

1 Infektion der Atemwege

1.1 Infektexazerbation bei COPD

Ca. 50% der Exazerbationen einer COPD werden durch Infektionserreger ausgelöst, überwiegend durch respiratorische Viren. Die häufigsten bakteriellen Erreger sind *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* und *Moraxella catarrhalis*. Seltener sind Enterobacteriaceae und *Pseudomonas aeruginosa*.

Die Therapie der Exazerbation sollte zusätzlich auch immer Bronchodilatoren, Kortikosteroide (z. B. 40 mg Prednisolon) für 5 Tage und Atemtherapie über die Physiotherapie beeinhalt.

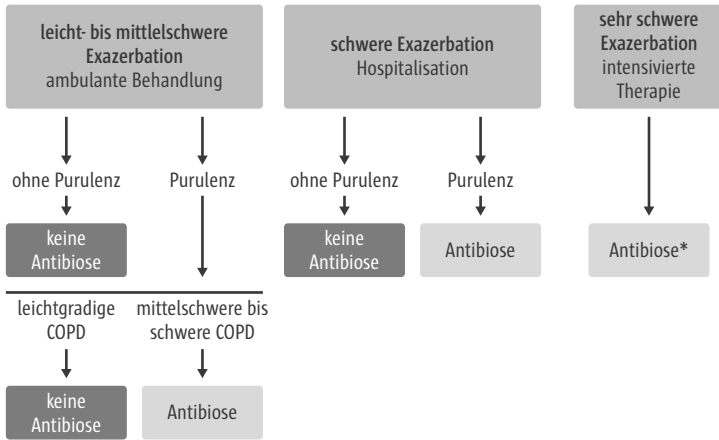
Sichere Indikationen für eine Antibiotikatherapie bei Infektexazerbation

Patienten mit einer Infektexazerbation einer bekannten mittelschweren oder schweren COPD mit vermehrter Dyspnoe/Husten, erhöhter Sputummenge und oder Sputumverfärbung sollten kalkuliert antibiotisch behandelt werden. Zusätzliche Parameter sind Fieber und CRP.

Mögliche Indikationen

- häufige Exazerbationen (> 2 Exazerbationen pro Jahr), hier ggf. auch mikrobiologische Sputumuntersuchung. Voraussetzung: Transport und Verarbeitung innerhalb von 2-4 h
- Infektexazerbation bei schwerer kardialer Komorbidität
- Exazerbation bei schwerer COPD (s. Abb. 1)

1 Infektion der Atemwege



* ohne Purulenz individuelle Entscheidung

Abb. 1 Indikation für eine Antibiotikatherapie bei Infektexazerbation

Infektexazerbation bei COPD		
Diagnose	Häufige Erreger	Kalkulierte Therapie
akute Exazerbation einer chronischen Bronchitis (ohne Risikofaktoren für Pseudomonas-Infektion)	H. influenzae S. pneumoniae M. catarrhalis Viren	Amoxicillin/Clavulansäure 3 x 875/125 über 7 Tage <i>oder</i> Ampicillin/Sulbactam 3 x 3 g i.v. über 7 Tage <i>bei Penicillinallergie:</i> Moxifloxacin (nur wenn keine gleich gute Alternative vorliegt [Rote Hand Brief]) 1 x 400 mg p.o. über 5 Tage <i>oder</i> Clarithromycin 2 x 500 mg p.o. über 7 Tage
akute Exazerbation mit Risikofaktoren für Pseudomonas-Infektion (COPD GOLD IV, Bronchiektasen, Mukoviszidose, Malnutrition, Breitbandantibiotikatherapie im vorangegangenen Monat, Glukokortikoidtherapie > 10 mg Prednisolon tägl., stationäre Behandlung im vorangegangenen Monat)	wie oben, zusätzlich: gramnegative Stäbchen einschließlich Pseudomonas aeruginosa	Piperacillin/Tazobactam 4 x 4,5 g i.v. über 8 Tage <i>oder</i> Ceftazidim 3 x 2 g i.v. (+ pneumokokkenwirksames Antibiotikum, z.B. Amoxicillin 3 x 1 g p.o.) <i>oder</i> Meropenem 3 x 1 g i.v.

1.2 Ambulant erworbene Pneumonie

1.2 Ambulant erworbene Pneumonie

Die initiale kalkulierte Therapie der ambulant erworbenen Pneumonie (CAP) erfolgt nach einer dreistufigen Risikoeinschätzung:

- leichte Pneumonie (Sauerstoffsättigung > 90%, keine dekompensierete Komorbidität; ambulante Therapie möglich)
- mittelschwere Pneumonie: weder leicht noch schwer
- schwere Pneumonie: akute respiratorische Insuffizienz und/oder Schock und/oder dekompensierte Komorbidität

In der Primärdiagnostik sollte neben den Vitalparametern, der Atemfrequenz, der Sauerstoffsättigung, der Laborroutine und bei einer stationären Aufnahme ein Röntgen-Thorax durchgeführt und zusätzlich im Urin das Legionellen-Antigen bestimmt werden!

Zeichen der klinischen Stabilität	
Herzfrequenz	≤ 100/min
Atemfrequenz	≤ 24/min
systolischer Blutdruck	≥ 90 mmHg
Körpertemperatur	≤ 37,8 °C
gesicherte Nahrungsaufnahme	oral oder sichere Zugänge
Bewusstseinszustand	normal bzw. Wiedererreichen des vorbestehenden Zustands bei ZNS-Erkrankungen
keine Hypoxämie	pO ₂ ≥ 60 mmHg bzw. SaO ₂ ≥ 90% unter Raumluft bzw. (bei Patienten mit Sauerstoffpflichtigkeit) unter Sauerstoffgabe

Ambulant erworbene Pneumonie			
Schweregrad	Häufige Erreger	Kalkulierte Primärtherapie	Alternativtherapie
leichte Pneumonie ohne Komorbiditäten (orale Therapie und ambulante Versorgung)	S. pneumoniae, H. influenzae, Viren <i>bei Alter < 60 Jahren:</i> M. pneumoniae <i>selten (< 5%):</i> Legionella spp., Chlamydothila spp. und im Sommer Coxiella burnetii	Amoxicillin 3 x 1 g p.o. <i>oder</i> Clarithromycin 2 x 500 mg p.o. über 5 Tage	Doxycyclin 1 x 200 mg p.o. über 5 Tage

1 Infektion der Atemwege

Ambulant erworbene Pneumonie			
Schweregrad	Häufige Erreger	Kalkulierte Primärtherapie	Alternativtherapie
leichte Pneumonie mit Komorbiditäten (orale Therapie)	wie oben zusätzlich: <i>zusätzlich bei chron. Herzinsuff. z.B. Enterobakterien</i> <i>bei ZNS Erkrankungen z.B. S. aureus, Enterobakterien, Anaerobier</i> <i>bei schweren COPD P. aeruginosa</i> <i>bei Bettlägerigkeit bzw. PEG-Sonde z.B. S. aureus, Enterobakterien, P. aeruginosa</i>	Amoxicillin/Clavulansäure 3 x 875/125 mg p.o. über 5 Tage bei Risiko für Pseudomonas aeruginosa (z.B. Bronchiektasen/schwere COPD) ggf. Kombination mit Ciprofloxacin 2 x 750 mg p.o. (Cave Ciprofloxacin keine Pneumokokkenwirksamkeit!)	Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. (Cave QT-Zeit-Verlängerungen) über 5 Tage
mittelschwere Pneumonie	wie oben zusätzlich: <i>zusätzlich S. aureus, Enterobakterien, P. aeruginosa</i>	Amoxicillin-Clavulansäure 3 x 875/125 mg p.o. <i>oder</i> Ampicillin/Sulbactam 3-4 x 3 g i.v. jeweils über 5-7 Tage <i>ggf. + Clarithromycin</i> 2 x 500 mg p.o. über 3 Tage	Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. über 5-7 Tage
schwere Pneumonie (immer i.v.-Therapie)	breiteres Erregerspektrum als bei leichter Pneumonie, nur sehr selten Mykoplasmen und Chlamydien	Piperacillin/Tazobactam 4 x 4,5 g i.v. über 5-7 Tage <i>ggf. + Clarithromycin</i> 2 x 500 mg p.o. <i>oder</i> i.v. über 3 Tage	Ceftriaxon, initial 4 g i.v., danach 1 x 2 g i.v. <i>ggf.</i> <i>+ Clarithromycin</i> 2 x 500 mg p.o. über 3 Tage <i>oder</i> Moxifloxacin 1 x 400 mg jeweils über 5-7 Tage

1.3 Nosokomiale Pneumonie

1.3 Nosokomiale Pneumonie

Frühzeitiger Beginn der Therapie, anfangs mit breiter Wirksamkeit, im Verlauf dann Re-Evaluierung und Deeskalation nach klinischem Verlauf und Erregerspektrum.

Therapierelevante Risikofaktoren für multiresistente Infektionserreger bei nosokomialer Pneumonie:

- antimikrobielle Therapie (>24h) in den letzten 30 Tagen
- Hospitalisation ≥ 5 Tage vor Krankheitsbeginn
- Kolonisation durch gramnegative MRE oder MRSA
- septischer Schock
- ARDS
- Hämodialyse
- medizinische Versorgung in Hochprävalenzland für gramnegative MRE und MRSA innerhalb der letzten 12 Monate

Zusätzliche Risikofaktoren für *Pseudomonas aeruginosa*:

- strukturelle Lungenerkrankung (fortgeschrittene COPD, Bronchiektasen)
- bekannte Kolonisation durch *Pseudomonas aeruginosa*

Nosokomiale Pneumonie		
Diagnose	Häufige Erreger	Kalkulierte Therapie
nosokomiale Pneumonie ohne erhöhtes Risiko für multiresistente Erreger oder <i>Pseudomonas aer.</i> , <u>ohne</u> septischen Schock	Enterobakterien (z.B. <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i>) <i>H. influenzae</i> <i>S. aureus</i> <i>S. pneumoniae</i>	Ampicillin/Sulbactam 3–4 x 3 g i.v. oder Ceftriaxon initial 4 g i.v., danach 1 x 2 g i.v. oder Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. oder i.v. über 7–8 Tage
nosokomiale Pneumonie ohne erhöhtes Risiko für multiresistente Erreger oder <i>Pseudomonas aer.</i> , <u>mit</u> septischem Schock	Enterobakterien (z.B. <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i>) <i>H. influenzae</i> <i>S. aureus</i> <i>S. pneumoniae</i>	Monotherapie Meropenem 3 x 1–2 g i.v.
nosokomiale Pneumonie mit erhöhtem Risiko für multiresistente Erreger oder <i>Pseudomonas aer.</i> , <u>ohne</u> septischen Schock	resistente Enterobakterien (z.B. ESBL), <i>P. aeruginosa</i> , seltener: MRSA; <i>A. baumannii</i> ; <i>St. maltophilia</i>	z.B. Piperacillin/Tazobactam 4 x 4,5 g <i>oder</i> Meropenem 3 x 1 g i.v. <i>oder</i> Cefepim 3 x 2 g i.v. bei MRSA-Verdacht plus Vancomycin 2 x 1 g i.v. <i>oder</i> Linezolid 2 x 600 mg i.v. oder p.o. über 7–10 Tage

1 Infektion der Atemwege

Nosokomiale Pneumonie		
Diagnose	Häufige Erreger	Kalkulierte Therapie
nosokomiale Pneumonie mit erhöhtem Risiko für multiresistente Erreger oder <i>Pseudomonas aer.</i> , mit septischem Schock	resistente Enterobakterien (z.B. ESBL), <i>P. aeruginosa</i> , seltener: MRSA; <i>A. baumannii</i> ; <i>St. maltophilia</i>	Piperacillin/Tazobactam 4 x 4,5 g i.v. <i>oder</i> Meropenem 3 x 1 g i.v. <i>oder</i> Cefepim 3 x 2 g i.v. <i>jeweils plus</i> Ciprofloxacin 3 x 400 mg i.v. <i>oder</i> Tobramycin 1 x 6 mg/kg KG i.v. <i>oder</i> Fosfomycin 3 x 5 g i.v. bei MRSA-Verdacht <i>plus</i> Vancomycin 2 x 1 g i.v. <i>oder</i> Linezolid 2 x 600 mg i.v. oder p.o.
Aspirationspneumonie	Anaerobier Enterobakterien Streptokokken	Ampicillin/Sulbactam 3 x 3 g i.v. <i>oder</i> Clindamycin 3 x 600 mg p.o. oder i.v. + Ceftriaxon 1 x 2 g i.v. <i>oder</i> Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. oder i.v. über 10–14 Tage
Lungenabszess	<i>S. aureus</i> Enterobakterien β-hämolisierende Streptokokken der Gruppe A <i>P. aeruginosa</i> Anaerobier <i>Cave: Tuberkulose!</i>	Ampicillin/Sulbactam 3 x 3 g i.v. <i>oder</i> Clindamycin 3 x 600 mg p.o. oder i.v. + Ceftriaxon 1 x 2 g i.v. <i>oder</i> Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. oder i.v. jeweils über 10–14 Tage
Pleuraempyem Indikation für Drainage/OP prüfen	<i>S. aureus</i> Enterobakterien Anaerobier <i>S. pneumoniae</i> Streptokokken <i>Seltener:</i> Legionellen <i>Cave: Tuberkulose!</i>	Ampicillin/Sulbactam 3 x 3 g i.v. <i>oder</i> Clindamycin 3 x 600 mg p.o. oder i.v. + Ceftriaxon 1 x 2 g i.v. <i>oder</i> Moxifloxacin 1 x 400 mg p.o. jeweils über 10–14 Tage

modifiziert nach S3 Leitlinie Nosokomiale Pneumonie 2024

1.5 Pulmonale Tuberkulose beim Erwachsenen

1.4 Legionellen-Pneumonie

- Diagnostik: Bestimmung des Legionellen-Antigens im Urin (bei Nachweis ggf Typisierung mittels BAL erwägen)
- Meldepflichtige Erkrankung!

Legionellen-Pneumonie		
Diagnose	Häufige Erreger	Kalkulierte Therapie
Legionellen-Pneumonie	Legionella pneumophila	1. Wahl Moxifloxacin 1 x 400 mg alternativ bei milden Verläufen: Clarithromycin 2 x 500 mg jeweils über 7-10 Tage

1.5 Pulmonale Tuberkulose beim Erwachsenen

- Infektion mit Mycobacterium tuberculosis
- Diagnostik: Erregernachweis mikroskopisch, kulturell und molekularbiologisch
- Initiale Vierfachtherapie (Einnahme morgens nüchtern) für 2 Monate
 - Isoniazid (INH), Rifampicin, Pyrazinamid, Ethambutol
- Kontinuitätsphase Zweifachtherapie für 4 Monate
 - Isoniazid (INH), Rifampicin
- Gesamtherapiedauer 6 Monate, Dosismodifikation bei Leber und Niereninsuffizienz
- Die Tuberkulose ist eine meldepflichtige Erkrankung!

Substanz	Dosis* (mg/kg KG)	Dosisbereich (mg/kg KG)	Minimal- und Maximaldosis (mg)	Dosis bei 70 kg Körpergewicht (mg)
Isoniazid (INH)	5	4-6	200/300	300
Rifampicin (RMP)	10	8-12***	450/600***	600
Pyrazinamid (PZA)	25	20-30	1.500/2.500	1.750
Ethambutol (EMB)	15**	15-20	800/1.600	1.200

* Dosisanpassung bei steigendem Körpergewicht im Heilungsverlauf beachten!

** Die optimale Dosis ist nicht bekannt, jedoch sind okuläre unerwünschte Wirkungen in dieser Dosierung deutlich seltener als bei höherer Dosis.

*** Höhere Dosen werden geprüft.

1 Infektion der Atemwege

Zu weiteren Details u. a. bezüglich der wirkstoffspezifischen Nebenwirkungen siehe Kapitel 15.4 auf S. 91.

Dosierungsrechner des deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose: <https://www.dzk-tuberkulose.de/dosierungsrechner>.

2 Harnwegsinfekte

Die Therapie der HWI ist durch zunehmende Resistenzen schwieriger geworden. Daher sollte heute grundsätzlich vor Einleitung einer AB-Therapie eine Urinkultur veranlasst werden. Bei Rezidiven ist eine längere Therapie erforderlich.

2.1 Asymptomatische Bakteriurie

Unter einer asymptomatischen Bakteriurie versteht man allgemein das Vorhandensein von $\geq 10^5$ Erregern/ml in Urinproben von Patienten, die keine Symptome einer Harnwegsinfektion haben. Eine asymptomatische Bakteriurie liegt vor, wenn bei Frauen ohne Symptome aus zwei konsekutiven Urinproben der gleiche Erreger, bei asymptomatischen Männern in einer Urinprobe ein Erreger mit einer Keimzahl von $\geq 10^5$ nachgewiesen wird. Bei Männern und Frauen ohne Symptome liegt eine asymptomatische Bakteriurie zudem vor, wenn in einem Katheterurin ein Erreger mit einer Keimzahl von $>10^2$ nachgewiesen wird.

Eine asymptomatische Bakteriurie sollte i. d. R. nicht antibiotisch behandelt werden. Ausnahmen bilden lediglich Schleimhaut-traumatisierende urologische Eingriffe sowie bestimmte Risikokonstellationen in der Schwangerschaft, z. B. Z. n. Frühgeburt oder später Fehlgeburt. Wegen fehlender Symptomatik ist in diesen Fällen eine Kontrolle 2–3 Tage nach Therapieende erforderlich.

2 Harnwegsinfekte

2.2 Unkomplizierte Harnwegsinfekte

Infektionen in einem anatomisch und neurologisch unauffälligen Harntrakt.

Unkomplizierte Harnwegsinfekte		
Diagnose	Häufige Erreger	Kalkulierte Therapie
akute untere Harnwegsinfektion/akute unkomplizierte Zystitis	E. coli Klebsiella Proteus spp. Enterokokken	Pivmecillinam 3 x 400 mg p.o. über 3 Tage Fosfomycin-Trometamol 8 g Granulat p.o. als Einmalgabe (entspricht 3 g Fosfomycin)
chronisch rezidivierende (Neu)Infektion der Harnwege	S. saprophyticus	Nitrofurantoin retard 2 x 100 mg p.o. über 5 Tage (kontraindiziert bei GFR < 50 ml/min)

2.3 Komplizierte Harnwegsinfekte

Kompliziert ist ein Harnwegsinfekt bei gleichzeitig bestehender metabolischer Erkrankung, funktioneller/anatomischer Anomalie des Harntraktes oder ein Harnwegsinfekt mit resistenten Erregern.

Bei symptomatischen katheterassozierten HWI ist die Entfernung bzw. der Wechsel des Katheters indiziert.

Bei komplizierten Harnwegsinfekten stets Erregernachweis anstreben und Kontrollen 2–3 Tage nach Therapiebeginn durchführen, um persistierende Bakteriurien unter laufender Therapie zu erfassen.



Bei Nachweis entsprechender Empfindlichkeit sollten β -Lactame wie z.B. Amoxicillin bevorzugt eingesetzt werden. Bei Rezidiven ist eine längere Therapie erforderlich.