	19
Voriconazol	95.5	22	95.2	42	100.0	5	100.0	5	100.0	9

n = Anzahl getesteter Patientenisolate; % sens= Prozentsatz empfindlicher Stämme

Gram-negative Bakterien

	<i>Citrobacter freundii</i> ¹		übrige <i>Citrobacter</i> spp.		<i>Campylobacter jejuni</i>		<i>Enterobacter aerogenes</i> ¹		<i>Enterobacter cloacae</i> ¹		<i>Escherichia coli</i>		<i>Haemophilus influenzae</i>	
	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n
Ampicillin	0	54	0	85	–	–	0	52	0	171	55.1	2167	89.0	163
Amoxicillin/ Clavulansäure	0	54	94.1	85	–	–	0	53	0	171	84.7	2167	96.9	163
Piperacillin/ Tazobactam	82.1	28	100.0	46	–	–	68.4	38	78.4	102	91.5	705	–	–
Cefuroxim	83.0	53	88.2	85	–	–	62.3	53	72.5	171	91.9	2167	99.4	163
Ceftriaxone	87.0	54	100.0	85	–	–	69.8	53	80.1	171	93.2 ²	2167	100.0	163
Cefepime	93.1	29	100.0	46	–	–	100.0	38	98.1	103	87.6	704	–	–
Imipenem	100.0	28	100.0	46	–	–	100.0	38	100.0	103	100.0	703	–	–
Gentamicin	98.2	54	100.0	85	–	–	100.0	53	100.0	171	94.1	2168	–	–
Cotrimoxazol	92.6	54	97.7	85	–	–	92.5	53	94.7	171	73.7	2167	–	–
Ciprofloxacin	98.2	54	100.0	85	56.4	62	92.5	53	98.8	171	85.3	2167	100.0	164
Clarithromycin	–	–	–	–	100.0	62	–	–	–	–	–	–	–	–
Nitrofurantoin ³	93.3	30	97.5	39	–	–	64.7	17	70.4	71	97.1	1573	–	–
Fosfomycin ³	93.3	30	100.0	39	–	–	70.6	17	66.2	71	94.2	1574	–	–

	<i>Klebsiella oxytoca</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Morganella morganii</i> ¹		<i>Proteus mirabilis</i>		<i>Proteus vulgaris</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Serratia marcescens</i> ¹	
	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n	% sens	n
Ampicillin	0	154	0	433	0	72	65.3	216	0	74	0	337	0	80
Amoxicillin/ Clavulansäure	88.3	154	86.4	433	0	72	96.3	217	62.2	74	0	338	0	80
Piperacillin/ Tazobactam	88.1	84	85.9	191	93.0	43	100.0	90	100.0	44	96.9	327	93.4	61
Cefuroxim	91.6	154	91.4	432	0	72	99.5	217	0	74	0	337	0	80
Ceftriaxone	94.2 ²	154	95.4 ²	431	90.3	72	100.0	217	98.7	74	0	338	95.0	80
Cefepime	97.6	84	91.6	191	100.0	43	100.0	90	100.0	43	97.3	327	100.0	61
Imipenem	100.0	84	99.0	191	100.0	44	100.0	90	100.0	43	92.4	328	100.0	61
Gentamicin	100.0	154	95.4	432	94.4	72	88.0	217	97.3	74	97.6	338	100.0	80
Cotrimoxazol	97.4	154	86.1	433	80.6	72	64.8	216	89.2	74	0	338	94.9	79
Ciprofloxacin	98.7	154	94.0	433	98.6	72	94.5	217	100.0	74	96.4	337	98.8	80
Clarithromycin	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nitrofurantoin ³	94.6	75	82.6	259	0	34	0	130	0	32	–	–	0	20
Fosfomycin ³	89.2	74	82.2	259	2.9	34	74.6	130	50.0	32	17.5	40	80.0	20


n = Anzahl getesteter Patientenisolate; % sens= Prozentsatz empfindlicher Stämme
Spezies mit <50 Resistenztestungen jährlich sind nicht aufgeführt

¹ Aufregulation von AmpC-Betalactamasen mgl: Klinische Wirksamkeit von Penicillinen und Cephalosporinen ausser Cefepime auch bei in vitro Sensibilität unsicher

² Resistenz u.a. wegen extended spectrum Betalactamasen ESBL

³ Therapeutische Spiegel nur im Urin

5.5 Dosisanpassung antimikrobieller Substanzen bei Niereninsuffizienz

Antimikrobielle Substanz	Q ₀ ¹	HWZ (h): eGFR >50 ml/min vs. <10 ml/min	Zieldosis eGFR >50 ml/min	Erste Dosis ²	Dosisanpassung gemäss eGFR		
					30–50 ml/min oder Hämofiltration (CRRT)	10–30 ml/min	<10 ml/min oder Dialyse ³
Penicilline							
Penicillin G i.v.	0.08–0.4	0.7 vs. 3.5	4×5 Mio E	5 Mio E	4×5 Mio E	3×5 Mio E	2×5 Mio E
Amoxicillin p.o.	0.06–0.1	1.0 vs. 12.5	3×750mg	750mg	3×750mg	2×750mg	1×1g
Amoxicillin i.v.	0.06–0.1	1.0 vs. 12.5	Normal: 4×2g Hoch: 6×2g	2g 2g	3×2g 4–6×2g	3×1g 3×2g	1×1g 1×2g
Amoxicillin/ Clavulansäure p.o.	0.06/ 0.55	1.0 vs. 12.5/ 0.9 vs. 1.6	Normal: 3×625mg Hoch: 3×1g	625mg 1g	3×625mg 3×1g	2×625mg 3×625mg	2×625mg 3×625mg
Amoxicillin/ Clavulansäure i.v.	0.06/ 0.55	1.0 vs. 12.5/ 0.9 vs. 1.6	Tief: 3×1.2g Mittel: 3×2.2g Hoch: 6×2.2g	1.2g 2.2g 2.2g	3×1.2g 3×2.2g 4–6×2.2g	3×1.2g 3×1.2g 3×2.2g	2×600mg 3×600mg 3×1.2g
Flucloxacillin i.v.	0.3	1.4 vs. 4.7	Normal: 4×2g Hoch: 6×2g	2g 2g	3–4×2g 4–6×2g	2×2g 3–4×2g	2×1g 2×2g
Piperacillin/ Tazobactam i.v.	0.17–0.25/ 0.3	1.0 vs. 4.5/ 1.0 vs. 3.2	3×4.5g	4.5g	3×4.5g	2×4.5g	2×4.5g
Cephalosporine							
Cefazolin i.v.	0.06	2.0 vs. 33.3	3×2g	2g	3×2g	2×2g	2g alle 2d
Cefuroxim p.o.	0.07	1.5 vs. 21.4	2×250–500mg	250–500mg	2×250–500mg	1×250–500mg	250–500mg alle 2d
Cefuroxim i.v.	0.07	1.5 vs. 21.4	3×1.5g	1.5g	3×1.5g	2×1.5g	1×0.75g
Cefotaxim i.v.	0.4	1.2 vs. 7	3×2g	2g	3×2g	2×2g	3×1g
Ceftazidim i.v.	0.05	1.5 vs. 30.0	3×2g	2g	3×2g	2×2g	2g alle 2d
Cefepime i.v.	0.07–0.15	2.0 vs. 18.2	Normal: 3×1g Hoch: 3×2g	1g 2g	2×1g 4×1g	3×500mg ⁴ 2×1g ⁴	 1×500mg ⁴ 1×1g ⁴



Carbapeneme

Ertapenem i.v.	0.2	4.0 vs. 20.0	1 × 1g	1 g	1 × 1g	1 × 500mg	500mg alle 2 d
Imipenem i.v.	0.16–0.3	1.0 vs. 4.3	Normal: 4 × 500mg Hoch: 4 × 1g	500mg 1 g	3 × 500mg 3 × 1g	2 × 500mg 2 × 500mg	2 × 500mg 2 × 500mg
Meropenem i.v.	0.12–0.24	1.3 vs. 6.9	Normal: 3 × 1g Hoch: 3 × 2g	1 g 2g	2 × 1g 2 × 2g	2-3 × 500mg 3 × 1g	2 × 500mg 2 × 1g
Aztreonam i.v.	0.17	2.3 vs. 13.5	3 × 2g	2g	2 × 2g	2 × 1.5g	1 × 1.5g

Glycopeptide

Vancomycin ⁵ i.v.	0.03–0.05	8.0 vs. 200	2 × 15mg/kg	15mg/kg	2 × 10mg/kg	1 × 15mg/kg	7.5mg/kg alle 3–5 d
Teicoplanin ⁵ i.v.	0.3	110 vs. 234	1 × 6mg/kg	Tag 1: 2 × 6mg/kg	1 × 4.5mg/kg	1 × 3mg/kg	6mg/kg alle 5–7 d

Aminoglycoside

Gentamicin ⁶ i.v.	0.02–0.04	2.3 vs. 75.0	1 × 3–5 mg/kg 3 × 1 mg/kg	3–5 mg/kg 1 mg/kg	1 × 1.5–3 mg/kg 2 × 0.5 mg/kg		
Amikacin ⁶ i.v.	0.02–0.04	1.9 vs. 63.3	1 × 15 mg/kg	15 mg/kg	1 × 10 mg/kg	1 × 5 mg/kg	

Chinolone

Ciprofloxacin p.o.	0.5	4.0 vs. 8.0	2 × 500–750mg	500–750mg	2 × 500–750mg	2 × 250mg	2 × 250mg
Ciprofloxacin i.v. ⁷	0.5	4.0 vs. 8.0	2 × 400mg	400mg	2 × 400mg	3 × 200mg	2 × 200mg
Levofloxacin p.o.	0.23	7.0 vs. 30.4	2 × 500mg	500mg	1–2 × 500mg	1 × 250mg	1 × 250mg

Varia

Clarithromycin p.o.	0.65	7.0 vs. 10.8	2 × 500mg	500mg	2 × 500mg	1 × 500mg	1 × 500mg
Colistin ⁸ i.v. (Polymyxin E)	0.1	2.5 vs. 25.0	100 000E/kg (max. 9Mio E) in 2 Dosen	Ladedosis 100 000E/kg (max. 9Mio E)	50 000E/kg (max. 4.5Mio E) in 1 Dosis	50 000E/kg (max. 4.5Mio E) in 1 Dosis	30 000E/kg alle 2 d
Daptomycin i.v.	0.5	8.5 vs. 17.0	1 × 6–10mg/kg	6–10mg/kg	1 × 6–10mg/kg	6–10mg/kg alle 2 d	6–10mg/kg alle 2 d
Trimethoprim/ Sulfamethoxazol p.o. = i.v.	0.45/ 0.8	10.0 vs. 22.2/ 10.0 vs. 12.5	Normal: 5 mg/kg TMP in 2 Dosen Hoch: 15 mg/kg TMP in 3 Dosen	2.5mg/kg TMP 5mg/kg TMP	4mg/kg TMP in 2 Dosen 12mg/kg TMP in 3 Dosen	1 × 3mg/kg TMP 1 × 8mg/kg TMP	1 × 2mg/kg TMP 1 × 3mg/kg TMP

Tuberkulostatika

Ethambutol p.o.	0.2–0.35	8.5 vs. 27.4	1 × 15–25 mg/kg	15–25 mg/kg	1 × 15 mg/kg	15–25 mg/kg alle 2 d	15 mg/kg 3 ×/ Woche
-----------------	----------	--------------	-----------------	-------------	--------------	-------------------------	------------------------

Antimikrobielle Substanz	Q ₀ ¹	HWZ (h): eGFR >50 ml/min vs. <10 ml/min	Zieldosis eGFR >50 ml/min	Erste Dosis ²	Dosisanpassung gemäss eGFR		
					30–50 ml/min oder Hämofiltration (CRRT)	10–30 ml/min	<10 ml/min oder Dialyse ³

Virostatika⁹

Aciclovir i.v.	0.15–0.25	3.0 vs. 15.0	Normal: 3 × 5 mg/kg Hoch: 3 × 10–12 mg/kg	5 mg/kg 10–12 mg/kg	2 × 5 mg/kg 2 × 10 mg/kg	1 × 5 mg/kg 1 × 10 mg/kg	1 × 5 mg/kg 1 × 5 mg/kg
Valaciclovir p.o.	0.1–0.25	4.0 vs. 40.0	Normal: 2 × 500 mg Hoch: 3 × 1 g	500 mg 1 g	2 × 500 mg 2 × 1 g	1 × 500 mg 1 × 1 g	500 mg alle 2 d 1 × 500 mg
Ganciclovir i.v. Induktion:	0.05–0.15	4.0 vs. 80.0	2 × 2.5–5 mg/kg	2.5–5 mg/kg	1 × 2.5–5 mg/kg	1 × 1.25–2.5 mg/kg	1.25 mg/kg 3×/Woche
Erhalt:			1 × 2.5–5 mg/kg		1 × 0.6–1.25 mg/kg	1 × 0.6 mg/kg	0.6 mg/kg 3×/Woche
Valganciclovir p.o.	0.05	3.0 vs. 15.0	2 × 900 mg	900 mg	1 × 450 mg	450 mg alle 2 d	Infektiol. Konsil
Foscarnet i.v.	0.03	3.5 vs. 117	Vgl. Kompendium (Gewichtsadaptierte Dosierung)				
Oseltamivir p.o.	0.01	2.0 vs. 200	2 × 75 mg	75 mg	2 × 75 mg	1 × 75 mg	30 mg 2 ×/Woche

Pilzmittel

Fluconazole p.o. = i.v.	0.2	30.0 vs. 150	1 × 100–400 mg	200–800 mg	1 × 100–200 mg	1 × 100–200 mg	100–200 mg 3×/Woche
Voriconazole p.o. = i.v.	0.9–0.98	–	Tag 1: 2 × 6 mg/kg, dann 2 × 4 mg/kg	Gemäss eGFR	Tag 1: 2 × 4 mg/kg, dann 2 × 4 mg/kg	i.v. kontraindiziert wegen Trägersubstanz (Cyclodextrin): Tag 1: 2 × 400 mg p.o., dann 2 × 4 mg/kg p.o.	

Folgende Antimikrobiotika (Q₀) brauchen keine Anpassung an die Nierenfunktion

Azithromycin (0.8)	Metronidazol (0.9)	Rifabutin (0.7–0.9)	Amphotericin B, liposomal (0.95)
Ceftriaxon (0.5)	Minocyclin (0.85)	Rifampicin (0.8–1)	Caspofungin (0.99)
Clindamycin (0.9)	Moxifloxacin (0.8)	Isoniazid (0.6)	Posaconazol (1)
Doxycyclin (0.7)	Tigecyclin (0.78)	Pyrazinamid ¹⁰ (0.9)	
Linezolid (0.8)			

- ¹ Q_0 : Extrarenale Eliminationsfraktion eines Medikamentes, welche bei kompletter Anurie noch eliminiert wird (z.B. 0.2 = 20%). Medikamente mit einem $Q_0 > 0.75$ werden vorwiegend extrarenal ausgeschieden, eine Dosismodifikation bei Niereninsuffizienz entfällt
- ² Loading dose, entspricht immer der Dosis bei normaler Nierenfunktion, ab der 2. Dosis Adaptation gemäss eGFR
- ³ Eine Dosis immer direkt nach Dialyse
- ⁴ Alternativen bevorzugen aufgrund erhöhter ZNS-Toxizität wegen Akkumulation
- ⁵ Kontrolle Talspiegel vor der 4. Dosis. Ziel-Talspiegel je nach Erreger und Fokus für Vancomycin 10–20mg/l; für Teicoplanin 10–30mg/l
- ⁶ Dosisberechnung basierend auf dem Normalgewicht. Kontrolle Talspiegel vor der 2. Dosis. Ziel-Talspiegel $\ll 1$ mg/l
- ⁷ Nur wenn enterale Gabe nicht möglich
- ⁸ Immer infektiol. Konsil. 1 Mio Einheiten (E) = 33mg Colistin Base = 80mg Colistimethat-Na (CMS), Dosis gerundet auf 0.5 Mio E
- ⁹ Für antiretrovirale Medikamente infektiol. Konsil
- ¹⁰ 3 \times /Woche statt täglich bei eGFR < 30 ml/min, da sonst vermehrtes Auftreten von Gicht (Hemmung der Harnsäureexkretion)

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung bei:





Kantonsspital Aarau AG

Tellstrasse 25, 5001 Aarau

Telefon 062 838 41 41



www.ksa.ch