



Rationale Antibiotikatherapie

Dr. G. Schwarzkopf-Steinhauser

Ltd. Arzt, Stabsstelle Klinikhygiene

**Beste Medizin
für München**
und die Region



Fragen für eine Rationale Antibiotikatherapie

- Liegt eine bakterielle Infektion vor?
- Welches Organ ist betroffen?
- Welche möglichen Erreger?
- Wie schwer ist die Erkrankung?

Bakterien, natürlicher Standort, häufige Erkrankungen

Bakterien	natürlicher Standort	Häufige Erkrankungen
Grampositive Kokken		
Streptokokken		
Hämolys. Streptokokken d. Gruppe A, C, G	Nasen-Rachen-Raum	eitrige Angina, Tonsillitis, Erysipel, Wundinfektionen, nek. Fasciitis, Kindbettfieber, akutes rheumatisches Fieber, Glomerulonephritis
Hämolys. Streptokokken d. Gruppe B	Darm, Urogenitaltrakt vorwiegend bei Frauen	Harnwegsinfekte, Adnexitis, Neugeborenensepsis, Meningitis
Pneumokokken	Nasen-Rachenraum	Pneumonie, Meningitis, Otitis media, Sinusitis
Vergrünende Streptokokken, Viridansstreptokokken	Nasen-Rachenraum	Endokarditis
Enterokokken	Magen-Darmtrakt	Harnwegsinfekt, Endokarditis
Staphylokokken		
Staphylococcus aureus	Nasen-Rachenraum, Haut	Wundinfektionen. Abszesse, Furunkel, Karbunkel, Osteomyelitis, Pneumonie, Katheterinfektion, Endokarditis, Sepsis
Koagulase negative Staphylokokken Staph. epidermitis, saprophiticus, hämolyticus	Haut	Endokarditis, Fremdkörperinfektionen, Sepsis bei Immunsupprimierten
Gramnegative Kokken		
Neisserien		
Gonokokken	Urogenitaltrakt	Gonorrhoe, reaktive Arthritiden
Meningokokken	Nasen-Rachenraum	Meningitis, Pneumonie, Otitidis media, Sinusitis
Moraxella catarrhalis	Nasen-Rachenraum	Sinusitis, Otitis media, Pneumonie

B a k t e r i e n	natürlicher Standort	Häufige Erkrankungen
Gramnegative Stäbchen		
Enterobacteriaceae		
E.coli	Magendarmtrakt	Gastroenteritis, Harnwegsinfekt, Sepsis, Pneumonie, Neugeborenen-Meningitis
Salmonellen	Magendarmtrakt	Gastroenteritis, Typhus, Osteomyelitis, Meningitis
Shigellen	Magendarmtrakt	bakterielle Ruhr
Klebsiellia spp.	Magendarmtrakt	Pneumonie, Harnwegsinfekt, Sepsis
Citrobacter spp., Enterobacter spp., Proteus spp., Providencia spp., etc.	Magendarmtrakt	Harnwegsinfekt, Pneumonie, Sepsis
Yersinien		
Yersinia enterocolitica	Darm	Gastroenteritis
Yersinia pseudotuberculosis	Darm	Gastroenteritis, mesenteriale Lymphadenitis (Pseudoappendizitis)
Yersinia pestis	Wildnagetiere, Flöhe	Beulenpest, Lungenpest
Vibrionaceae		
V.cholerae	Gastrointestinaltrakt	Gastroenteritis
Nonfermenter		
Pseudomas spp.	Wasser, Magendarmtrakt	Wundinfektionen, Harnwegsinfektionen, Pneumonien, Sepsis
Stenotrophomonas maltophilia		Pneumonien, Sepsis
Acinetobacter spp.	Wasser	Pneumonien, Wundinfektionen, Sepsis
Legionellaceae		
Legionella pneumophila, non-pneumophila	Wasser	Pneumonie, Pontiac-Fieber
Brucella		
B.melitensis, B. abortus, B.suis, B. canis	Schaf, Ziege, Rind, Schwein, Hund	undulierendes Fieber, Hepatitis, Orchitis, Pyelonephritis, Arthritiden, Spondylarthritis

Bakterien	natürlicher Standort	Häufige Erkrankungen
Bordetella		
B.pertussis	Nasen-Rachenraum	Keuchhusten
Hämophile Bakterien		
H.influenzae	Nasen-Rachenraum	Meningitis, Epiglottitis, septische Arthritis, Bronchitis, Pneumonie, Sinusitis, Otitis media
H.ducrei	Urogenitaltrakt	Ulcus molle
H.aegypticus	Augen	eitrige Konjunktivitis
Gardnerella vaginalis	Urogenitaltrakt der Frauen	unspezifische Kolpitis
Francisella		
F.tularensis	Hasen, Kaninchen, Mäuse, Ratten, Biber	Tularämie
Campylobacter		
C.jejunii, C.coli, C.upsaliensis, C.lari	Magendarmtrakt	Gastroenteritis
Helicobacter		
H.pylori	Magen	Gastritis, Ulcus duodeni u. ventriculi
Grampositive Stäbchenbakterien		
Korynebakterien		
C.diphtheriae	Nasenrachenraum	Diphtherie
Listerien		
L.monocytogenes	Milch, Käse, Fleisch, Wurst	Sepsis, Meningitis, Enzephalitis, septischer Abort
Anaerobe gramnegative Stäbchenbakterien		
Bacteroides spp.	Darm, Nasen-Rachenraum	Wundinfektionen, Sepsis, Peritonitis, Abszesse
Fusobakterien	Nasen-Rachenraum, Darm	Zahnerkrankungen, Sinusitis, Lungenabszess, Bauchraumabszess, Leberabszess

Bakterien	natürlicher Standort	Häufige Erkrankungen
anaerobe grampositive Stäbchen		
Clostridien		
C.perfringens, C.novyi, C.septicum, C.histolyticum	Darm, Erde	Gasbrand, Gasödem
C.tetani	Erde, Darm von Mensch und Tier	Tetanus
C.botulinum	Boden,	Botulismus
C.difficile	Darm	Pseudomembranöse Colitis
Spirochoeten		
Treponem		
T. pallidum	Urogenitaltrakt	Lues
T. pallidum ssp. pertenue	Wunden	Frambösie
T.carateum	Hautläsionen	Pinta
Borrelien		
B.recurrentis	Kleiderlaus	epidemisches Rückfallfieber
diverse Borrelien	Zecken	Zeckenrückfallfieber
B.burdorferi	Zecken	Lymeerkrankung
Leptospiren		
L.interrogans	Ratten, Mäuse, Nagetiere, Wasser	Morbus Weil
Obligat intrazelluläre Bakterien		
Mykoplasmen		
M.pneumoniae	Nasen-Rachenraum	Pneumonie
M.hominis, Ureplasma urealyticum	Urogenitaltrakt	nicht gonorrhöische Urethritis
Chlamydien		
Chlamydia trachomatis	Auge, Urogenitaltrakt	Trachom, Urethritis, Einschlußkonjunktivitis, Pneumonie
Ch.psittacii	Vögel	Pneumonie
Ch.pneumoniae	Nasen-Rachenraum	Pharyngitis, Bronchitis, Pneumonie

Bakterien	natürlicher Standort	Häufige Erkrankungen
Rickettsien		
R.prowazekii	Kleiderlaus	epidemisches Fleckfieber
R.typhi	Rattenfloh	murines endemisches Fleckfieber
R. rickettsii	Zecke	Rocky Mountain spotted fever
R.tsutsugamushi	Milbenlarve	Tsutsugamushi-Fieber
Rochalimaea quintana	Kleiderlaus	Fünftagefieber (Wolhynisches Fieber)
Coxiella burnetii	Kot Rinder	Q-Fieber

Antibiotika

- Wirkspektren
- Resistenzen (primär, erworben)
- Indikationen

Antibiotikagruppen

- β -Lactame
 - Penicilline
 - Cephalosporine
 - Carbapeneme
 - Monobactame
- β -Lactame + Inhibitoren

Antibiotikagruppen

- Aminoglykoside
- Colistin
- Folsäureantagonisten (Sulfonamide, Trimethoprim)
- Makrolide
- Tetracycline
- **Gycylcycline (Tigecyclin)**
- Gyrasehemmer (Fluorochinolone)

Antibiotikagruppen

- Glykopeptide
- Lincosamine
- Fosfomycin
- Fusidinsäure
- Rifampicin
- Oxazolidinone (Linezolid)
- Lipopeptide (Daptomycin)
- Nitroimidazole

Antibiotikagruppen

- Chloramphenicol
- Colistin

Penicilline

- Penicillin G + V
- Oxacilline
- Aminopenicilline
- Ureidopenicilline
- β -Lactamaseinhibitoren

Penicillin

(Benzylpenicillin, Phenoxymethylpenicillin)

■ Sensibel

- Pneumokokken, hämolysierende Streptokokken d. Gr. A, B, C, G, Viridansstreptokokken, Meningokokken, Pasteurella multocida, Corynebacterium diphtheriae, Actinomyceten, Treponemen, Borrelien, Leptospiren, Anaerobier: z.B. Fusobakterien, Peptokokken, Clostridien (außer difficile), Bacteroides spp. (außer fragilis)

Penicillin

(Benzylpenicillin, Phenoxymethylpenicillin)

■ Resistent

- Enterobakterien, Pseudomonas spp, Acinetobacter spp., Enterokokken, β -Lactamasebildende: Staphylokokken, Gonokokken, Hämophilus influenzae, Moraxella catarrhalis; atypische Erreger: Legionellen, Mykoplasmen, Chlamydien
- Pneumokokken (regional unterschiedlich) USA, Südamerika, Südafrika, Asien, Südeuropa

Benzylpenicillin

■ Indikationen

- Alle schwereren Infektionen mit sens. Erregern:
Erysipel, Pneumokokkenpneumonie und -Meningitis,
Meningokokkenmeningitis, Neurolyues, Neuroborreliose,
Actinomykose, Pasteurellainfektionen, Gasbrand

■ Kontraindikationen

- Penicillinallergie

■ Dosierung

- 4 x 5 Mio.E/die i.v.

Phenoxymethylpenicillin

■ Indikation

- leichtere bis mittelschwere Infektionen wie z.B. eitrige Angina, Scharlach, Erysipel, Pneumokokkenpneumonie, Erythema migrans, Hunde bzw. Katzenbiß

■ Dosierung

- 3-4 x 1,5 Mio. E/die p.o.

Oxacillin

- Sensibel
 - wie Penicillin, zusätzlich β -Lactamasebildende Staphylokokken
- Resistent
 - wie bei Penicillin
 - MRSA

Oxacillin

■ Indikation

- Endokarditis, Meningitis, die durch β -lactamasebildende Staphylokokken verursacht werden

■ Dosierung

- 3-6 x 2 g /die i.v. oder 4x1 g/die p.o.

Aminopenicilline (Ampicillin, Amoxycillin)

- Sensibel
 - Spektrum wie Penicillin, zusätzlich *Hämophilus influenzae*, *Proteus mirabilis*, Salmonellen, Shigellen, Enterokokken (außer *Ec. faecium*), Listerien

Aminopenicilline

(Ampicillin, Amoxycillin)

■ Resistent

- Enterococcus faecium, Klebsiella spp., Enterobacter spp., Serratia spp., Citrobacter spp., Pseudomonas spp., Acinetabacter spp., Proteus vulgaris, atypische Erreger (Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen), Bacteroides fragilis, β -Lactamasebildner (Staphylokokken, Hämophilus influenzae, Gonokokken, Moraxella catarrhalis)

Ampicillin

■ Indikation

- Pneumonie (ambulant),
Harnwegsinfektionen, Listeriosen, Typhus,
Paratyphus, bakterielle Ruhr,
Enterokokkenendokarditis und andere
schwere Enterokokkeninfektionen (in
Kombination mit Aminoglykosiden)

- Dosierung: 3-4 x 4 g/die i.v.

Amoxicillin

■ Indikation

- leichtere bis mittelschwere Infektionen wie z.B. Harnwegsinfektionen, ambulant erworbene Pneumonie, akute Otitis media und Sinusitis, Gallenwegsinfektionen
- Dosierung: 3 x 1 g/die p.o.

Ureidopenicilline (Mezlocillin, Piperacillin)

■ Sensibel

- wie Ampicillin, zusätzlich *E. coli*, indolpositive *Proteus spp.*, *Enterbacter spp.* *Pseudomonas aeruginosa* (nur Piperacillin), *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.*

Ureidopenicilline (Mezlocillin, Piperacillin)

■ Resistent

- Bacteroides fragilis, Enterococcus faecium, β -Lactamasebildner (Staphylokokken, Gonokokken, Moraxella catarrhalis, Hämophilus influenzae) atypische Erreger (Mykoplasmen, Legionellen, Chlamydien)

Ureidopenicilline (Mezlocillin, Piperacillin)

■ Indikation

- Infektionen durch gramnegative Erreger
Urogenitaltrakt, Abdomen, Gallenwege
- krankenhauserworbene Pneumonie
- Bei Pseudomonasinfektionen Piperacillin
- Dosierung: 3 x 2-4 g/die i.v.

β -Lactamase-Inhibitoren

(Clavulansäure, Sulbactam, Tazobactam)

- Ampicillin, Amoxicillin, Mezlocillin, Piperacillin
 - β -Lactamasebildner (Staphylokokken, Gonokokken, *Hämophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*), *E.coli*, *Klebsiella* spp, *Proteus* spp., *Bacteroides fragilis*

Ampicillin/Sulbactam

Amoxicillin/Clavulansäure

■ Indikation

- ambulant erworbene Aspirationspneumonien
- mittelschwere, nicht lebensbedrohliche Mischinfektionen
z.B. Weichteile, Atemwege, diabetischer Fuß
- perioperative Prophylaxe bei bauchchirurgischen,
gynäkologischen, urologischen Eingriffen, offenen
Frakturen

- **Dosierung:** Amp/Sulbac.: 3 x 3 g/die i.v.
Amox/Clav.; 3 x 2,2 g/die i.v.

Piperacillin/Tazobactam

Piperacillin/Sulbactam

■ Indikation

- Schwere aerob/anaerobe Mischinfektionen im abdominalen, gynäkologischen Bereich, der Haut und der Weichteile sowie der Atemwege

■ Dosierung

- Piperacillin/Tazobactam: 3 x 4,5 g/die i.v.
- Piperacillin/Combactam: 3 x 4/1 g/die i.v.

Cephalosporine

■ 1. Generation

- i.v.: Cefazolin
- Oral: Cefalexin, Cefaclor, Cefadroxil

■ 2. Generation

- i.v. Cefotiam, Cefuroxim
- Oral: Loracarbef, Cefuroxim-Axetil

Cephalosporine

- 3. Generation
 - i.V.: Cefotaxim, Ceftriaxon
 - oral: Cefpodoxim-Proxetil, Cefetamet-Pivoxil, Ceftibuten, Cefixim
- 4. Generation
 - i.V.: Ceftazidim, Cefepim
- 5. Generation
 - i.V.: Ceftarolin

1. Generationscephalosporine

- Sensibel
 - wie Penicillin
 - zusätzlich: E.coli, Klebsiella spp., methicillinsensible Staphylokokken
- Resistent
 - ESBL, Pseudomonas, Enterobacter, Proteus vulgaris, Morganella morganii, Serratia, Citrobacter, Bacteroides fragilis, atypische Erreger (Mykoplasmen, Legionellen, Chlamydien), Enterokokken, MRSA, Listerien

Cefazolin

■ Indikation

- Wundinfektionen
- Pneumonien
- Alternative bei Penicillinallergie (Kreuzallergie < 5%)
- perioperative Prophylaxe
 - Gefäßchirurgie, Unfallchirurgie, Colonchirurgie, Portimplantationen
- Dosierung: 3 x 2 g/die i.v.

2. Generationscephalosporine (Cefotiam, Cefuroxim)

- Sensibel
 - wie 1. Gen. Cephalosporine
 - zusätzlich: *Hämophilus influenzae*
- Resistent
 - Enterobacter, Morganella, morg., Citrobacter, ESBL, Pseudomonas, Bacteroides fragilis, atypische Erreger (Mykoplasmen, Legionellen, Chlamydien), Enterokokken, MRSA, Listerien

Cefuroxim, Cefotiam

■ Indikation

- Pneumonien
 - Wundinfektionen
 - Osteomyelitis
 - Arthritis
 - außerhalb dem KH erworbene Sepsis
- Dosierung: 2-3 x 1-2g /die i.v.

3. Generationscephalosporine (Cefotaxim, Ceftriaxon)

■ Sensibel

- wie 2. Gen. Zusätzlich: resistente Enterbacteriaceae Staphylokokkenwirksamkeit eingeschränkt

■ Resistent

- Extended-Spektrum β -Lactamase (ESBL)
- *Bacteroides fragilis*
- atypische Erreger
- Mykoplasmen, Legionellen, Chlamydien
- Enterokokken, MRSA, Listerien
- Nonfermenter
 - *Pseudomonas* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*

Cefotaxim, Ceftriaxon

■ Indikation

- schwerste Infektionen mit gramnegativen Bakterien
- Initialtherapie bei Meningitis
- Lymeborreliose Stadium 3

■ Dosierung

- Ceftriaxon: 1 x 2g/die i.v. Meningitis 2 x 2g/die i.v.
- Cefotaxim: 3 x 2g/die i.v.

4. Generationscephalosporine (Ceftazidim, Cefepim)

- Sensibel
 - wie 3.Gen.-Cephalosporine
 - zusätzlich *Pseudomonas* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*
- Resistent
 - ESBL
 - AmpC
 - CRE (Carbapenemresistente Enterobact.)

4. Generationscephalosporine (Ceftazidim, Cefepim)

- Indikation
 - schwere Infektionen mit gramnegativen Erregern einschließlich *Pseudomonas* spp.
- Dosierung: 2-3 x 2 g/die i.v.

5. Generationscephalosporine (Ceftarolin)

■ Sensibel

- Staphylococcus aureus (einschließlich Methicillin-resistenter Stämme), Streptokokken (einschließlich Penicillinresistenter Pneumokokken, Enterokokken (VRE))
- Enterobacteriaceae (E. coli, Klebsiellen, Morganella morganii), H. influenzae

■ Resistent

- Pseudomonas, Proteus, Legionellen, atypische zellwandlose Bakterien (Chlamydien, Mycoplasmen etc), 3,4MRGN

5. Generationscephalosporine (Ceftarolin)

- Indikation
 - Haut- und Weichteilinfektionen
 - CAP
- Dosierung
 - 2 x 600 mg i.v.

Ceftazidim/Avibactam Neu!!!

- Sensibel
 - 4MRGN (CRE)
- Resistent
 - Acinetobacter spp., Burgholderia cepacia, Stenotrophomonas maltophilia, Enterococcus spp. m, MSSA, MRSA, atypische Erreger (Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen)

Ceftazidim/Avibactam Neu!!!

■ Indikation

- lebensbedrohliche Infektionen
 - Nosokomiale Pneumonie
 - Komplizierte Urosepsis/Pyelonephritis
 - Intraabdominelle Infektionen
 - Blutstrominfektionen
- mit nachgewiesenen 4MRGN, gegen die andere Antibiotika resistent sind. (CRE mit bestimmten
- **Dosierung:** 3x 2/0,5 g (Infusionszeit 2 Stunden)

Carbapeneme

(Imipenem/Cilastatin, Meropenem, Ertapenem, **Doripenem**)

■ Sensibel

- fast alle aeroben und anaeroben Bakterien, ESBL

■ Resistent

- *Burgholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus faecium*, MRSA, atypische Erreger (Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen)

Imipenem/Cilastatin, Meropenem

■ Indikation

- lebensbedrohliche Infektionen mit unbekanntem Erreger bei Intensivpatienten und Immunsupprimierten
- gramnegative Bakterien, gegen die andere Antibiotika resistent sind. (ESBL, Enterobacter)

■ Dosierung

- Imipenem: 4 x 0,5-1 g/die i.v.
- Meropenem: 3-4 x 1 g/die i.v. Meningitis 3x2g

Doripenem

- Vergleichbar zu Meropenem
- Indikationen
 - Lebensbedrohliche Infektionen, HAP, VAP, intraabdominelle Infektionen, komplizierte HWI
- Dosierung
 - 3 x 500 mg/die i.v.

Trimethoprim/Sulfamethoxazol

■ Sensibel

- praktisch alle Bakterien (aber häufig Resistenzen),
Pneumocystis carinii, Stenotrophomonas
maltophilia, Burkholderia cepacia

■ Resistent

- Pseudomonas, Anaerobier, atypische Erreger
(Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen)

Trimethoprim/Sulfamethoxazol

■ Indikation

- Harnwegsinfektionen
- Typhus, Paratyphus, bakterielle Ruhr
- Nocardiose
- Pneumocystis carinii-Pneumonie

■ Dosierung

- 2 x 160/800 mg/die p.o. oder i.v.
- Bei Pneumocystis-Pneumonie:
 - 20/100/kg/die in 4 Dosen i.v.

Tetracycline

(Doxycyclin, Minocyclin)

- Sensibel
 - Brucellen, atypische Erreger (Rickettsien, Mykoplasmen, Chlamydien, Leptospiren, Borellien), Vielzahl aerober und anaerober Bakterien

Tetracycline

(Doxycyclin, Minocyclin)

- Resistent
 - Pseudomonas aeruginosa, Providencia, Proteus species, Morganella morganii, Serratia, Legionellen
 - Häufig Resistenzen unter Therapie

Doxycyclin

■ Indikation

- ambulant erworbene atypische Pneumonien mit Mykoplasmen, Chlamydien, Q-Fieber
- Chlamydienurethritis und -zervizitis
- Borrelieninfektionen Stadium 1 und 2
- Brucellose

■ Dosierung:

- initial 200 mg, dann 100 mg/die i.v./p.o.

Makrolidantibiotika

(Erythromycin, Roxithromycin, Clarithromycin, Azithromycin)

- Sensibel
 - Streptokokken, Pneumokokken, Gonokokken, Meningokokken, Corynebacterium diphtheriae, Bordetella pertussis, Listerien, Actinomyceten, Borrelien, Helicobacter pylori, atypische Erreger (Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen)

Makrolidantibiotika

(Erythromycin, Roxithromycin, Clarithromycin, Azithromycin)

- Resistent
 - Enterobacteriaceae
 - Pseudomonas spp., Acinetobacter spp.
 - MRSA
 - hohe Resistenzraten von hämolysierenden Streptokokken und Pneumokokken

Aminoglykoside

(Gentamicin, Tobramycin, Amikacin)

- Sensibel
 - Pseudomonas, Enterobacteriaceae, Staphylokokken
- Resistent
 - Streptokokken, Pneumokokken, Stenotrophomonas maltophilia, Anaerobier

Gentamicin

■ Indikation

- Endokarditis,
- In Kombination mit Penicillin, Ampicillin oder Vancomycin

■ Dosierung

- Endokarditis: 3 mg/kg in 3 Einzeldosen bis max. 3 x 80 mg

Tobramycin

■ Indikation

- Schwere Pseudomonasinfektion in Kombination mit Piperacillin, Ceftazidim oder Carbapenem

■ Dosierung

- 1 x 5 mg/kg KG/die

Amikacin

■ Indikation

- Schwere Infektionen mit gramnegativen Erregern in Kombination mit Piperacillin, Ceftazidim oder Carbapenem

■ Dosierung

- 2 x 7,5 mg/kg KG/die

Gyrasehemmer

- Gruppe 1
 - Nalidixinsäure, Pipemidsäure, Norfloxacin
- Gruppe 2
 - Ofloxacin, Ciprofloxacin
- Gruppe 3
 - Levofloxacin
- Gruppe 4
 - Moxifloxacin

Ciprofloxacin

■ Sensibel

- Enterobacteriaceae, Salmonellen, Shigellen, Campylobacter, Yersinien, Hämophilus influenzae, Gonokokken, Meningokokken, Pasteurellen, Pseudomonas, Acinetobacter, Staphylokokken, atypische Erreger (Legionellen, Chlamydien, Rickettsien)
- schlecht wirksam bei Streptokokken, Pneumokokken, Enterokokken

■ Resistent

- Enterococcus faecium, Anaerobier

Ciprofloxacin

■ Indikation

- schwere bakteriell bedingte Gastroenteritiden
- Infektionen des Respirationstraktes und der Harnwege mit multiresistenten gramnegativen Bakterien
- Infektionen der Knochen, Gelenke und Weichteile mit gramnegativen Bakterien
- Legionellenpneumonien

■ Dosierung:

- 2 x 400 mg/die i.v.
- 2 x 500 mg/die p.o.

Lincosamine (Clindamycin)

■ Sensibel

- Anaerobier, Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken (einschließlich penicillinresistente), Toxoplasmen

■ Resistent

- Enterobacteriaceae
- Pseudomonas, Acinetobacter,
- Gonokokken, Meningokokken, Hämophilus influenzae, Enterokokken

Clindamycin

■ Indikation

- Staphylokokkeninfektionen (Abszesse, Osteomyelitis, Weichteilinfektionen, TSS)
- Anaerobierinfektionen
- penicillintherapieresistente GAS-Infektionen, STSS, penicillinresistente Pneumokokkeninfektionen
- Toxoplasmose bei HIV

■ Dosierung

- 3 x 600 mg/die i.v., 4 x 300 mg/die p.o.

Nitrofurantoin

- Sensibel
 - fast alle gramnegativen (MRGN) und grampositiven Bakterien
- Resistent
 - Pseudomonas spp., Proteus spp. , Acinetobacter spp.

Nitrofurantoin

- Indikation
 - Harnwegsinfektionen mit MRGN, HWI-Prophylaxe
- Dosierung
 - 3 x 100 mg p.o.

Metronidazol

- Sensibel
 - Anaerobier, Lamblien, Amöben, Trichomonaden
- Indikation
 - Anaerobierinfektion, Amöbenruhr
 - pseudomembranöse Colitis mit C.difficile
- Dosierung
 - 3 x 500 mg/die i.v.
 - 3 x 400 mg/die p.o.
 - bei Amöbenruhr 3x 750 mg/die p.o.

Glykopeptidantibiotika (Vancomycin, Teicoplanin)

- Sensibel
 - praktisch alle grampositiven Bakterien
- Resistent
 - alle gramnegativen Bakterien, atypische Erreger (Mykoplasmen, Chlamydien, Legionellen),
 - VRE

Vancomycin

■ Indikation

- Infektionen mit MRSA, koagulasenegative Staphylokokken, Enterococcus faecium

■ Dosierung

- Vancomycin: 2 x 1 g/die i.v. 1 h-Infusion
 - bei eingeschränkter Nierenfunktion
Dosisanpassung

Rifampicin

■ Sensibel

- M. tuberculosis, M. leprae, Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken, E. faecalis, Meningokokken, H. influenzae, Legionellen, Brucellen, Chlamydien, Rickettsien

■ Resistent

- Enterobacteriaceae, Nonfermenter

Rifampicin

■ Indikation

- Tuberkulose in Kombination mit anderen Tuberkulostatika
- Prophylaxe bei Kontaktpersonen von Meningokokken-Meningitis.
- Kombinationspräparat bei Staphylokokken-, Legionellen-, Listerien- und Brucelleninfektionen

■ Dosierung

- Tuberkulose: 1 x 600 mg/die i.v oder p.o.
- andere bakt. Infektionen: 2-3 x 300 mg/die p.o.
- Prophylaxe: 1 x 600 mg/die p.o. für 3 Tage

Oxazolidinone (Linezolid)

- Sensibel
 - Staphylokokken (MRSA, VISA, VRSA)
Enterokokken (VRE), Pneumokokken (PRP),
Streptokokken, Listerien, Propionibakterien,
Clostridien, Peptostreptokokken, Corynebakterien,
M.tuberculosis (MDRT)
- Resistent
 - alle gramnegativen Bakterien

Linezolid

■ Indikationen

- Haut- Weichteilinfektionen und Pneumonien mit multiresistenten grampositiven Erregern (MRSA, VISA, VRSA, VRE)

■ Dosierung

- 2 x 600 mg i.v. oder p.o.

Tigecyclin

- Sensibel
 - Fast alle grampositiven und gramnegativen Bakterien
- Resistent
 - Pseudomonas spezies, Proteus spezies
- Indikationen
 - Haut- und Weichteilinfektionen, Intraabdominelle Infektionen

Daptomycin

- Sensibel
 - Grampositive Bakterien
- Resistent
 - Gramnegative Bakterien
- Indikationen
 - Haut- und Weichteilinfektionen
 - Bakteriämien

Polimyxin B, Colistin

- Sensibel
 - Gramnegative Erreger
- Resistent
 - Streptokokken, Staphylokokken
 - Gramnegative Kokken
 - Serratia, Proteus, Stenotrophomonas, Morganella, Burkholderia

Polymyxin B, Colistin

Indikation

- Reserveantibiotikum bei Infektionen mit 4MRGN, wenn auch Tygecyclin nicht mehr wirksam ist

Chloramphenicol

- Bakteriostatisch gegen
 - fast alle Gram negative und positive aerobe und anaerobe Bakterien,
 - Brucella, Treponema, Rickettsia,
 - Chlamydia, Mycoplasma, Vibrio
- Natürliche Resistenz bei
 - P. aeruginosa, Mycobacteria, Nocardia

Chloramphenicol

- **Dosierung:**
- 3 x 0,5 –1 g als langsame Injektion **nicht als Infusion**
- **Gesamtdosis:**
 - 25 –30 g bei Erwachsenen
 - 700 mg/kg bei Kindern
 - d.h. Therapie-Dauer 10-14 Tage!

Ausgewählte multiresistente Bakterien	Reservoir/ Besiedlung	Potentielle Infektion (u.a.)	In der Regel noch wirksame Antibiotika (in Deutschland)
Grampositiv			
MRSA (Methicillin resistenter <i>S. aureus</i>)	Haut	Wundinfektion Harnwegsinfektion Sepsis Lungenentzündung Haut- und Weichteilinfektion	Vancomycin Daptomycin Linezolid Tigecyclin Fosfomycin Rifampicin Cotrimoxazol Tetracyclin
VRE (Vancomycin resistente Enterokokken)	Darm	Harnwegsinfektion Bauchfellentzündung Sepsis	Linezolid Daptomycin Tigecyclin
Gramnegativ			
ESBL produzierende <i>E. coli</i> oder Klebsiellen (ESBL extended spektrum β -Laktamase)	Darm	Harnwegsinfektion Atemwegsinfektion Sepsis	Imipenem/ Meropenem Fosfomycin Nitrofurantoin (Pivmecillinam) Colistin Tigecyclin
Carbapenemase produzierende <i>Acinetobacter baumannii</i>	Haut/ Schleimhaut/ Rachen?	Sepsis Haut- und Wundinfektion Lungenentzündung	Tigecyclin Colistin

Aufgaben

- **Pneumonie**
 - CAP, ambulant, Klinik
 - HAP, VAP
- **Harnwegsinfektionen**
 - Unkompliziert
 - Pyelonephritis/Urosesepis
- **Bakterielle Meningitis**

Regeln bei der Antibiotikatherapie

Art der Verabreichung von AB

■ I.V.

- lebensbedrohliche Erkrankungen
- Patient kann nicht schlucken
- häufiges Erbrechen
- massive Diarrhöen

Art der Verabreichung von AB

■ Oral

- leichte bis mittelschwere Erkrankungen
- Sequenztherapie nach klinischer Besserung

Art der Verabreichung von AB

■ Lokal

- eitrige Konjunktivitis
- externe Augeninfektionen
- äußerer Gehörgang
- keine β -Lactamantibiotika wegen Gefahr der Allergisierung

Orale Therapie Sequenztherapie

- Besserung des AZ
- Rückgang der Infektionsparameter
 - Fieber
 - Verminderung der Leukozyten
 - Verminderung des CRP, PCT
- Gute Compliance des Patienten
- Für orale Therapie geeignetes Antibiotikum

Therapiedauer

- Einmalgabe
 - unkomplizierte HWI
 - Gonorrhö
 - Urethritis

Therapiedauer

- normalerweise
 - 5-7 Tage bei adäquatem Ansprechen der Therapie
 - eitrige Angina 10 Tage

Therapiedauer

- Mehrere Wochen bis Monate
 - Endokarditis
 - Osteomyelitis
 - Brucellose
 - Pilzinfektionen
 - Tuberkulose

Unter laufender Antibiotikatherapie beachten

- Infektionsparameter
 - Fieber, Leukozyten, Differentialblutbild, Akutphaseproteine (CRP, PCT), Nierenfunktion
 - Spiegelbestimmung, Dosisanpassung
- Leberfunktion
 - Gyrasehemmer, Clavulansäure, Clindamycin, Rifampicin

Strategien zur Minimierung von Resistenzentwicklung

Ursachen für Resistenzentwicklung

- Zu viel (Overuse)
- Falsch (Misuse)
- Zu wenig (Underuse)

Strategien zur Minimierung von Resistenzentwicklung

- Ausbildung von Verordnern
 - Guidelines
 - Indikationsstellung
 - Dosierung
 - Therapiedauer

Strategien zur Minimierung von Resistenzentwicklung

- Verbesserung der Diagnostik
- Surveillanceprogramme
- Verhinderung von Infektionsübertragung
 - im täglichen Leben
 - im Krankenhaus

Strategien zur Minimierung von Resistenzentwicklung

- Aufklärung von Patienten
 - Indikationsstellung
 - Richtige Einnahme
 - Durchfälle und pulmonale Infekte häufig Viruserkrankungen

So that patients receive the safest care possible, CDC recommends that every hospital adopt an antibiotic stewardship program with 7 basic elements:

- *1. Leadership commitment.* Dedicate the necessary human, financial, and IT resources.
- *2. Accountability.* Appoint a single leader responsible for program outcomes. Physicians have proven successful in this role.
- *3. Drug expertise.* Appoint a single pharmacist leader to support improved prescribing.
- *4. Action.* Take at least 1 action to improve prescribing. For example, implement a universal reassessment within 48 hours to double-check drug choice, dose, and duration.
- *5. Track.* Monitor antibiotic prescribing and resistance patterns.
- *6. Report.* Regularly report to staff on antibiotic prescribing and resistance information and what can be done to improve.
- *7. Educate.* Offer education about antibiotic resistance and best prescribing practice.

Schlussfolgerung

- We have to preserve the antibiotics that we have now -- and those that we develop in the future -- by implementing effective strategies to improve antibiotic prescribing. Together, we can protect patients today and protect lifesaving antibiotics for the future.



Alexandre Spatuzza is a Brazilian journalist who lives and works in São Paulo.

What you can do

Consumers play a major role in the growth of antibiotic resistance. But they can also do their part to combat the problem by following some basic guidelines:

- Do not "demand" antibiotics from your physician. Antibiotics are useful only against bacterial infections. The common cold and flu are caused by viruses, and antibiotics are ineffective in treating these.
- If your doctor prescribes antibiotics, ask him or her questions about why they are indicated. Also ask about possible side effects and allergic reactions.
- When you do get antibiotics, be sure to take the full course of medication. Incompletely treated infections are prime culprits in the growth of antibiotic resistance.
- Never take "leftover" antibiotics to treat an illness; they may be the wrong type, and there will not be enough for a complete treatment, thus contributing to antibiotic resistance.
- Wash your hands frequently with regular (not antibacterial) soap and warm water. This is the best way to avoid spreading harmful microbes. Keep your hands and fingers out of your mouth, nose, and eyes, the primary portals through which bacteria enter your body.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

➤ Diskussion

➤ Ergänzungen

➤ Kritik