

## Arzneimitteltherapie

Monatsschr Kinderheilkd  
<https://doi.org/10.1007/s00112-025-02244-3>  
Eingegangen: 21. Januar 2025  
Angenommen: 10. Juni 2025

© The Author(s) 2025

### Redaktion

Florian Lagler, Salzburg  
Antje Neubert, Erlangen  
Wolfgang Rascher, Erlangen



# Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie

Hanna Renk<sup>1</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP) · Özgür Dogan<sup>2</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP) · Wolfgang Klein<sup>3</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP) · Jennifer Neubert<sup>4</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP) · Roland Tillmann<sup>5</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP) · Johannes Pfeil<sup>6</sup> für Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (ABSaP)

<sup>1</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderheilkunde III, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

<sup>2</sup> Kinder- und Jugendarztpraxis Dogan, Stuttgart, Deutschland

<sup>3</sup> Praxis für Kinder- und Jugendmedizin, Augsburg, Deutschland

<sup>4</sup> KIJU Praxis im Facharztzentrum Neuss, Neuss, Deutschland

<sup>5</sup> Praxis für Kinder- und Jugendmedizin, Bielefeld, Deutschland

<sup>6</sup> Kinder- und Hausarztpraxis Schwaigern, Schwaigern, Deutschland

## Zusammenfassung

Antibiotika sollten im klinischen Alltag möglichst gezielt und zurückhaltend eingesetzt werden. Die praktische Umsetzung einer rationalen Antibiotikatherapie ist jedoch nicht einfach, und insbesondere in der kinder- und jugendärztlichen Grundversorgung bestehen häufig diagnostische, therapeutische und prognostische Unsicherheiten. Um Verordnungsunsicherheiten zu reduzieren, die Therapie- und Kommunikationsstrategien für eine rationale Antibiotikatherapie anzugeleichen und den Bedarf an unmittelbar praxisrelevantem Material zu erfüllen, wurden die Empfehlungen *Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie* aktualisiert und im März 2024 herausgegeben. In dem aktuellen Artikel werden relevante Literatur und praktische Überlegungen, die die Grundlage der aktualisierten Empfehlungen bilden, dargelegt und diskutiert. Der Hintergrund der aktuellen Empfehlungen soll damit für alle in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin tätigen Personen transparent dargestellt werden.

## Schlüsselwörter

Antibiotic Stewardship · Rationale Antibiotikatherapie · Ambulante Versorgung · Primäre Gesundheitsversorgung · Arbeitsgemeinschaft Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie

## Einleitung

Nebenwirkungen einer Antibiotikatherapie, Auswirkungen auf das Mikrobiom sowie die zunehmende Verbreitung von Antibiotikaresistenzen und der Mangel an neuen Antibiotika erfordern einen zurückhaltenden und möglichst gezielten Einsatz dieser Substanzen. Insbesondere Säuglinge und Kleinkinder sind im Vergleich zu anderen Altersgruppen häufiger von fieber-

haften Infektionen betroffen. Infektionen mit antibiotikaresistenten Erregern gehen in allen Altersgruppen mit schwerwiegen- den Verläufen einher [1]. Die große Mehrheit (85 %) aller Antibiotikaverordnungen erfolgt im ambulanten Bereich [2]. In den Jahren 2010–2019 war in Deutschland ein deutlicher Rückgang der ambulanten Antibiotikaverordnungen bei Säuglingen und Kleinkindern von ca. 50 % zu verzeichnen [3]. Dennoch bestehen weiterhin sehr



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

große Unterschiede in der Verordnungshäufigkeit zwischen einzelnen Praxen und auch Regionen [4]. Zusätzlich weisen die in Deutschland immer noch hohen Verordnungsrationen für Cephalosporine, vermutlich bedingt durch den Einsatz als First-Line- und Second-Line-Therapie bei Atemwegsinfektionen, auf ein erhebliches verbleibendes Verbesserungspotenzial hin [5, 6].

Während das Ziel einer rationalen Antibiotikatherapie von vielen geteilt wird, ist die Umsetzung schwierig. Es bestehen insbesondere in der Grundversorgung häufig diagnostische, therapeutische und prognostische Unsicherheiten. Oft können Krankheitsbilder nur unscharf abgegrenzt werden, und auch die Labordiagnostik erlaubt keine präzise Unterscheidung zwischen viraler und bakterieller Genese bzw. zwischen Kolonisation und Infektion. Zudem entsteht eine therapeutische Unsicherheit, wenn infektiologische Empfehlungen nur in komplexen Leitlinien vorliegen, aber für die ambulante Medizin nicht praktikabel sind [7].

Unsicherheiten in der Verordnungspraxis führen dazu, dass neben rationalen Aspekten auch nichtkognitive und emotionale Prozesse sowie Gewohnheiten Einfluss auf das Verordnungsverhalten nehmen. Dies resultiert in einer sowohl individuell als auch regional stark variierenden Verordnungspraxis [4], die wiederum weitere Unsicherheit verursacht, da die ambulante Betreuung von Patienten häufig nicht ausschließlich bei einem Versorger erfolgt. Aufgrund der immanenten prognostischen Unsicherheit ist oft eine „Watchful-waiting“-Strategie notwendig. Diese lässt sich aber nur versorgerübergreifend und bei abgestimmtem Therapieregime sinnvoll umsetzen.

Um Verordnungsprozesse zu unterstützen, die Therapie- und Kommunikationsstrategien für eine rationale Antibiotikatherapie anzugeleichen und den Bedarf an unmittelbar praxisrelevantem Material zu erfüllen, wurden die Empfehlungen *Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie* aktualisiert und im März 2024 herausgegeben [8]. Die Empfehlungen wurden nach einem Konsensusprozess innerhalb der AG-Mitglieder unter Beteiligung der Fachgesellschaften Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) und Deut-

sche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) auf der Basis relevanter Originalpublikationen und aktueller Leitlinien erarbeitet. Sie fassen die antibiotische Standardbehandlung häufiger Infektionskrankheiten in der ambulanten Pädiatrie zusammen. Im Prozess wurden sowohl die daraus verfügbare Evidenz als auch die praktische Anwendung diskutiert und bewertet, um eine möglichst einheitliche Vorgehensweise mit höherer Akzeptanz gegenüber gängigen Leitlinien für die pädiatrisch-infektiologische Praxis zu finden.

In diesem Artikel werden relevante Literatur und praktische Überlegungen, die die Grundlage der aktualisierten Empfehlungen bilden, dargelegt und diskutiert. Der Hintergrund der aktuellen Empfehlungen soll für alle in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin tätigen Personen transparent dargestellt werden. Damit wird die Integration der Empfehlungen in die eigenen Verordnungsentscheidungen erleichtert und ermöglicht.

### Aktuelle Empfehlungen 2024

Inhalt dieser Empfehlungen ist die *kurzgefasste Standardbehandlung* häufiger Infektionskrankheiten in der *ambulanten Pädiatrie*, basierend auf aktuellen Leitlinien. Sie ersetzen *nicht* die individuelle Beurteilung und Entscheidungsfindung. Abweichungen von den Empfehlungen sind daher möglich, sollten aber begründbar sein. Häufige Abweichungen geben Anlass, die eigenen Behandlungsstrategien zu überdenken.

Eingeschränkt anwendbar sind die Empfehlungen bei Vorliegen *besonderer Ausgangsbedingungen* wie *Grunderkrankung, komplizierter Verlauf, niedriges Säuglingsalter, antibiotische Vorbehandlung, Auslandsaufenthalt* usw.

Für die Inhalte, insbesondere Dosierungen, kann keine Gewähr übernommen werden.

Die aktuelle Empfehlungen 2024 sind in **Abb. 1** zusammengefasst; Änderungen gegenüber Vorversionen sind gelb unterlegt. Rückmeldungen an die Herausgeber sind ausdrücklich erwünscht! (E-Mail: [abs-ambulante-paediatrie@dgpi.de](mailto:abs-ambulante-paediatrie@dgpi.de)).

## Hintergrund zu den aktualisierten Empfehlungen 2024

### Atemwegsinfektionen

#### Tonsillopharyngitis

Tonsillopharyngitiden sind zu 70–95 % viral bedingt [9–11]. Bei der bakteriell bedingten Gruppe-A-Streptokokken(GAS)-Tonsillopharyngitis liegt der Erkrankungsgipfel in der Altersgruppe der 5- bis 15-Jährigen. Vor dem 3. Geburtstag ist eine GAS-Tonsillopharyngitis selten. Die Zahl symptomfreier GAS-Träger ist altersabhängig und schwankt saisonal zwischen 12 und 20% [12, 13]. Die mittlere Inkubationszeit der GAS-Tonsillopharyngitis beträgt 2 bis 4 Tage. Klinisch lässt sich eine Tonsillopharyngitis mit Nachweis von GAS nicht sicher von einer viralen Non-GAS-Tonsillopharyngitis unterscheiden [13, 14]. Begleitende Symptome wie Konjunktivitis, Rhinitis, Husten, Heiserkeit oder Stomatitis weisen auf eine virale Genese der Tonsillopharyngitis hin. Die Symptome bilden sich überwiegend innerhalb einer Woche zurück [15, 16].

Aufgrund der häufigen viralen Genese und der klinisch nicht sicheren Unterscheidung zwischen bakterieller und viraler Infektion ist im ambulanten Setting ein sequenzielles Vorgehen mit Nutzung des klinischen McIsaac-Scores sowie nachfolgend eines gezielten GAS-Antigen-Schnelltests sinnvoll. Bei Kindern mit geringem klinischem Risiko (McIsaac-Score < 3 Punkte) sollte aufgrund des geringen prädiktiven Werts auf einen Schnelltest verzichtet werden; es sollte keine antibiotische Therapie erfolgen [15]. Beträgt der McIsaac-Score ≥ 3 Punkte, ist ein GAS-Schnelltest nur dann sinnvoll, sofern daraus eine therapeutische Konsequenz gezogen wird [17]. Die GAS-Tonsillopharyngitiden weisen innerhalb von 3 bis 5 Tagen eine hohe Spontanheilungsrate auf, auch ohne antibiotische Therapie [16]. Der Effekt der antibiotischen Therapie einer GAS-Tonsillopharyngitis liegt in der Symptomverkürzung. Folgeerkrankungen wie rheumatisches Fieber, die Poststreptokokkenglomerulonephritis und Peritonitis-sillarabszesse sind in Industrieländern selten. Es gibt in der Literatur keine Evidenz, dass eine frühzeitige antibiotische Therapie diese Komplikationen zuverlässig-

## Hauptziele

### Reduktion von Antibiotika (AB)-Verordnungen:

- Unnötige AB-Therapie vermeiden bzw. sofort beenden
- AB-Therapie so kurz wie möglich und so schmal wie möglich
- AB-Therapie bei leichten selbstlimitierenden bakteriellen Erkrankungen bei Immunkompetenten vermeiden
- In unklaren Situationen ohne Risikokonstellation kurzfristige Kontrolle empfehlen: „watchful waiting“
- Ggf. „delayed prescription“ erwägen: z.B. bei akuter Otitis media
- Topische AB-Therapie z.B. bei Haut- und Augeninfektionen reduzieren

### Verbesserung der Qualität der AB-Verordnungen:

- Dosis, Therapiedauer und Einnahmebedingungen (Bezug zu Mahlzeiten!) auf Verordnung angeben
- Kritische AB reduzieren und nur gezielt einsetzen:
  - Cephalosporine – insbes. Cefuroxim p.o. wegen schlechter oraler Bioverfügbarkeit und MRGN-Entwicklung
  - Makrolide – insbesondere Azithromycin wegen langer Halbwertszeit und Resistenzentwicklung
- V.a. Antibiotika-Allergie konsequent abklären

Darstellung der AB-Therapie nach folgendem Schema (ggf. bevorzugte Therapie auf hervorgehobenem Hintergrund):

Antibiotikum X	Tagesdosis (max. Tagesdosis), Anzahl der Einzeldosen	Dauer	Bemerkungen
Antibiotikum Y			

## 1. Atemwegsinfektionen

### 1.1 Tonsillopharyngitis

- Keine AB-Therapie, kein Rachenabstrich bei: Alter unter (2-)3 Jahre, geringes Krankheitsgefühl, Hinweise auf Virusinfektion (Husten, Schnupfen, Konjunktivitis, Heiserkeit, Stomatitis, Zeichen einer EBV-Infektion u.a.); ggf. Verlaufskontrolle  
Keine Indikation für AB-Therapie sind auch: Vermeidung eitriger bzw. immunologischer Folgeerkrankungen, Vermeidung von Infektionen bei Kontaktpersonen, Nachweis *Haemophilus influenzae* oder *Staphylococcus aureus*, hoher ASL-Titer u.ä.
- Strep-A-Schnelltest und AB-Therapie erwägen bei: Alter ab (2-)3 Jahre, starkes Krankheitsgefühl, Fieber, schmerzhafte zervikale Lymphknoten, kein Husten, keine Konjunktivitis (d.h. hohe Wahrscheinlichkeit auf GAS-Tonsillopharyngitis nach McIsaac-Score)

Penicillin V	50.000-100.000 E/kgKG/T (max. 3 Mio. E) in 2-3 ED	5 - 7 T	nicht zu den Mahlzeiten
Penicillin V	100.000 E/kgKG/T (max. 3 Mio. E) in 2-3 ED	10 T	bei Rezidiv
Benzathin-Penicillin	50.000 E/kgKG/T (max. 1,5 Mio. E) in 2 ED	5 - 7 T	
Clarithromycin	15 mg/kgKG/T (max. 1 g) in 2 ED	5 - 7 T	bei Penicillin-Allergie

Nach GAS-Infektion: Keine routinemäßige Kontrolle von EKG und Urinstatus

Bestimmung ASL-Titer nur bei V.a. immunologische Folgeerkrankungen wie z.B. Akutes Rheumatisches Fieber, Post-Streptokokken Glomerulonephritis

#### 1.1.1 Rekurrende GAS-Tonsillopharyngitis

- Strenge Indikationsstellung, DD erwägen: Virusinfekte, periodische Fiebersyndrome u.a.

Clindamycin	30 mg/kgKG/T (max. 1,8 g) in 3 ED	10 T	
-------------	-----------------------------------	------	--

### 1.2 Akute Otitis media (AOM)

- I.d.R. symptomatische Therapie mit Möglichkeit zur Verlaufskontrolle
- AB-Therapie bei Säuglingen < 6 LMo, schwerer AOM, protrahierter AOM (> 48-72 Std. Dauer) und Grunderkrankung

Amoxicillin	50 mg/kgKG/T (max. 3 g) in 2-3 ED	7 T (unter 2 Jahre) 5 T (ab 2 Jahre)	TS bevorzugen, dazu viel trinken
-------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

#### 1.2.1 Perforierte Otitis media

- Bei gutem AZ: keine primäre AB-Therapie und Verlaufskontrolle nach 2-3 Tagen
- Bei Fieber, starker Otalgie, persistierender Otorrhoe:

Amoxicillin	50 mg/kgKG/T (max. 3 g) in 2-3 ED	7 T (unter 2 Jahre) 5 T (ab 2 Jahre)	TS bevorzugen, dazu viel trinken
-------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

Gehörgangsabstrich bei Therapiever sagen

Abb. 1 ▲ Aktuelle Empfehlungen 2024

## Arzneimitteltherapie

### 1.2.2 Otorrhoe bei liegendem Paukenröhren

- Rein seromuköses Sekret, kein Foetor: ggf. Lokaltherapie mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%iger Lösung
- Bei Persistenz, starkem Foetor:

Ciprofloxacin OT	2 x 4 Tropfen/T (3 mg/ml)	7 (- 10) T	ggf. in Kombination mit Kortikoid (z.B. Fluocinolonacetonid)
------------------	------------------------------	------------	--

- Überweisung HNO erwägen

### 1.3 Otitis externa

- Ggf. Überweisung HNO: Salbenstreifen z.B. **Betamethason/Gentamicin** für 1-2 Tage, anschließend oder alternativ

Ciprofloxacin OT	2 x 4 Tropfen/T (3 mg/ml)	7 (- 10) T	in Kombination mit Kortikoid (z.B. Fluocinolonacetonid)
------------------	------------------------------	------------	---

Bei starker Schwellung periaurikulär und Fieber (cave: Zeichen einer Otitis externa maligna): **stationäre Einweisung**

### 1.4 Akute Sinusitis

- I.d.R. symptomatische Therapie: **physikalisch**, ggf. **Mometason NS** 2 x 2 Hub/Nasenloch 5 - 10 T
- Keine AB-Therapie lediglich aufgrund von „eitrigem“ Sekret/Sputum
- AB bei schwerer und/oder persistierender (>10 T) Erkrankung

Amoxicillin	50 mg/kgKG/T (max. 3 g) in 2-3 ED	5 (- 10) T	TS bevorzugen, dazu viel trinken
-------------	-----------------------------------	------------	----------------------------------

### 1.5 Akute bakterielle Lymphadenitis colli

- I.d.R. einseitig, druckdolent, gerötet und überwärmte
- Ggf. Sonographie, Einweisung zur i.v.-Therapie und/oder OP bei Therapieresistenz und/oder Abszedierung

Amoxicillin + Clavulansäure	50+12,5 mg/kgKG/T (max. 3,75 g) in 3 ED	7 (- 10) T	je nach Befund und Verlauf, TS bevorzugen, dazu viel trinken
Cefadroxil	50(-100) mg/kgKG/T (max. 4 g) in 2 ED	7 (- 10) T	je nach Befund und Verlauf

### 1.6 Pseudokrupp, Laryngitis, akute (obstruktive) Bronchitis, RSV-Bronchiolitis, Influenza

- (I.d.R.) Keine AB-Therapie

### 1.7 Ambulant erworbene Pneumonie

- Bei V.a. **virale Pneumonie** (Vorschulalter, relativ guter AZ, bronchiale Obstruktion, ggf. Labor) keine AB-Therapie, jedoch engmaschige Verlaufskontrolle, ggf. **antibiotische Therapie**
- Bei V.a. **bakterielle Pneumonie** (*ab 6 LMo; < 6 LMo* stationäre parenterale Therapie empfohlen!)

Amoxicillin	50 mg/kgKG/T (max. 3 g) in 2-3 ED	(3-) 5 T	TS bevorzugen, dazu viel trinken
-------------	-----------------------------------	----------	----------------------------------

- Bei unkompliziertem Verlauf keine Indikation für Rö-Thorax
- Nur bei dringendem V.a. **Mykoplasmen-Pneumonie** und deutlichem Krankheitsgefühl: Alter *über 5 J*, Epidemiologie (Inkubationszeit 1-3 Wo), trockener Reizhusten, Obstruktion, protrahierter Verlauf, ggf. PCR

Clarithromycin	15 mg/kgKG/T (max. 1 g) in 2 ED	7 (- 10) T	bis 7 Jahre
Doxycyclin	1. T: 4 mg/kgKG/T (max. 200 mg) ab 2. T: 2 mg/kgKG/T (max. 100 mg) in 1 ED	7 (- 10) T	ab 8 Jahre, Einnahme ohne Milchprodukte, Lichtschutz

### 1.8 Keuchhusten

- AB beenden Ansteckungsfähigkeit innerhalb von 5 Tagen, verkürzen aber den Krankheitsverlauf nur bei Therapiebeginn bis zum frühen Stadium convulsivum.
- Indikation: innerhalb von 3 Wo nach Hustenbeginn bzw. bei positivem Erregernachweis (PCR). Chemoprophylaxe besonders im Umfeld von und bei nicht vollständig geimpften Säuglingen bzw. Kindern mit kardialer oder pulmonaler Grunderkrankung

Clarithromycin	15 mg/kgKG/T (max. 1 g) in 2 ED	7 T	ab 2. LMo
----------------	---------------------------------	-----	-----------

- Pertussis-Impfung (TdaP) in der Schwangerschaft (2.-3. Trimenon) und bei Erwachsenen (besonders Eltern)

Abb. 1 ▲ Fortsetzung

## 2. Harnwegsinfektionen

### 2.1 Unkomplizierte Zystitis

- Bei unsicherer Diagnose (z.B. DD Vulvitis), nur leichten Beschwerden ohne Fieber ggf. keine AB-Therapie und hohe Trinkmenge sowie kurzfristige Kontrolle; Urinkultur empfehlenswert

Trimethoprim	6 mg/kgKG/T (max. 400 mg) in 2 ED	3 – 5 T	lokale Resistenzlage beachten
Nitrofurantoin	5 mg/kgKG/T (max. 200 mg) in 2 ED	3 – 5 T	nicht geeignet bei Pyelonephritis
Fosfomycin	1 x 3 g (abends 2h nach Mahlzeit, nach Blasenentleerung, Miktion verzögern, Trinkmenge begrenzen)	1 T	unkomplizierte Zystitis bei Mädchen ab 12 Jahre und >50 kgKG

- Alternativen bei resistenten Erregern: Pivmecillinam (20 – 40 mg/kgKG/T in 3 ED p.o.; ab 6 Jahre zugelassen) oder Nitroxolin (10 – 20 mg/kgKG/T in 3 ED p.o.; ab 3 Jahre zugelassen, ab 14 Jahre verfügbar)

### 2.2 Pyelonephritis

- Unkomplizierte Pyelonephritis ab 4-6 LMo: Urinkultur!

Ggf. Deeskalation der Therapie nach Ergebnis der Urinkultur auf z.B. Trimethoprim, Amoxicillin oder Cefaclor

Cefixim	10 mg/kgKG/T (max. 400 mg) in 1-2 ED	7 (- 10) T	
Cefpodoxim	10 mg/kgKG/T (max. 400 mg) in 2 ED	7 (- 10) T	

- Alternative bei resistenten Erregern ab 6 Jahre, off-label (Zulassung nur für Zystitis): Pivmecillinam 30 – 40 mg/kgKG/T in 3 ED p.o. (max. 1,2 g) 7 (-10) T
- Komplizierte Pyelonephritis (<4-6 LMo, pathologische Harnwege, reduzierter AZ u.a.): Einweisung zur stationären parenteralen Therapie

### 2.3 Harnwegsinfektions-Prophylaxe

- Strenge Indikationsstellung

Trimethoprim	2 mg/kgKG/T (max. 100 mg) in 1 ED	max. 6 Mo	> 6 LWo
Nitrofurantoin	1 mg/kgKG/T (max. 50 mg) in 1 ED	max. 6 Mo	> 3 LMo, zugelassen bei fehlender Alternative
Cefaclor	10 mg/kgKG/T (max. 0,5 g) in 1 ED		< 6 LWo

- Cephalosporine wegen Resistenzentwicklung (z.B. ESBL-E. coli) nach Möglichkeit vermeiden!

## 3. Hautinfektionen

Soweit möglich antiseptische (und ggf. antiinflammatorische) Lokaltherapie:

- Dexpanthenol + Chlorhexidin (verordnungsfähig bis 11 Jahre), Octenidin 0,1%, Chlorhexidin-Glukonat-Creme 0,5%/1%, Polihexanid-Lösung /-Gel 0,04%, Clioquinol Creme (begrenzte Fläche und Dauer bei Sgl. und Kleinkindern) u.a.

### 3.1 Superinfiziertes atopisches Ekzem

- Antiseptische (s.o.) und antiinflammatorische Therapie: z.B. Prednicarbat-Creme mit Octenidin 0,1% Zusatz NRF 11.145 (bis 6 LMo und Gesicht 0,08%, bis 12 LMo 0,15%, ab 12 LMo 0,25%)
- AB-Therapie erwägen bei >10% der KOF, Fieber, reduzierter AZ, Therapieresistenz u.a.: s. Impetigo contagiosa

### 3.2 Impetigo contagiosa

Antiseptika	+ konsequente Hygiene	nach Verlauf	bei begrenztem Befund ausreichend
Cefadroxil	50 mg/kgKG/T (max. 2 g) in 2 ED	5 (- 7) T	bei ausgedehntem Befund; alternativ Cefaclor
Clindamycin	30 mg/kgKG/T (max. 1,8 g) in 3 ED	5 (- 7) T	bei ausgedehntem Befund
Cotrimoxazol	30 mg/kgKG/T (max. 1,92 g) in 2 ED	5 (- 7) T	bei ausgedehntem Befund

Abb. 1 ▲ Fortsetzung

## Arzneimitteltherapie

### 3.3 "infizierte" Insektenstiche

- Bei ausgeprägter Reaktion und „beginnender“ Lymphangitis: **Umschläge mit Antiseptika, Ruhigstellung, Verlaufskontrolle**
- Bei sicherer Lymphangitis: systemische AB-Therapie für 3 – 5 T (s. Impetigo contagiosa)

### 3.4 Perianale GAS-Dermatitis

- Ggf. **Strep-A-Schnelltest oder -kultur**: mäßige Sensitivität, hohe Spezifität

Penicillin V	100.000 E/kgKG/T (max. 3 Mio. E) in 2-3 ED	10 T	nicht zu den Mahlzeiten
Benzathin-Penicillin	50.000 E/kgKG/T (max. 1,5 Mio. E) in 2 ED	10 T	
Cefadroxil	50 mg/kgKG/T (max. 2 g) in 2 ED	7 T	alternativ Cefaclor

### 3.5 Borreliose

- Erythema migrans (EM)**: klinisch variabel, typisch: randbetontes, sich zentrifugal ausbreitendes Erythem (mind. 5 cm), (3)-7-14-(30) T nach Zeckenstich; Serologie nur bei multiplem EM ggf. sinnvoll, nicht zur Therapiekontrolle geeignet
- Therapiedauer: einfaches EM 10 (-14) T, multiples EM oder Allgemeinsymptome 14 - 21 T (je nach Dauer und Schwere)
- Lymphozytom**: Serologie empfohlen/notwendig, Therapiedauer 14 - 21 T (je nach Dauer und Schwere)

Amoxicillin	50 mg/kgKG/T (max. 3 g) in 3 ED	s.o.	TS, viel trinken
Doxycyclin	4 mg/kgKG/T (max. 200 mg) in 1 ED	s.o.	ab 8 Jahre, Einnahme ohne Milchprodukte, Lichtschutz

Ein Zeckenrest („Kopf“) ist nicht infektiös und muss nicht entfernt werden, Wunde desinfizieren. Keine Indikation für Untersuchung einer entfernten Zecke auf Erreger.

## 4. Augeninfektionen

- Strenge Indikationsstellung auch für antibiotische Augentropfen, u.a. wegen indirekter Wirkung auf nasopharyngeale Flora

### 4.1 Tränengangstenose

- Keine AB-Therapie

### 4.2 Eitrige Konjunktivitis

- Selbstlimitierende Erkrankung, i.d.R. symptomatische Therapie ausreichend, KiTa-Besuch möglich; **nur bei Versagen der symptomatischen Therapie AB-Therapie indiziert**

Symptomatische Therapie: Augen regelmäßig mit Wasser reinigen			
Gentamicin AT	1 Tropfen je Auge 4 x /T	bis zur Befundbesserung (max. 4 – 5 T)	ab 2 LMo

Bei deutlicher Konjunktivitis im 1. LMo an Chlamydien und Gonokokken denken

### 4.3 Hordeolum

- Ggf. feuchte Wärme, ggf. Bibrocathol 2% AS 3-5 x tgl., keine AB-Therapie

## 5. Darminfektionen

### 5.1 (Hämorrhagische) Gastroenteritis

- In der Regel keine AB-Therapie. Nur indiziert bei Nachweis von **Shigellen, Salmonella typhi/paratyphi, V. cholerae** und **Lamblien**, sowie bei **septischen Verläufen, Grunderkrankungen oder Immunsuppression**

## 6. Chirurgische Infektionen

### 6.1 Panaritium, Abszess, oberflächliche Wunden, leichte Wundinfektionen, Balanitis

- Chirurgische und antiseptische Therapie, in der Regel keine lokale oder systemische AB-Therapie

Abb. 1 ▲ Fortsetzung

## 6.2 Tier- oder Menschenbissverletzungen

- Chirurgische und antiseptische Therapie, oberflächliche Bissverletzungen: keine AB-Therapie und beobachten, ansonsten

Amoxicillin + Clavulansäure	50+12,5 mg/kgKG/T (max. 3,75 g) in 3 ED	5 – 10 T	Tetanus-Prophylaxe überprüfen ! TS bevorzugen, dazu viel trinken
-----------------------------	---	----------	--

Tollwutimpfung: Deutschland z.Z. terrestrisch tollwutfrei; strenge Indikationsstellung: z.B. Fledermausbiss, V.a. illegal importiertes Tier, Biss in tollwutbelastetem Ausland

## Abkürzungen

AB = Antibiotika	ED = Einzeldosis	LMo = Lebensmonat(e)	T = Tag(e)
AS = Augensalbe	GAS = Gruppe A-Streptokokken	Mo = Monat(e)	Tbl = Tablette(n)
AT = Augentropfen	Ind = Indikation	NS = Nasenspray	TS = Trockensaft
DD = Differenzialdiagnose	kgKG = Kilogramm Körpergewicht	OT = Ohrentropfen	V.a. = Verdacht auf
E = Einheiten	LWo = Lebenswoche(n)	Sgl = Säugling(e)	Wo = Woche(n)

**Herausgeber:** AG „Antibiotic Stewardship (ABS) ambulante Pädiatrie“ (ABSaP):

- Antibiotische Therapie in Bielefeld (AnTiB, Ärztenetz Bielefeld)
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V. (BVKJ)
- Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e.V. (DGPI)

Diese Empfehlungen sind eine Überarbeitung von „Antibiotische Therapie in Bielefeld – AnTiB Paed 2018“

Inhalte verfügbar unter der Lizenz CC BY-NC-SA 3.0 DE (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>)

Weitere Informationen: [www.antib.de](http://www.antib.de), [www.dgpi.de](http://www.dgpi.de)

Kontakt: [abs-ambulante-paediatrie@dgpi.de](mailto:abs-ambulante-paediatrie@dgpi.de)

Stand: März 2024

**Abb. 1 ▲ Fortsetzung**

sig verhindern kann [18]. Hinweise, dass eine frühzeitige antibiotische Therapie bei Halsschmerzen invasive GAS-Infektionen verhindern kann, wurden nicht gefunden.

Mittel der Wahl in der Therapie der GAS-Tonsillopharyngitis ist Penicillin [19]. Eine Einnahmedauer von 5 bis 7 Tagen reicht für die Verkürzung der Symptomdauer aus; eine genauere Eingrenzung ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht möglich [15, 20, 21].

Eine Wiederzulassung zu Gemeinschaftseinrichtungen kann entsprechend § 34 Infektionsschutzgesetz (IfSG) [22] 24 h nach Beginn einer wirksamen Antibiotikatherapie und nach dem Abklingen der Symptome erfolgen, bei fortbestehenden Krankheitszeichen wie Fieber, schwerem Krankheitsgefühl und noch eiternden Hautveränderungen unter der Therapie erst nach deren Abklingen. Ohne geeignete antibiotische Therapie ist eine Wiederzulassung frühestens 24 h nach Abklingen der spezifischen Symptome angezeigt.

**Offene Frage, die anhand der Literatur aktuell nicht abschließend zu beantworten ist:**

- Führt die unbehandelte GAS-Tonsillo-pharyngitis häufiger zu invasiven GAS-Infektionen als die behandelte?

### Rekurrerende GAS-Tonsillopharyngitis

Gruppe-A-Streptokokken können in Makrophagen, die ein Reservoir für die Erreger bilden, persistieren und wiederkehrende Infektionen trotz adäquater antibiotischer Therapie u.a. erklären [23]. In Fällen von rekurrerenden GAS-Tonsillopharyngitiden wird nach strenger Indikationsstellung eine Therapie mit Clindamycin empfohlen. Gründe hierfür sind der im Vergleich zu β-Lactam-Antibiotika differente, intrazelluläre Wirkmechanismus (Protein-syntheseinhibitor) sowie Ergebnisse eines kürzlich erschienenen systematischen Reviews, in dem sich Clindamycin als wirksamstes Medikament zur Eradikation von GAS herausstellte [24, 25].

### Akute Otitis media

Die akute Otitis media (AOM) zählt zu den häufigsten Infektionserkrankungen im Säuglings- und (Klein-)Kindesalter und ist zudem einer der häufigsten Gründe für eine Antibiotikaverordnung im Kindesalter [26].

Meist geht einer AOM eine virale Infektion der oberen Atemwege voraus. Die häufigsten bakteriellen Erreger sind *Hae-mophilus influenzae* und *Streptococcus pneumoniae* sowie *Moraxella catarrhalis*, *Streptococcus pyogenes*, seltener *Staphylococcus aureus* und *Chlamydia pneumoniae* [27, 28]. Die klinische Diagnose einer AOM bleibt schwierig, weil sich die Symptomatik häufig mit anderen Atemwegsinfektionen überschneidet. Symptome wie Ohrenschmerzen sind unspezifisch; der Greifzwang zum Ohr ist nur in 10 % der Fälle mit einer AOM assoziiert [29, 30]. Die otoskopische Diagnose erfordert Übung, ein gutes Otoskop, einen freien äußeren Gehörgang sowie die Kooperation von Assistenzpersonal, Eltern und Kindern [31]. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass die geringe Spezifität der Diagnostik weiterhin zu unnötigen Antibiotikaverordnungen aufgrund der Verdachtsdiagnose AOM führen wird [32]. Die hier gegebenen Empfehlungen basieren auf der Erkenntnis, dass das Vorgehen des „watchful waiting“ auch bei einer sekundär indizierten Antibiotikatherapie das klinische Outcome nicht verschlechtert, insbesondere gibt es keine erhöhte Inzidenz einer Meningitis oder akuten

## Arzneimitteltherapie

Mastoiditis [33–35]. Gleichzeitig werden Nebenwirkungen einer Antibiotikatherapie durch ein solches Vorgehen vermieden [34].

Indikationen für eine antibiotische Behandlung sind aus Sicht der Autoren:

- a. Alter < 6 Lebensmonate;
- b. schwere AOM: unter symptomatischer Therapie persistierende starke Ohrenschmerzen/Temperatur  $\geq 39,0^{\circ}\text{C}$ / schlechter Allgemeinzustand;
- c. Vorliegen von Risikofaktoren (z. B. oto-gene Komplikation, Immundefizienz, schwere Grundkrankheiten, Down-Syndrom, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Cochleaimplantatträger).

In der Literatur wird zudem eine weitere Indikation für eine antibiotische Behandlung genannt [36]:

- d. Alter < 2 Jahre mit bilateraler AOM, auch bei nur geringen Ohrenschmerzen und Temperatur  $< 39,0^{\circ}\text{C}$

Aus der Erfahrung der Autoren sind dies häufig Kinder mit viralen Infektionen, die begleitend meist nur eine Rötung der Trommelfelle aufweisen. Die Trommelfellrötung allein reicht nicht zur Diagnosestellung einer akuten Otitis media; ein Mittelohrerguss ist zu fordern. Ohne Mittelohrerguss besteht keine Indikation für eine antibiotische Therapie.

Amoxicillin bleibt aufgrund seines für die häufigsten Erreger der AOM passenden (aber eigentlich zu breiten) mikrobiologischen Spektrums und der vergleichsweise geringen Nebenwirkungsrate das Antibiotikum der ersten Wahl. Die empfohlene Therapiedauer beträgt 5 Tage (für Kinder ab 2 Jahren, [37, 38]). In den letzten 10 Jahren hat, abgesehen vom „watchful waiting“, auch bezüglich der Therapiedauer ein Paradigmenwechsel von einer 10-tägigen hin zu einer 5-tägigen Behandlungszeit stattgefunden [39–41]. Allerdings fehlt weiterhin eine methodisch valide, randomisierte kontrollierte Studie, die Amoxicillintherapieregime von 5, 7 und 10 Tagen in der Subgruppe der unter Zweijährigen miteinander vergleicht. In dieser Subgruppe kommt es insgesamt wahrscheinlich häufiger zu einem Therapiever sagen (Verschlechterung der Symptomatik oder des otoskopischen Befundes oder unzureichende Besserung unter antibioti-

scher Therapie), was pathogenetisch mit der Dysfunktion der Eustachi-Röhre zusammenhängt [40, 42]. Die antibiotische Behandlung sollte erfolgen, bis die Funktion der Eustachi-Röhre wiederhergestellt ist. Dieser Prozess benötigt in jüngerem Alter mehr Zeit. Aus diesem Grund entschieden sich die AG-Mitglieder im Konsensusprozess dafür, für Kinder mit einer Otitis media, die ihr 2. Lebensjahr noch nicht abgeschlossen haben, eine 7-tägige Therapiedauer zu empfehlen. Alternativ beurteilen die Autoren eine 5-tägige Therapiedauer mit klinischer Verlaufskontrolle auch bei unter Zweijährigen als adäquate Strategie, da die Datenlage bezüglich der Therapiedauer derzeit unzureichend ist.

### Offene Fragen, die anhand der Literatur aktuell nicht abschließend zu beantworten sind:

- Die Verschiebung des Erregerspektrums der Otitis media durch die Erweiterung von Schutzimpfungen (insbesondere zusätzliche Serotypen in der Pneumokokkenimpfung) ist unklar.
- Die Number needed to treat (NNT) mit Amoxicillin, um Komplikationen der AOM in Deutschland zu verhindern, ist nicht bekannt.
- Die optimale Therapiedauer bei Kindern < 2 Jahren (Amoxicillin 50 mg/kgKG und Tag in 2 bis 3 Einzelgaben für 5 Tage vs. 7 Tage vs. 10 Tage).

### Perforierte Otitis media

Eine Perforation des Trommelfells per se erfordert kein anderes therapeutisches Vorgehen als die AOM ohne Perforation. Ins gesamt liegen zur Therapie der perforierten Otitis heterogene Empfehlungen vor; diese sprechen sich teilweise für eine sofortige antibiotische Therapie, insbesondere bei eitriger Otorrhö, aus [43, 44]. Es gibt jedoch auch Studien und Empfehlungen, die ein abwartendes Verhalten nahelegen [43, 45, 46]. Aus der Erfahrung der AG-Mitglieder führt ein zunächst abwartendes Verhalten bei gutem Allgemeinzustand in vielen Fällen im Verlauf von einigen Tagen zu einer spontanen Heilung mit Verschluss des Trommelfells. Daher wird aktuell auch bei Perforation des Trommelfells ein therapeutisches Vorgehen analog zur AOM empfohlen. Fieber, starke Otolgie oder persistierende Otorrhö gelten hingegen als

Indikation für eine antibiotische Therapie mit Amoxicillin. Bei Therapiever sagen sollte eine Kultivierung der Mikroorganismen aus einem Gehörgangsabstrich erfolgen, um ggf. die antibiotischen Therapie anzupassen.

### Otorrhö bei liegendem Paukenrörchen

Bei Otorrhö mit einliegendem Paukenrörchen kann eine Überweisung zum HNO-Arzt erwogen werden. Möglich ist ein Therapiever such mit  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Im Fall der persistierenden eitrigen Otorrhö kann eine Lokaltherapie mit Ciprofloxacin-Ohrentropfen (Ciprofloxacin-OT) ggf. in Kombination mit einem Kortikoid erfolgen.

### Otitis externa

Die akute Otitis externa tritt vielfach in den Sommermonaten nach häufigem Schwimmen/Tauchen auf („swimmer's ear“). Verursacht wird die akute Otitis externa ganz überwiegend durch bakterielle Erreger, zu meist *Pseudomonas aeruginosa* oder *Staphylococcus aureus* [47]. Gängige pädiatrische Praxis ist die lokale Behandlung mit antibiotischen OT. Diese sollten aufgrund des erwarteten Erregerspektrums gegen Pseudomonaden wirksam sein, so dass die Verwendung von Ciprofloxacin-OT empfohlen ist. Die lokale Therapie bewirkt üblicherweise eine rasche klinische Besserung; eine systemische antibiotische Behandlung ist nicht indiziert.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die Behandlung mit antibiotischen OT der Behandlung mit Placebo überlegen ist. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass Ciprofloxacin-OT bereits als einmalige Gabe im Vergleich zu Placebo zu einer signifikant höheren Heilungsrate am Tag 8 nach der Behandlung führen [48, 49].

Interessant ist die Frage, ob eine antisепtische Therapie ebenso effektiv ist wie eine antibiotische Therapie mit Ciprofloxacin-OT. Eine Metaanalyse fand keine Evidenz, die eine Überlegenheit einer antibiotischen Therapie vs. einer antisep tischen Therapie belegen konnte. Allerdings waren die in diese Metaanalyse eingeschlossenen Studien sehr heterogen bezüglich der verwendeten antibiotischen und antisep tischen Wirkstoffe [50].

## **Offene Fragen, die anhand der Literatur aktuell nicht abschließend zu beantworten sind:**

- Ist eine Therapiedauer mit Ciprofloxacin-OT von weniger als 7 Tagen ebenso effektiv wie die aktuell empfohlene Dauer von 7 Tagen?
- Ist eine antiseptische Therapie ebenso effektiv wie die Therapie mit Ciprofloxacin-OT?

### **Akute Sinusitis**

Die akute Sinusitis bezeichnet die Entzündung der Nasennebenhöhlen, die meist eine virale Erkrankung der oberen Atemwege zugrunde liegt. Der Verlauf ist größtenteils innerhalb von 7 bis 10 Tagen ohne Behandlung selbstlimitierend. Die Symptome der akuten, bakteriellen Sinusitis und der viralen Atemwegsinfektion sind klinisch nicht sicher zu unterscheiden, sodass die Persistenz der Symptome mit ausbleibender Besserung die Diagnose definiert [51]. Häufigste bakterielle Erreger sind *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* und *Moraxella catarrhalis*.

Purulentes, nasales Sekret kann die definitive Ätiologie einer akuten bakteriellen Rhinosinusitis eben so wenig klären wie der kulturelle Nachweis [51, 52]. Eine symptomatische Therapie mit Mometason (Therapiedauer 5-10 Tage) ist in der Mehrzahl der Fälle ausreichend. Für Mometason konnte im Vergleich zu Amoxicillin und zu Placebo ein besseres klinisches Outcome im Hinblick auf die Dauer der Symptomatik gezeigt werden [53].

Die Indikation für eine antibiotischen Therapie sollte erst dann gestellt werden, wenn Krankheitssymptome über 10 Tage persistieren oder nach initialer Besserung sekundär aggravieren bzw. durch Fieber begleitet werden [54, 55].

Bei persistierenden Symptomen über 10 Tagen bzw. schwerer Erkrankung ist Amoxicillin das Mittel der Wahl [56, 57].

### **Akute bakterielle Lymphadenitis colli**

Die akute bakterielle Lymphadenitis colli ist von der reaktiven, im Rahmen viral er Infektionen auftretenden Lymphknotenvergrößerung sowie von einer durch spezifische Erreger (u.a. Epstein-Barr-Virus [EBV], Zytomegalievirus [CMV], *Bartonella hense-*

*iae*, *Toxoplasma gondii*, *Mycobacterium tuberculosis*, nichttuberkulöse Mykobakterien, *Actinomyces*, Nokardien etc.) verursachten Lymphadenitis und von malignen oder nichtinfektiösen Ursachen abzugrenzen [58].

Zeichen einer akuten, bakteriellen Lymphadenitis colli sind die unilaterale Lymphknotenschwellung >2-3 cm mit Druckdolenz und Rötung. Zusätzlich können Fieber und andere systemische Symptome auftreten. Die Sonographie erlaubt eine Größendokumentation und kann Hinweise auf eine Einschmelzung im Sinne einer abszedierenden Lymphadenitis geben. Diese stellt eine Operationsindikation dar. Die häufigsten bakteriellen Erreger sind *Staphylococcus aureus* (54%) und *Streptococcus pyogenes* (43%) [59].

In der empirischen Therapie sollte ein orales, staphylokokkenwirksames Penicillin (Amoxicillin + Clavulansäure) oder ein Erstgenerationscephalosporin (z.B. Cefadroxil) verwendet werden. Bei Zeichen einer systemischen Infektion oder rapider Verschlechterung sollte zunächst i.v. antibiotisch therapiert werden [60]. Im Fall der ausbleibenden Besserung nach 48-72 h sollten Differenzialdiagnosen (u.a. auch nichttuberkulöse Mykobakterien) in Erwägung gezogen werden. Die empfohlene Therapiedauer von 7 Tagen ist in den meisten Fällen ausreichend, beruht aber auf einer Expertenmeinung, da keine randomisierten, kontrollierten Studien zur Therapiedauer existieren. Die komplette Regression der Lymphknoten kann trotz adäquater Therapie durchaus 4 bis 6 Wochen in Anspruch nehmen.

### **Offene Frage, die anhand der Literatur aktuell nicht abschließend zu beantworten ist:**

- Ist eine Therapiedauer < 7 Tage ebenso effektiv wie die aktuell empfohlene Dauer von 7 Tagen?

### **Pseudokrupp, Laryngitis, akute (obstruktive) Bronchitis, Respiratorisches-Synzytialvirus-Bronchiolitis, Influenza**

Alle in der Überschrift genannten Krankheitsbilder werden üblicherweise durch Viren verursacht. Die Studie *Antibiotics for lower respiratory tract infection in children presenting in primary care in England (AR-*

TIC PC)

konnte zeigen, dass der Einsatz von Amoxicillin bei unkomplizierten kindlichen Atemwegsinfektionen keinen klinischen Benefit im Hinblick auf die Dauer der Symptome bringt [61]. Bakterielle Koinfektionen treten bei unkomplizierten Verläufen im ambulanten Setting nur selten auf. Für Infektionen mit dem respiratorischen Synzytialvirus (RSV) betrug die bakterielle Koinfektionsrate 1,2%, bei den in dieser Studie nichtantibiotisch therapierten Kindern sogar nur 0,6% [62]. Eine Cochrane-Analyse, die 7 Studien mit 824 Kindern im Alter unter 2 Jahren betrachtete, fand keine Evidenz für einen Antibiotikaeinsatz bei Kindern mit einer Bronchiolitis [63]. Liegen virale Atemwegsinfektionen mit klinischen Bildern wie Pseudokrupp, Laryngitis oder akuter obstruktiver Bronchitis vor, ist bei Patienten ohne weitere Risikofaktoren keine primäre Antibiotikatherapie indiziert [64]. Da virale Erreger in Einzelfällen zu sekundären bakteriellen Infektionen prädisponieren können, sollte bei ungewöhnlichem Verlauf die Möglichkeit einer bakteriellen Sekundärinfektion in Betracht gezogen werden. In besonders schweren und fulminanten Fällen ist an die seltenen, aber potenziell lebensbedrohlichen Krankheitsbilder Epiglottitis und Kehlkopfdiphtherie („echter Krupp“) zu denken.

### **Ambulant erworbene Pneumonie**

Die ambulant erworbene Pneumonie („pediatric Community-Acquired Pneumonia“, pCAP) stellt einen der häufigsten Hospitalisierungsgründe bei Kindern in Industrieländern dar [65]. Die Diagnose einer pCAP erfolgt klinisch; die Symptome sind oft unspezifisch [66]. Eine pCAP sollte erwogen werden, wenn respiratorische Symptome, wie Husten, Atemnot, Thoraxschmerz, oder allgemeine Symptome, wie Fieber, Nahrungsverweigerung, Inaktivität, Apathie oder Vigilanzminderung, vorliegen [67]. Der Übergang einer Bronchitis in eine pCAP ist oft fließend, die diagnostische Unsicherheit hoch.

Die pCAP ist häufig viral Genese, v.a. bei Kindern < 5 Jahren. Weder anhand der klinischen Zeichen noch anhand der radiologischen Befunde kann ein eindeutiger Rückschluss auf den Erreger gezogen werden. Eine Unterscheidung zwischen einer viralen und einer bakteriellen pCAP ist in

der Praxis und auch in vielen Studien nicht sicher möglich. Der Goldstandard für die mikrobiologische Diagnostik einer Pneumonie ist invasiv (bronchoalveolare Lavage [BAL], Pleurapunktion). Durch einen Nasopharyngealabstrich (NPS) ist eine bakterielle Kolonisation nicht von einer Infektion zu unterscheiden. Der Virusnachweis im NPS hingegen kann als Infektion gewertet werden, da virale Erreger nicht kolonisieren. Allerdings kann eine Untersuchung mithilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) nicht zwischen vermehrungsfähigen (infektiösen) und avitalem Erregern unterscheiden. Manche Viren (z.B. Boca-parvoviren) können im NPS über Wochen nachgewiesen werden. Zudem sind virale Koinfektionen häufig, sodass beispielsweise bei einem Nachweis von Rhino- oder Enterovirus in den oberen Atemwegen nicht auf eine Infektion durch dieselben Erreger in den unteren Atemwegen geschlossen werden kann.

Laborparameter (Leukozytenzahl, C-reaktives Protein (CRP), Prokalzitonin [PCT]) können ebenfalls nicht zuverlässig zwischen einer viralen und einer bakteriellen pCAP differenzieren. Routinemäßige Laborparameter und ein Röntgenbild werden daher bei der nichtschweren pCAP in aktuellen Leitlinien nicht empfohlen [67]. Ist ein lokal abgeschwächtes Atemgeräusch zu verzeichnen, ist die Thoraxsonographie, durchgeführt durch einen erfahrenen Untersucher, eine sinnvolle Methode zur Evaluation einer Pneumonie und Pleuraergusses [68].

Ein nicht oder nur gering erhöhter CRP-Spiegel (als Grenzwert wird häufig 40–60 mg/l angenommen) spricht für eine geringere Entzündungsaktivität und kann zusammen mit der klinischen Einschätzung die Entscheidung gegen eine Antibiotikatherapie (mit Amoxicillin) unterstützen, da eine virale Genese oder eine atypische bakterielle Infektion (v.a. Mykoplasmen oder *Bordetella pertussis*) wahrscheinlich ist [69, 70]. Laboruntersuchungen sollten aus Sicht der Autoren nur gezielt erfolgen, wenn die klinische Beurteilung zuvor eine antibiotische Behandlung nahelegt.

Bei jungen Kindern mit einer bronchialen Obstruktion ist eine virale Genese wahrscheinlich. Bei Kindern und Jugendlichen mit obstruktiver Symptomatik, an-

deren Zeichen einer viralen Infektion oder nichtschwerer pCAP kann auf eine antibiotische Therapie verzichtet werden. Liegt bei Kindern mit nichtschwerer pCAP keine relevante Hypoxämie oder keine Trink-/Nahrungsverweigerung vor, können diese ambulant behandelt werden.

Mittel der ersten Wahl zur kalkulierten Behandlung bei v.a. einer bakterielle pCAP ist oral verabreichtes Amoxicillin. Cephalosporine und Makrolide sollen nicht eingesetzt werden, um der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen entgegenzuwirken. Für die nichtschwere pCAP wird eine Therapiedauer von (3 bis) 5 Tagen empfohlen.

Zur Dauer der antibiotischen Therapie gab es in den vergangenen Jahren mehrere relevante Untersuchungen. In der SAFER (Short-Course Antimicrobial Therapy for Pediatric Respiratory Infections)-Studie war die 5-tägige Amoxicillintherapie der 10-tägigen bei Kindern mit einer radiologisch gesicherten pCAP nicht unterlegen [71]. In der CAP-IT-Studie war die 3-tägige Amoxicillintherapie der 7-tägigen bei der Behandlung einer pCAP nicht unterlegen [72]. Zudem war die Dosis von 30–50 mg Amoxicillin/kgKG und Tag einer höheren Dosis (70–90 mg/kgKG und Tag) nicht unterlegen. Bezuglich der CAP-IT-Studie ist einschränkend zu sagen, dass viele junge Kinder in die Studie eingeschlossen wurden und häufig virale Erreger im NPS nachgewiesen wurden. In der aktuellen Empfehlung wird eine Therapiedauer von (3 bis) 5 Tagen empfohlen. Aus Sicht der Autoren sollte die antibiotische Behandlung v.a. dann rasch beendet werden, wenn die Verlaufsbeobachtung eine virale Genese nahelegt. Pragmatisch ist es, eine Wiedervorstellung nach 48–72 h unter primärem „watchful waiting“ bzw. bei ausbleibender Besserung unter antibiotischer Therapie zu empfehlen [73].

Bei v.a. eine Mykoplasmenpneumonie (Kinder älter  $\geq 5$  Jahre, oft trockener Reizhusten, Dyspnoe, Obstruktion, prolongierte Symptome, Fieber) oder V.a. eine Chlamydienpneumonie (Säuglinge im Alter unter 5 Monate mit Tachypnoe und pertussiformem Husten, eitriger Konjunktivitis in der Anamnese) können Makrolide oder Doxycyclin verordnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die pCAP durch *Mycoplasma pneumoniae* überwiegend mild und

selbstlimitierend ist und zunächst zugewartet werden kann.

### Keuchhusten

Pertussis (Keuchhusten) ist eine durch *Bordetella pertussis* verursachte, hochkontagiöse Erkrankung des Respirationstrakts. Seltener können Infektionen mit *Bordetella parapertussis* oder *Bordetella holmesii* ebenfalls zu einem keuchhustenähnlichen Krankheitsbild führen; dieses verläuft aber meist leichter und kürzer als bei zugrunde liegenden *Bordetella pertussis* [74]. Trotz hoher Impfquoten bei jüngeren Kindern werden weiterhin zyklische Pertussianstiege im Abstand von 4 bis 6 Jahren beobachtet [75, 76]. Infektionsquellen, insbesondere für Säuglinge, sind häufig nicht zu ermitteln [77–80]. Eltern, Geschwister oder Großeltern, bei denen die letzte Impfung lange zurückliegt, spielen als Überträger auf Säuglinge eine wichtige Rolle [80–82].

Eine antibiotische Therapie kann die Dauer und Heftigkeit der Hustenattacken beeinflussen und den Krankheitsverlauf verkürzen, wenn sie möglichst früh (Stadium catarrhale oder zu Beginn des Stadium convulsivum) begonnen wird. Zusätzlich ist die antibiotische Therapie zur Unterbrechung der Infektionskette vom Ende der Inkubationszeit im Stadium catarrhale bis zu 3 Wochen (bei Säuglingen auch bis zu 6 Wochen) nach Beginn des Stadiums convulsivum indiziert. Wird ein Erreger mithilfe der Kultivierung oder einer PCR nachgewiesen, ist eine antibiotische Therapie uneingeschränkt sinnvoll. Durch die antibiotische Behandlung kann die Ansteckungsgefahr auf 5 Tage ab Behandlungsbeginn reduziert werden. Bei Säuglingen im Alter unter 6 Monaten oder Kindern mit schwerer Grunderkrankung ist eine stationäre Überwachung zum Monitoring von Apnoen zu empfehlen [74, 83].

Die Empfehlung zur Chemoprophylaxe mit Makroliden besteht für ungeimpfte enge Kontaktpersonen von an einer *Bordetella-pertussis*-Infektion Erkrankten (z.B. in der Familie, Wohngemeinschaft, Gemeinschafts-/Gesundheitseinrichtung [74]). Das Therapieregime der Chemoprophylaxe entspricht der Therapie bei Erkrankung (Clarithromycin 15 mg/kgKG und Tag, max. 1 g, in 2 ED). Clarithromycin ist zugelassen ab dem 2. Lebensmonat. Im ersten Lebensmonat erfolgen die Therapie

## Infobox 1

### Rezeptur für eine Nitrofurantoin-suspension (2 mg/ml)

- Nitrofurantoin 1,0 g
- ad 500 ml SyrSpend™ SF (Fagron GmbH, Glinde, Deutschland), pH-Wert 4.

und Chemoprophylaxe mit Azithromycin (10 mg/kgKG und Tag für 3 Tage in 1 ED).

Im Rahmen von Ausbrüchen kann auch bei vollständig geimpften Kindern und Jugendlichen eine Impfung erwogen werden, wenn die letzte Impfung länger als 5 Jahre zurückliegt. Schwangere im 3. Trimenon sowie Väter und Kontaktpersonen eines Neugeborenen sollten auf eine Auffrischung des Pertussisimpfschutzes (alle 10 Jahre) achten [74].

## Harnwegsinfektionen

Bis zum Alter von 6 Jahren erleiden über 7% aller Mädchen und 1,6% aller Jungen mindestens eine Harnwegsinfektion (HWI; [84, 85]). Säuglinge mit einer HWI fallen oft lediglich durch hohes Fieber auf [86, 87]. Aber auch Hyperexzitabilität, Erbrechen, Trinkunlust und verminderte Aktivität können erste (und einzige) Symptome einer HWI sein.

Bei Kindern weisen u.a. Symptome wie eine akut auftretende Pollakisurie und Dysurie, aber auch andere Miktionauffälligkeiten, Unterbauchschmerzen oder neu einsetzendes Einnässen nach erreichter Harnkontinenz auf eine Zystitis hin [88]. Das zusätzliche Auftreten von Fieber, Schüttelfrost und Flankenschmerzen spricht für eine Pyelonephritis.

Als Erreger ist bei Erwachsenen und Kindern in erster Linie *E. coli* zu nennen. Daneben treten in deutlich geringerer Häufigkeit *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *S. saprophyticus* und Enterokokken auf [89, 90]. Wurden Enterokokken nachgewiesen, sollte kritisch geprüft werden, ob diese ursächlich oder Folge einer Kontamination sind. Bei jungen Säuglingen finden sich häufiger als in der weiteren Kindheit Non-*E.-coli*-Erreger [91].

Bei einem Säugling oder Kind mit nichtvorhandener Blasenkontrolle kann ein Beutelurin verwendet werden, um bei unauffälligem Befund eine HWI weitgehend auszuschließen [89].

Ergibt sich ein auffälliger Urinuntersuchungsbefund, ist es sinnvoll, eine Urinkultur anzulegen. Bei jungen Kindern wird idealerweise eine Clean-Catch-Probe oder Katheter- bzw. ein Blasenpunktionsurin verwendet [92]. Verfügen die Kinder über eine ausreichende Blasenkontrolle, soll ein sauber gewonnener Mittelstrahlurin zur Urindiagnostik verwendet werden [93].

### Unkomplizierte Zystitis

Leichte Beschwerden (Dysurie, Pollakisurie u.a.) ohne Fieber bei Schulkindern und Jugendlichen oder das wahrscheinliche Vorliegen einer Differenzialdiagnose (z.B. Vulvitis) erfordern keine Antibiotikatherapie. Hohe Trinkmengen und Analgetika sind meist adäquat und ausreichend. Persistieren die Beschwerden, ist eine kurzfristige Kontrolle nach 48–72 h notwendig.

Falls sich für eine antibiotische Therapie entschieden wird, sind Trimethoprim (TMP), Nitrofurantoin, Fosfomycin und Pivmecillinam in den Empfehlungen gelistet [8].

Trimethoprim ist bei Kindern das Mittel der ersten Wahl, wenn überwiegend von TMP-sensiblen *E. coli* auszugehen ist (lokale Resistenzrate von *E. coli* < 20%). Wird mithilfe der Kultivierung ein TMP-resistenter *E. coli* nachgewiesen, der Patient hat aber klinisch auf die TMP-Therapie angesprochen, muss die Therapie nicht umgestellt werden. Nitrofurantoin wirkt vorwiegend in der Blase (bei Pyelonephritis nicht geeignet). Es ist zwar nur in Tablettenform verfügbar, eine Suspension kann aber in der Apotheke hergestellt werden (Rezeptur: Infobox). Der bisherige Hinweis, dass Nitrofurantoin nur bei Fehlen einer therapeutischen Alternative zugelassen ist, wurde gestrichen, da die Einschränkung lediglich für die Langzeittherapie gilt.

Fosfomycin kann bei Mädchen ab 12 Jahren (> 50 kgKG) als abendliche Einmalgabe verabreicht werden. Es wird eine Einnahme 2 h nach der Mahlzeit sowie nach Blasenentleerung empfohlen, wobei es in der Literatur Hinweise gibt, dass auch bei Einnahme mit den Mahlzeiten ein ausreichender Wirkspiegel in der Blase erreicht wird [94].

In den nordeuropäischen Ländern wird häufig Pivmecillinam als First-line-

Therapie bei HWI angewendet [95]. Für Erwachsene mit einfachen und rezidivierenden HWI gehört Pivmecillinam auch in Deutschland zur ersten Wahl [90]. Eine Zulassung besteht für die Zystitis bei Kindern ab 6 Jahren. Pivmecillinam wirkt insbesondere gegen *Enterobacteriales* (auch Extended-Spectrum-β-Lactamase[ESBL]-Phänotyp), jedoch weniger bis nicht gegen Staphylokokken, *Pseudomonas* und Enterokokken [96]. Daneben ist für Jugendliche ab 14 Jahre Nitroxolin als Weichkapsel als alternative Option verfügbar.

### Pyelonephritis

Eine unkomplizierte Pyelonephritis (anatomisch und funktionell normaler Harntrakt, normale Blasenfunktion, normale Nierenfunktion und Immunkompetenz) kann bei gutem Allgemeinzustand des Betroffenen ab dem 4. bis 6. Lebensmonat ambulant behandelt werden [97].

Die Therapiedauer für die Behandlung der Pyelonephritis wurde in der aktualisierten Empfehlung auf 7 (bis 10) Tage verkürzt. Studien zeigten eine gute Wirksamkeit der kürzeren Therapiedauer, was auch bereits Eingang in die AWMF-Leitlinie 2018 gefunden hat [98, 99]. Die Erstbehandlung sollte mit Cefixim oder Cefpodoxim erfolgen. Die Kombination Amoxicillin plus Clavulansäure wurde aus den Empfehlungen gestrichen, da sie das gewünschte Wirkspektrum in der empirischen Therapie im Vergleich zu Cefixim und Cefpodoxim nicht erweitert. Als Alternative bei resistenten Erregern (z.B. ESBL-bildende Bakterien) kann Kindern ab 6 Jahren in besonderen Fällen Pivmecillinam off-label verabreicht werden (formelle Zulassung nur für Zystitis; [95, 100]).

Nach Erhalt des Ergebnisses der Urinkultur sollte die Therapie an Erreger und Resistogramm angepasst sowie ein Antibiotikum mit möglichst schmalem Spektrum gewählt werden.

### Harnwegsinfektionsprophylaxe

Die Indikation zur Infektionsprophylaxe sollte eng gestellt werden. In der PREDICT-Studie wurden Kinder mit vesikoureteralem Reflux der Grade III–V hinsichtlich der Effektivität einer antibiotischen Prophylaxe untersucht. Die Inzidenz einer symptomatischen HWI war

bei Kindern mit Prophylaxe um 14% geringer, jedoch blieben auch rund 64% der nichtbehandelten Kinder ohne symptomatische HWI, sodass statistisch 7 Kinder für 2 Jahre behandelt werden mussten, um eine symptomatische HWI zu verhindern. Hinsichtlich bleibender Nierenschäden konnte zwischen den Kindern mit und ohne antibiotische Prophylaxe kein Unterschied festgestellt werden. Zugleich führte die antibiotische Dauerprophylaxe erwartungsgemäß zu einer Zunahme antibiotischer Resistzenzen.

Der größte Benefit einer antibiotischen Prophylaxe konnte bei Mädchen mit Grad-IV- und Grad-V-Reflux beobachtet werden, sodass die Autoren der Studie diskutierten, eine antibiotische Prophylaxe in dieser Patientengruppe und bei Kindern mit bereits stattgefunder erster symptomatischer HWI in Betracht zu ziehen [101].

Wegen seiner guten Verträglichkeit und seinem Wirkungsspektrum ist TMP an sich das ideale Prophylaktikum für Kinder im Alter ab 6 Lebenswochen. Allerdings ist in vielen Regionen eine zunehmende Resistenzentwicklung insbesondere bei uropathogenen *E. coli*, die seinen Einsatz inzwischen einschränkt, zu verzeichnen [89].

Nitrofurantoin (ab dem 4. Lebensmonat) ist eine Alternative, die für Säuglinge/Kleinkinder als Suspension in der Apotheke hergestellt werden kann. Nitrofurantoin ist gegen zahlreiche uropathogene Erreger wie *E. coli* und Enterokokken, aber auch gegen die meisten multiresistenten gramnegativen Erreger, einschließlich ESBL-Bildner, und gegen vancomycinresistente Enterokokken wirksam. Wegen der außerordentlich kurzen Halbwertszeit (HWZ) sollte Nitrofurantoin nach der letzten Blasenentleerung am Abend unmittelbar vor dem Zubettgehen eingenommen werden, um eine möglichst lange Blasenverweildauer zu gewährleisten. Eine Bewertung aus dem Jahr 2010 zu Nutzen und Risiken von Nitrofurantoin beschränkt die Anwendungszeit aufgrund der Nebenwirkung einer Lungenfibrose. Es ist nur bei fehlender Alternative, d.h. ungünstiger Resistenzlage für TMP, für eine Dauer von 6 Monaten zugelassen [102, 103].

Bis zu der 6. Lebenswoche steht Cefaclor zur Verfügung. Wegen der zunehmenden Resistenzentwicklung (z.B. ESBL-bildende *E. coli*) sollten Cephalosporine bei Kindern

ab 6 Lebenswochen nach Möglichkeit nicht zur HWI-Prophylaxe eingesetzt werden.

### Hautinfektionen

Generell ermöglichen topische antiseptische Behandlungen bei oberflächlichen Hautinfektionen hohe lokale Wirkstoffkonzentrationen und meist eine effektive Behandlung. Daher ist eine topische antiseptische Behandlung meist ausreichend. Topische und systemische Antibiotika sind nur selten indiziert. In der Auswahl der lokalen Desinfektion sollte Octenidin oder, insbesondere bei Wundhöhlen oder empfindlichen Wunden, Polyhexanid angewendet werden. Chlorhexidin und PVP-Jod sind Octenidin und Polihexanid bezüglich Wirksamkeit, lokaler Verträglichkeit sowie toxischer Risiken unterlegen [104, 105].

### Superinfiziertes atopisches Ekzem

Das atopische Ekzem ist eine chronisch-entzündliche Hauterkrankung, die durch Hautrötungen, Juckreiz und Schuppung gekennzeichnet ist. Die Hautbarriere ist gestört und anfälliger für bakterielle Superinfektionen [106]. Eine adäquate und konsequente Basispflege ist die wesentliche Grundlage in der Behandlung atopischer Ekzeme.

Die primäre bakterielle Superinfektion des atopischen Ekzems wird hauptsächlich durch Hautkommensalen wie *Staphylococcus aureus* oder β-hämolsierende Streptokokken verursacht [107]. Diese Erreger können zu einer erheblichen Verschlechterung des klinischen Bildes führen, indem sie Pusteln, Eiterungen, Schmerzen und systemische Symptome wie Fieber verursachen. Ohne adäquate Behandlung kann die Infektion zu ausgeprägten Haut- und Weichteilinfektionen auch im Sinne eines Erysipels bis hin zu einer systemischen Ausbreitung führen. Die primäre Therapie besteht aus einer antiseptischen (Octenidin, 0,1%ige Lösung) und antiinflammatorischen Therapie (z.B. Prednicarbat, 0,08%ig, bis 6 Monate bzw. Gesicht, 0,15%ig, bis ein Jahr, 0,25%ig über ein Jahr). Während für die 0,25%ige Konzentration Fertigpräparate zur Verfügung stehen, müssen die reduzierten Konzentrationen durch die Apotheke hergestellt werden (Rezeptur: z.B. hydrophile Prednicar-

batcreme 0,08 % Neues Rezeptur-Formularium [NRF] 11.144 100 g) [108, 109].

Eine systemische antibiotische Therapie ist sowohl bei großflächigen, superinfizierten Läsionen sowie begleitendem Fieber, reduziertem Allgemeinzustand und bei Therapieresistenz zu erwägen. Mittel der Wahl ist entsprechend der Impetigo contagiosa Cefadroxil [106].

### Impetigo contagiosa

Impetigo contagiosa ist eine infektiöse bakterielle Hauterkrankung, die v.a. bei Kindern auftritt. Sie manifestiert sich durch subkorneale Bläschen, die leicht aufbrechen und eine charakteristische honiggelbe Kruste bilden. Diese Effloreszenzen treten bevorzugt im Mund- und Nasenbereich auf, können aber auch andere Körperregionen betreffen. Die Übertragung erfolgt hauptsächlich durch direkten Hautkontakt oder über kontaminierte Gegenstände, was eine rasche Verbreitung in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindergärten und Schulen bedingt.

Das Erregerspektrum der Impetigo contagiosa umfasst hauptsächlich die Hautkommensalen *Staphylococcus aureus* (eher großblasige Form) und β-hämolsierende GAS (eher kleinblasige Form).

Unbehandelt kann die Impetigo contagiosa zwar innerhalb von 2 bis 3 Wochen abheilen, aber es besteht ein hohes Risiko der Ausbreitung und Ansteckung anderer Familienmitglieder. Eine frühzeitige und wirksame Behandlung und konsequente Hygienemaßnahmen sind wichtig, um die Krankheitsdauer zu verkürzen, die Symptome zu lindern und die Ansteckungsgefahr zu minimieren [110, 111].

**Lokaltherapie.** Bei unkomplizierten Formen der Impetigo contagiosa ist eine lokale antiseptische Behandlung aus der klinischen Erfahrung gut wirksam und Mittel der Wahl.

In einer Cochrane Analyse wurde zusammengefasst, dass die topische Behandlung mit Antibiotika (Fusidinsäure oder Mupirocin) der Behandlung mit topischen Antiseptika überlegen ist [112]. Zwischen Fusidinsäure und Mupirocin fand sich kein Unterschied. Zudem war die topische Behandlung mit diesen Wirkstoffen einer oralen Therapie überlegen. Aufgrund zunehmender Resistenzentwicklung sollte Fusi-

dinsäure aus Sicht der Autoren dennoch nur in ausgewählten Fällen angewendet werden [112]. Mupirocin sollte nicht verwendet werden, um diesen Wirkstoff auf die Behandlung Methicillin-resistenter Staphylokokken (MRSA) zu beschränken.

**Systemische Therapie.** Bei Versagen einer topischen Behandlung, bei ausgedehnter Weichteilinfektion im Sinne eines Erysipels oder einer systemischen Beteiligung (Verschlechterung des Allgemeinzustands, Fieber), kann eine systemische Therapie notwendig sein. Mittel der ersten Wahl ist Cefadroxil. Clindamycin und Cotrimoxazol werden als mögliche Alternativen aufgeführt [113, 114]. Die Kombination Amoxicillin + Clavulansäure wurde als systemische Zweitlinientherapie gestrichen, da sie in der Therapie der erwarteten Erreger *Staphylococcus aureus* und GAS keinen therapeutischen Vorteil gegenüber Cefadroxil bietet und zugleich ein unnötig breites Erregerspektrum erfasst.

**Stiche durch „infizierte“ Insekten**  
Insektenstiche sind eine häufige Ursache von Hautreaktionen, die von leichten lokalen Beschwerden bis zu schweren systemischen Reaktionen reichen können.

Primäre Reaktionen auf Insektenstiche sind Rötung, Schwellung und Juckreiz, die innerhalb weniger Stunden auftreten, initial für bis zu 2 Tage an Größe zunehmen können und dann abklingen. Es ist wichtig zu beachten, dass bei gutem klinischem Befinden und afebrilem Patienten selbst eine ausgedehnte lokale Reaktion, teilweise mit begleitender Lymphangitis, selten auf eine Infektion hinweist.

Eine sekundäre bakterielle Infektion kann sich entwickeln, wenn Erreger (hauptsächlich Hautkommensale wie *Staphylococcus aureus* oder GAS) über kontaminierte Hände oder Gegenstände z.B. durch Kratzen in die Hautläsion gelangen. Anzeichen einer Sekundärinfektion sind Eiterbildung und starke lokale Schmerzen sowie Fieber. Diese Symptome treten häufig einige Tage nach dem ursprünglichen Stich auf und können eine antibiotische Behandlung erforderlich machen. Mittel der Wahl ist entsprechend der Impetigo contagiosa Cefadroxil.

### Perianale GAS-Dermatitis

Die perianale Dermatitis durch GAS ist eine Hautinfektion des Analbereichs. Die Diagnose einer perianalen GAS-Dermatitis wird klinisch gestellt und kann durch einen Streptokokken-A-Schnelltest oder eine Kultur bestätigt werden [115, 116]. Das klinische Bild ist gekennzeichnet durch eine schmerzhafte, juckende und nässende Rötung im Perianalbereich, die sich auf den gesamten Genitalbereich ausbreiten kann. Eine Ausdehnung auf den Enddarm im Sinne einer Proktitis kann mit erheblichen Schmerzen beim Stuhlgang verbunden sein. Daher sollte bei Symptomen wie chronischer Obstipation und Blut im Stuhl auch an eine perianale Dermatitis gedacht werden. Die Primärtherapie kann mit Penicillin in hoher Dosierung (100.000 IE/kgKG und Tag in 2–3 ED) über 10 Tage durchgeführt werden, da die GAS sensibel gegenüber Penicillin sind. Trotzdem wird häufiger von rekurrenten Infektionen berichtet. Daher werden bei perianalem Befall im Gegensatz zur pharyngealen Kolonisation oft längere (14 bis 21 Tage) bzw. wiederholte Therapiezyklen empfohlen [116]. Im Fall eines Therapieversagens kann aufgrund einer möglichen Kopathogenität von β-Lactamase-produzierenden Stämmen sowie aufgrund einer Studie zur gesteigerten Effektivität einer cephalosporinbasierten Therapie Cefadroxil verabreicht werden [117].

### Borreliose

Die Lyme-Borreliose ist die häufigste durch Zecken übertragene Infektionskrankheit in Europa und wird durch den Erreger *Borrelia burgdorferi* verursacht. Das Infektionsrisiko mit *B. burgdorferi* hängt von der Saugdauer der Zecken ab und steigt bei einer Saugdauer von mehr als 16 h deutlich an.

Die Durchseuchung der Nymphen mit Borrelien beträgt etwa 30 %. Die Inzidenz bei Kindern beträgt etwa 150/100.000 Kinder und Jahr. Die Infektionsrate (Serokonversion) nach einem Zeckenstich wird mit bis zu 10 % angegeben, die Wahrscheinlichkeit einer klinischen Manifestation der Lyme-Borreliose jedoch nur mit 2–4 %. Die Prävalenz von Antikörpern gegen *B. burgdorferi* beträgt in Risikogruppen über 50 %.

Nach einem symptomfreien Intervall von typischerweise 7 Tagen (mögliche Spanne jedoch 3 bis 30 Tage) im Anschluss an einen Zeckenstich kann es zu einer lokalisierten Hautinfektion in der Umgebung der infektiösen Zeckenstichstelle kommen. Das typische solitäre Erythema migrans ist gekennzeichnet durch eine zunehmende zentrifugale Ausbreitung mit zentraler Abblässung. Der Durchmesser beträgt meist 5 cm und mehr [118].

Eine Laboruntersuchung ist zur Diagnosestellung bei typischem Erythema migrans nicht geeignet.

Unbehandelt kann die Infektion disseminieren und im Frühstadium zu multiplen Hautläsionen und Borrelien-Lymphozytomen an Ohrläppchen und Hoden führen. Spätmanifestationen wie Neuroborreliose, Lyme-Arthritis und Acrodermatitis chronica atrophicans treten Wochen bis Jahre nach der Infektion auf. Eine frühzeitige antibiotische Therapie verbessert die Prognose erheblich, während Spätmanifestationen chronisch verlaufen und bleibende Schäden auslösen können.

Die Therapie mit hochdosiertem Doxycyclin (4 mg/kgKG und Tag kontinuierlich, max. 200 mg als Einzeldosis/Tag) erfolgt ab einem Alter von 8 Jahren. Für Kinder unter 8 Jahren wird Amoxicillin empfohlen.

Der Zeckenrest („Kopf“) ist nicht infektiös und muss nicht entfernt werden. Eine Wunddesinfektion ist ausreichend. Eine Untersuchung der entfernten Zecke auf Krankheitserreger ist nicht indiziert [119, 120].

### Augeninfektionen

#### Tränengangstenose

Die kongenitale Tränengangstenose tritt bei gut 10 % der Neugeborenen auf [121]. Meist ist der Tränenkanal am distalen Ende vor der Mündung in den Nasenraum verlegt (Hasner-Membran). Klinisch findet sich bei kongenitalen Tränengangstenosen ein wässriges oder auch gelbliches mukopurulent verklebtes Auge ohne wesentliche Rötung der Konjunktiven.

Die kongenitale Tränengangstenose bildet sich meist in den ersten 6 Lebensmonaten zurück; bis zum Alter von 12 Monaten beträgt die Spontanheilungsrate rund 95 % [122, 123]. Daher sollte üblicherweise der Verlauf im ersten Le-

bensjahr abgewartet werden. Die Therapie besteht in einer lokalen Reinigung; hierzu ist sauberes Wasser (steriles Wasser ist nicht notwendig) ausreichend. Unterstützend kann eine Massage des Tränenkanals am medialen Augenwinkel erfolgen. Hierdurch soll die Öffnung der Hasner-Membran unterstützt werden. Ob dies einen positiven Effekt auf die Heilungsrate hat, ist umstritten [124, 125]. Sofern die Symptome nach dem ersten Geburtstag persistieren, wird eine ophthalmologische Vorstellung empfohlen [126]. Die kongenitale Tränengangstenose stellt keine Indikation für eine antibiotische Therapie dar.

### Eitrige Konjunktivitis

Akute Augeninfektionen sind ein häufiger Vorstellungsgrund in der ambulanten Pädiatrie. Ihnen liegen infektiöse, allergische und traumatische Ursachen zugrunde.

Als typische Erreger der infektiösen Konjunktivitis im Kindesalter fanden sich in einer Studie mit 326 Kindern im Alter von 6 Monaten bis 12 Jahren *H. influenzae* (rund 60%), *S. pneumoniae* (rund 20%), *M. catarrhalis* (rund 10%) sowie Adenoviren oder Picornaviren (zusammen rund 10%) [127].

Unkomplizierte Konjunktivitiden sind durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Betroffene Kinder sind üblicherweise schmerzfrei, ohne Lichtscheu und in gutem Allgemeinzustand.
- Das Sekret kann sowohl wässrig als auch (insbesondere nach dem Schlaf) dick gelblich sein. Häufig sind auch die Lider verklebt.
- Die Sehkraft ist nicht beeinträchtigt.

Antibiotische Behandlungen bei Kindern mit akuter Konjunktivitis wurden in mehreren Studien untersucht. Es fand sich bei einem Vergleich von Chloramphenicol-Augentropfen (Chloramphenicol-AT) vs. Placebo-AT kein signifikanter Unterschied in den Heilungsraten am Tag 7 [127]. Allerdings erhielten die Placebo-AT in dieser Studie Konservierungsstoffe mit antibiotischen Eigenschaften. In einer späteren Studie wurde eine Therapie mit Moxifloxacin-AT vs. Placebo-AT (ohne antiseptische Eigenschaften) vs. keine Behandlung verglichen. Die Zeit bis zur klinischen Heilung betrug 3,8 Tage bei Behandlung mit

Moxifloxacin-AT vs. 4,0 Tage bei Behandlung mit Placebo-AT und 5,7 Tage ohne Intervention. Hieraus ergab sich kein signifikanter Unterschied in der Behandlung mit Moxifloxacin vs. Placebo. Der Unterschied Moxifloxacin vs. keine Intervention war hingegen signifikant. In allen Gruppen war am Tag 14 eine nahezu vollständige Heilung erreicht [128].

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die infektiöse Konjunktivitis im Kindesalter häufig durch bakterielle Erreger verursacht ist. Die Erkrankung ist selbstlimitierend und unkompliziert. Anhand der vorliegenden Studien scheint die Behandlung mit antibiotischen AT im Vergleich zu Placebo keinen wesentlichen Vorteil im Sinne einer kürzeren Symptomdauer zu erreichen [127–129].

Zugleich scheint der spülende Effekt der Placebo-AT eine Verkürzung der Symptomdauer zu bewirken. In der aktuellen Stellungnahme wird bei unkomplizierten akuten Konjunktivitiden primär zu einer rein symptomatischen Therapie geraten.

Es erscheint medizinisch plausibel, dass für diese symptomatische Therapie ein Spülen mit Wasser ausreichend ist. Eine andere im Alltag verwendete Alternative sind hyaluronsäurehaltige AT. Die frühere Empfehlung, für das Spülen 0,9%ige NaCl-Lösung zu verwenden, wird nicht mehr ausgesprochen.

### Offene Fragen, die anhand der Literatur aktuell nicht zu beantworten waren sind:

- Wie wirkt sich eine Therapie mit antibiotischen AT im Vergleich zu Placebo-AT auf die Transmissionsrate aus?
- Gibt es signifikante Unterschiede hinsichtlich verschiedener Möglichkeiten der Spülung?
- Gibt es signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen antibiotischen AT?

### Hordeolum (Gerstenkorn)

Ein Hordeolum ist eine infektiöse und klinisch schmerzhafte Entzündung des Augenlids. Für die Behandlung des Hordeolums bei Kindern liegt wenig Evidenz vor. Aus der klinischen Erfahrung wird generell ein abwartendes Verhalten empfohlen. Möglich ist die lokale Applikation war-

mer Kompressen (5 min 4-mal täglich). Eine Besserung tritt üblicherweise innerhalb von 2 Wochen ein. Alternativ kann Posiformin® 2% (Bibrocathol) als Antiseptikum lokal angewendet werden. Hierzu gibt es eine Studie, die bei knapp 200 Erwachsenen mit Blepharitis im Vergleich zu Placebo eine signifikant schnellere klinische Besserung zeigte [130]. Eine primäre antibiotische Behandlung ist nicht indiziert. Eine Differenzialdiagnose ist das Chalazion (Hagelkorn). Auch hierbei tritt eine Schwellung meist am Oberlid, seltener am Unterlid auf. Diese ist schmerzlos und entwickelt sich langsamer als beim Hordeolum. Die Behandlung des Chalazions entspricht der des Hordeolums, allerdings ist die Zeit bis zur klinischen Besserung meist deutlich länger (mehrere Monate).

### Gastroenteritis

Die Gastroenteritis ist ein häufiger Vorstellungsgrund in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin.

Die häufigste Ursache einer akuten Gastroenteritis sind virale Infektionen (Noro-, Rota- und Adenoviren). Eine hämmorrhagische Gastroenteritis sowie das Auftreten hohen Fiebers können klinische Zeichen einer bakteriellen Gastroenteritis sein. Mögliche Erreger sind *Campylobacter*, *Salmonella*-Spezies (insbesondere in den Sommermonaten) sowie seltener enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC) oder *Yersinia enterocolitica*. Bei Reiserückkehrern insbesondere aus tropischen Ländern sind weitere Erreger wie *Salmonella Typhi* oder *Entamoeba histolytica* in Betracht zu ziehen.

Bei der Behandlung der akuten Gastroenteritis werden die Schwere der Erkrankung und das Ausmaß der Dehydratation klinisch beurteilt. Sehr häufig finden sich in der ambulanten Kinder- und Jugendmedizin leichte Krankheitsverläufe, die keiner Behandlung bedürfen. Bei stärkerer Dehydratation ist die Gabe einer oralen Rehydratationslösung entsprechend den Empfehlungen der European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) indiziert [131].

Eine antibiotische Therapie bringt nur in wenigen ausgewählten Fällen (z.B. Infektionen mit *Shigella*-Spezies oder In-

fektionen mit Salmonellen bei Personen mit Immundefizienz) einen klinischen Nutzen [132, 133]. Dem gegenüber war eine antibiotische Therapie bei Infektionen mit EHEC mit einem höheren Risiko eines hämolytisch-urämischen Syndroms assoziiert [134].

Daher gibt es in der ambulanten Behandlung üblicherweise keine Indikation für eine antibiotische Therapie.

## Chirurgische Infektionen

Panaritium, Abszess, oberflächliche Wunden, leichte Wundinfektionen, Balanitis

Generell gibt es im Bereich der genannten Erkrankungen wenige Untersuchungen bezüglich der optimalen Therapie im Kindes- und Jugendalter. Daher basieren die folgenden Empfehlungen hauptsächlich auf der klinischen Erfahrung.

Die meisten oberflächlichen Wunden ohne Bildung eines Abszesses lassen sich allein durch lokale Desinfektion mit gutem klinischem Erfolg behandeln. In der Auswahl der lokalen Desinfektion sollte Octenidin oder, insbesondere bei Wundhöhlen oder empfindlichen Wunden, Polyhexanid angewendet werden.

Bei Bildung eines Abszesses sollte dieser entleert werden. Nachfolgend kann je nach Lokalisation und Ausbreitung wiederum eine Desinfektion mit Octenidin oder Polyhexanid sinnvoll sein.

Die Balanitis bessert sich üblicherweise rasch durch einfache Behandlung mit Sitzbädern in warmem Wasser. Zudem kann eine lokale antiseptische Therapie erfolgen. Klinische Studien zu diesem Vorgehen gibt es nicht, allerdings deckt sich diese Empfehlung mit der Erfahrung zahlreicher Kinder- und Jugendärztinnen [135].

## Tier- oder Menschenbissverletzungen

Nach Bissverletzungen kann es zu lokalen Wundinfektionen kommen. Neben den üblichen Hautkeimen (*Staphylococcus aureus* und GAS) finden sich bei Wundinfektionen nach Hund- und Katzenbissen auch häufig Keime aus der oralen Flora dieser Tiere. In je etwa 50% der infizierten Wunden konnten *Pasteurella*-Spezies oder Anaerobier (z.B. *Bacteroides*) nachgewiesen

werden. Selten finden sich auch *Capnocytophaga*-Spezies.

Nach jeder Bissverletzung sollte eine gründliche Desinfektion der Wunde mit Polyhexanid oder Octenidin erfolgen.

Eine prophylaktische antibiotische Therapie reduzierte die Wahrscheinlichkeit einer Wundinfektion in mehreren Studien nur geringfügig bzw. gar nicht [136]. Daher sollte eine prophylaktische antibiotische Therapie nur in ausgewählten Fällen, insbesondere bei tiefen Wunden sowie bei größeren Bissverletzungen an der Hand erfolgen. Um die oben genannten Keime, einschließlich Anaerobiern, zu erfassen, ist im Fall einer antibiotischen Therapie Amoxicillin + Clavulansäure Mittel der ersten Wahl. Als Therapiedauer werden 5 bis 10 Tage empfohlen. Bei frischen tiefen Bissverletzungen sowie bei Verletzungen in kritischen Körperregionen (Hände, Füße, gelenknahe Regionen, Gesicht, Genitalien) und bei signifikanten Komorbiditäten (z.B. Immundefizienz, Asplenie, Diabetes mellitus) ist eine prophylaktische Gabe von Antibiotika für 3 bis 5 Tage bei insgesamt geringer Evidenz möglich [137–144].

Die Infektionsgefahr durch Rabies (Tollwut) ist in Deutschland gering. Seit 2008 gilt Deutschland als frei von terrestrischer Tollwut. Dies bedeutet, dass eine Gefahr der Tollwutinfektion v.a. bei Bissverletzungen durch aus dem Ausland importierte Haustiere sowie immer bei Verletzungen durch Fledermäuse bedacht werden muss. Weitere Informationen zum Vorgehen bei Verdacht auf Tollwutinfektion finden sich beim Robert Koch-Institut [145].

### Korrespondenzadresse

#### Dr. med. Hanna Renk

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin,  
Kinderheilkunde III, Universitätsklinikum  
Tübingen  
Hoppe-Seyler-Str. 1, 72076 Tübingen,  
Deutschland  
hanna.renk@med.uni-tuebingen.de

#### Dr. med. Roland Tillmann

Praxis für Kinder- und Jugendmedizin  
Potsdamer Straße 9, 33719 Bielefeld,  
Deutschland  
roland.tillmann@posteo.de

#### Dr. med. Johannes Pfeil

Kinder- und Hausarztpraxis Schwaigern  
Schnellerstr. 2, 74193 Schwaigern, Deutschland  
johannes.pfeil@kinder-und-hausarzt.de

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** Die Angaben zum Interessenkonflikt orientieren sich am Formular des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). H. Renk hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. Sie erklärt, dass für die letzten 36 Monate keinerlei Beziehungen, Tätigkeiten und Interessen, die mit dem Inhalt des Manuskripts im Zusammenhang stehen, offenzulegen sind. Ö. Dögan hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. Sie erklärt, dass für die letzten 36 Monate keinerlei Beziehungen, Tätigkeiten und Interessen, die mit dem Inhalt des Manuskripts im Zusammenhang stehen, offenzulegen sind. W. Klein hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. Er erklärt, dass für die letzten 36 Monate keinerlei Beziehungen, Tätigkeiten und Interessen, die mit dem Inhalt des Manuskripts im Zusammenhang stehen, offenzulegen sind. J. Neubert hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. In den letzten 36 Monaten erhielt sie Bezahlung oder Honorare für Vorträge sowie Fahrtkostenerstattungen vom BVKJ und Akademie für Infektionsmedizin. R. Tillmann hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. In den letzten 36 Monaten erhielt er Bezahlung oder Honorare für Vorträge sowie Reisekostenerstattungen von: ÄKWL, Ärztenetz, BMG, BVKJ, Carl-Thiem-Klinikum, DGKJ, DGPI, DSAI, Eurogio Klinik Nordhorn, KZNO, QZ Würzburg/Unterfranken, STGKJM; außerdem Bezahlung oder Honorare für Vorträge von: Ärztenetz, Carl-Thiem-Klinikum, DSAI, KZNO. Er ist mit einer Führungs- oder Treuhändolle in folgenden Gruppierungen aktiv (bezahlt oder unbezahlt): Sprecher der AG „Antibiotic Stewardship ambulante Pädiatrie“, Sprecher des ABS-Netzwerkes Bielefeld/Ärztenetz Bielefeld, Sprecher des ABS-Netzwerkes Westfalen-Lippe, Vorstandsmitglied Initiative Bielefelder Hausärzte. J. Pfeil hat keinerlei Unterstützung für das vorliegende Manuskript erhalten. In den letzten 36 Monaten erhielt er Bezahlung oder Honorare für Vorträge von der Gesellschaft Anthroposophischer Ärztinnen und Ärzte in Deutschland e.V., außerdem Unterstützung bei der Teilnahme an Meetings und/oder Reisen von LETI Pharma.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jedem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz

entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

1. Cassini A, Höglberg LD, Plachouras D et al (2019) Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 19(1):56–66. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(18\)30605-4](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(18)30605-4)
2. GERMAP 2015 – Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. <https://www.p-e-g.org/files/content/Ueber%20uns/GERMAP/GERMAP-2015deutsch.pdf>. Zugriffen: 8. Nov. 2024 (AntiinfectivesIntelligence)
3. Holstiege J, Bätzting J, Akmatov MK et al (2022) Rückgang der ambulanten Antibiotikaverordnungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2010–2019. Regionale Entwicklung in den deutschen KV-Regionen. *Monatsschr Kinderheilkd* 170(5):392–402. <https://doi.org/10.1007/s00112-021-01276-9>
4. Scholle O, Asendorf M, Buck C et al (2022) Regional variations in outpatient antibiotic prescribing in Germany: a small area analysis based on claims data. *Antibiotics (Basel)*. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070836>
5. Scholle O, Rasmussen L, Reiley M, Viebrock J, Haug U (2024) Comparative analysis of outpatient antibiotic prescribing in early life: a population-based study across birth cohorts in Denmark and Germany. *Infect Dis Ther* 13(2):299–312. <https://doi.org/10.1007/s40121-024-00916-3>
6. Holstiege J, Schulz M, Akmatov MK, Steffen A, Bätzting J (2020) Marked reductions in outpatient antibiotic prescriptions for children and adolescents—a population-based study covering 83 % of the paediatric population, Germany, 2010 to 2018. *Euro Surveill* 25(31):1900599. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.31.1900599>
7. Schuz B, Scholle O, Haug U, Tillmann R, Jones C (2024) Drivers of district-level differences in outpatient antibiotic prescribing in Germany: a qualitative study with prescribers. *BMC Health Serv Res* 24(1):589. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11059-z>
8. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie - Arbeitsgemeinschaft für Antibiotic Stewardship in der ambulanten Pädiatrie (AG ABSaP). Empfehlungen zur antibiotischen Standardtherapie häufiger Infektionskrankheiten in der pädiatrischen Praxis (Stand März 2024): „Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie 2024“. [https://dgsi.de/wp-content/uploads/2024/03/Antibiotikatherapie-ambulante-Paediatrie\\_V3\\_Mar2024\\_Aenderungen-markiert.pdf](https://dgsi.de/wp-content/uploads/2024/03/Antibiotikatherapie-ambulante-Paediatrie_V3_Mar2024_Aenderungen-markiert.pdf)
9. Esposito S, Blasi F, Bosisi S et al (2004) Aetiology of acute pharyngitis: the role of atypical bacteria. *J Med Microbiol* 53(Pt 7):645–651. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.05487-0>
10. Putto A (1987) Febrile exudative tonsillitis: viral or streptococcal? *Pediatrics* 80(1):6–12. <https://doi.org/10.1542/peds.80.1.6>
11. Windfuhr JP, Toepfner N, Steffen G, Wald Fahrer F, Berner R (2016) Clinical practice guideline: tonsillitis. Diagnostics and nonsurgical management. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273(4):973–987. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3872-6>
12. Martin JM, Green M, Barbadora KA, Wald ER (2004) Group A streptococci among school-aged children: clinical characteristics and the carrier state. *Pediatrics* 114(5):1212–1219. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0133>
13. Shaikh N, Leonard E, Martin JM (2010) Prevalence of streptococcal pharyngitis and streptococcal carriage in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 126(3):e557–e564. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2648>
14. Little P, Hobbs FD, Mant D, McNulty CA, Mullee M (2012) Incidence and clinical variables associated with streptococcal throat infections: a prospective diagnostic cohort study. *Br J Gen Pract* 62(604):e787–e794. <https://doi.org/10.3399/bjgp12X658322>
15. AWMF (2020) S3-Leitlinie Halsschmerzen. Version 2.2 (AWMF-Registernummer: 053-010). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/053-010>
16. Brink WR, Rammelkamp CH Jr., Denny FW, Wannamaker LW (1951) Effect in penicillin and aureomycin on the natural course of streptococcal tonsillitis and pharyngitis. *Am J Med* 10(3):300–308. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(51\)90274-4](https://doi.org/10.1016/0002-9343(51)90274-4)
17. Cohen JF, Bertille N, Cohen R, Chalumeau M (2016) Rapid antigen detection test for group A streptococcus in children with pharyngitis. *Cochrane Database Syst Rev* 7(7):Cd10502. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010502.pub2>
18. Zwart S, Rovers MM, de Melker RA, Hoes AW (2003) Penicillin for acute sore throat in children: randomised, double blind trial. *BMJ* 327(7427):1324. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7427.1324>
19. Hedin K, Thorning S, van Driel ML (2023) Different antibiotic treatments for group A streptococcal pharyngitis. *Cochrane Database Syst Rev* 11(11):Cd4406. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004406.pub6>
20. Falagas ME, Vouloumanou EK, Matthaiou DK, Kapaskelis AM, Karageorgopoulos DE (2008) Effectiveness and safety of short-course vs long-course antibiotic therapy for group a beta hemolytic streptococcal tonsillopharyngitis: a meta-analysis of randomized trials. *Mayo Clin Proc* 83(8):880–889
21. Skoog Stahlgren G, Tyrstrup M, Edlund C et al (2019) Penicillin V four times daily for five days versus three times daily for 10 days in patients with pharyngotonsillitis caused by group A streptococci: randomised controlled, open label, non-inferiority study. *BMJ* 367:l5337. <https://doi.org/10.1136/bmj.l5337>
22. Robert Koch-Institut: Empfehlungen für die Wiederzulassung zu Schulen und Gemeinschaftseinrichtungen gemäß § 34 IfSG. (Stand 9.03.2023): Scharlach oder sonstige *Streptococcus-pyogenes*-Infektionen. [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Wiederzulassung/Wiederzulassung\\_Tabelle.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Wiederzulassung/Wiederzulassung_Tabelle.pdf?__blob=publicationFile&v=5)
23. Thulin P, Johansson L, Low DE et al (2006) Viable group A streptococci in macrophages during acute soft tissue infection. *PLoS Med* 3(3):e53. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030053>
24. Hung TY, Phuong LK, Grobler A et al (2024) Antibiotics to eradicate streptococcus pyogenes pharyngeal carriage in asymptomatic children and adults: a systematic review. *J Infect* 88(3):106104. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2024.01.003>
25. Munck H, Jørgensen AW, Klug TE (2018) Antibiotics for recurrent acute pharyngo-tonsillitis: systematic review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 37(7):1221–1230. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-3245-3>
26. Holstiege J, Garbe E (2013) Systemic antibiotic use among children and adolescents in Germany: a population-based study. *Eur J Pediatr* 172(6):787–795. <https://doi.org/10.1007/s00431-013-1958-y>
27. Hullege S, Venekamp RP, van Dongen TMA et al (2021) Prevalence and antimicrobial resistance of bacteria in children with acute otitis media and ear discharge: a systematic review. *Pediatr Infect Dis J* 40(8):756–762. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000001314>
28. Kaur R, Morris M, Pichichero ME (2017) Epidemiology of acute otitis media in the postpneumococcal conjugate vaccine era. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-0181>
29. American Academy of Pediatrics - Subcommittee on Management of Acute Otitis Media: Diagnosis and management of acute otitis media. (2004) *Pediatrics* 113(5):1451–1465. <https://doi.org/10.1542/peds.113.5.1451>
30. Coker TR, Chan LS, Newberry SJ et al (2010) Diagnosis, microbial epidemiology, and antibiotic treatment of acute otitis media in children: a systematic review. *JAMA* 304(19):2161–2169. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1651>
31. Pichichero ME (2000) Acute otitis media: Part I. Improving diagnostic accuracy. *Am Fam Physician* 61(7):2051–2056
32. Vergison A, Dagan R, Arguedas A et al (2010) Otitis media and its consequences: beyond the earache. *Lancet Infect Dis* 10(3):195–203. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(10\)70012-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(10)70012-8)
33. Damoiseaux RA, van Balen FA, Hoes AW, Verheij TJ, de Melker RA (2000) Primary care based randomised, double blind trial of amoxicillin versus placebo for acute otitis media in children aged under 2 years. *BMJ* 320(7231):350–354. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7231.350>
34. Tahtinen PA, Laine MK, Ruuskanen O, Ruohola A (2012) Delayed versus immediate antimicrobial treatment for acute otitis media. *Pediatr Infect Dis J* 31(12):1227–1232. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318266af2c>
35. van Buchem FL, Peeters MF, van 't Hof MA (1985) Acute otitis media: a new treatment strategy. *Br Med J* 290(6474):1033–1037. <https://doi.org/10.1136/bmj.290.6474.1033>
36. Thomas JP, Berner R, Zahnert T, Dazert S (2014) Acute otitis media—a structured approach. *dtsh Arztrebl Int* 111(9):151–159. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0151> (quiz 160)
37. Cohen R, Levy C, Boucherat Metal (2000) Five vs. ten days of antibiotic therapy for acute otitis media in young children. *Pediatr Infect Dis J* 19(5):458–463. <https://doi.org/10.1097/00004645-200005000-00013>
38. Hendrickse WA, Kusmiesz H, Shelton S, Nelson JD (1988) Five vs. ten days of therapy for acute otitis media. *Pediatr Infect Dis J* 7(1):14–23. <https://doi.org/10.1097/00004645-198801000-00005>
39. Frost HM, Lou Y, Keith A, Byars A, Jenkins TC (2022) Increasing guideline-concordant durations of antibiotic therapy for acute otitis media. *J Pediatr* 240(e9):221–227. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.07.016>
40. Wald ER (2023) Antimicrobial stewardship and the American Academy of Pediatrics 2013 acute otitis media guideline: Interpretation? Misinterpretation? A call to action. *J Pediatric Infect Dis Soc* 12(1):6–7. <https://doi.org/10.1093/jpids/piac122>

41. Frost HM, Hersh AL (2022) Rethinking our approach to management of acute Otitis media. *JAMA Pediatr* 176(5):439–440. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.6575>
42. Hoberman A, Paradise JL, Rockette HE et al (2016) Shortened antimicrobial treatment for acute otitis media in young children. *N Engl J Med* 375(25):2446–2456. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606043>
43. Suzuki HG, Dewez JE, Nijman RG, Yeung S (2020) Clinical practice guidelines for acute otitis media in children: a systematic review and appraisal of European national guidelines. *BMJ Open* 10(5):e35343–5. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035343>
44. Goldman RD (2022) Acute otitis media in children 6 months to 2 years of age. *Can Fam Physician* 68(8):589–590. <https://doi.org/10.46747/cfp.6808589>
45. Holm NH, Rusan M, Ovesen T (2020) Acute otitis media and antibiotics—a systematic review. *Dan Med J* 67(11)
46. Venekamp RP, Sanders SL, Glasziou PP, Del Mar CB, Rovers MM (2015) Antibiotics for acute otitis media in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(6):Cd219. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000219.pub4>
47. Roland PS, Stroman DW (2002) Microbiology of acute otitis externa. *Laryngoscope* 112(Pt 1):1166–1177. <https://doi.org/10.1097/00005537-200207000-00005>
48. Ansley J, Mair EA, Namin H, Lu CH, LeBel C (2019) OTO-201 for the treatment of acute otitis externa: results from a phase 3 randomized clinical study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 128(6):524–533. <https://doi.org/10.1177/0003489419830116>
49. Kaushik V, Malik T, Saeed SR (2010) Interventions for acute otitis externa. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004740.pub2>
50. Di Traglia R, Tudor-Green B, Muzaffar J, Borsetto D, Smith ME (2023) Antibiotics versus non-antibiotic treatments for acute otitis externa: a systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol* 48(6):841–862. <https://doi.org/10.1111/coa.14084>
51. Shaikh N, Hoberman A, Kearney DH et al (2013) Signs and symptoms that differentiate acute sinusitis from viral upper respiratory tract infection. *Pediatr Infect Dis J* 32(10):1061–1065. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e31829bb2c2>
52. Wald ER, Milmoe GJ, Bowen A, Ledesma-Medina J, Salomon N, Bluestone CD (1981) Acute maxillary sinusitis in children. *n Engl J Med* 304(13):749–754. <https://doi.org/10.1056/nejm198103263041302>
53. Meltzer EO, Gates D, Bachert C (2012) Mometasone furoate nasal spray increases the number of minimal-symptom days in patients with acute rhinosinusitis. *Ann Allergy Asthma Immunol* 108(4):275–279. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2012.01.015>
54. Shaikh N, Hoberman A, Shope TR et al (2023) Identifying children likely to benefit from antibiotics for acute sinusitis: a randomized clinical trial. *JAMA* 330(4):349–358. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10854>
55. Wald ER, Applegate KE, Bordley C et al (2013) Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years. *Pediatrics* 132(1):e262–e280. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1071>
56. Conway SJ, Mueller GD, Shaikh N (2024) Antibiotics for acute sinusitis in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1542/peds.2023-064244>
57. Savage TJ, Kronman MP, Sreedhara SK, Lee SB, Oduol T, Huybrechts KF (2023) Treatment failure and adverse events after amoxicillin-clavulanate vs amoxicillin for pediatric acute sinusitis. *JAMA* 330(11):1064–1073. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.15503>
58. Thorell E Cervical lymphadenitis and neck infections. In: Long S et al (Hrsg) "Principles and practice of pediatric infectious diseases", 5. Aufl. Elsevier, (Chapter 17).
59. Howard-Jones AR, Al Abdali K, Britton PN (2023) Acute bacterial lymphadenitis in children: a retrospective, cross-sectional study. *Eur J Pediatr* 182(5):2325–2333. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04861-0>
60. McMullan BJ, Andresen D, Blyth CC et al (2016) Antibiotic duration and timing of the switch from intravenous to oral route for bacterial infections in children: systematic review and guidelines. *Lancet Infect Dis* 16(8):e139–e152. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30024-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30024-X)
61. Little P, Francis NA, Stuart B et al (2021) Antibiotics for lower respiratory tract infection in children presenting in primary care in England (ARTIC PC): a double-blind, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 398(10309):1417–1426. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01431-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01431-8)
62. Hall CB, Powell KR, Schnabel KC, Gala CL, Pincus PH (1988) Risk of secondary bacterial infection in infants hospitalized with respiratory syncytial viral infection. *J Pediatr* 113(2):266–271
63. Farley R, Spurling GK, Eriksson L, Del Mar CB (2014) Antibiotics for bronchiolitis in children under two years of age. *Cochrane Database Syst Rev* 2014(10):CD5189. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005189.pub4>
64. National Institute for Health and Care Excellence (2008) Guidelines. Respiratory tract infections—antibiotic prescribing: prescribing of antibiotics for self-limiting respiratory tract infections in adults and children in primary care. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)
65. Jain S, Williams DJ, Arnold S et al (2015) Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children. *n Engl J Med* 372(9):835–845. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1405870>
66. Shah SN, Bachur RG, Simel DL, Neuman MI (2017) Does this child have pneumonia? The rational clinical examination systematic review. *JAMA* 318(5):462–471. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.9039>
67. AWMF S2k Leitlinie – Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen Version 2.0. Registernummer 048/013 31. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/048-013l\\_S2k\\_Management-ambulant-erworben-Pneumonie-Kinder-Jugendlichen-paediatric-community-acquired\\_pCAP\\_2024-01\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/048-013l_S2k_Management-ambulant-erworben-Pneumonie-Kinder-Jugendlichen-paediatric-community-acquired_pCAP_2024-01_1.pdf)
68. Wilkens FMH, Felix JF, Wolf P (2024) Thoraxnografie: Eine bewährte diagnostische Methode. *MMW Fortschritt de Medizin*, Ausgabe 18/2024.
69. Elemaida MA, Rushton SP, Thomas MF, Spencer DA, Gennery AR, Clark JE (2014) Utility of inflammatory markers in predicting the aetiology of pneumonia in children. *Diagn Microbiol Infect Dis* 79(4):458–462. <https://doi.org/10.1016/j.diamond.2014.04.006>
70. Van den Bruel A, Thompson MJ, Haj-Hassan T et al (2011) Diagnostic value of laboratory tests in identifying serious infections in febrile children: systematic review. *BMJ* 8(342):d3082. <https://doi.org/10.1136/bmj.d3082>
71. Pernica JM, Harman S, Kam AJ et al (2021) Short-course antimicrobial therapy for pediatric community-acquired pneumonia: the SAFER randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* 175(5):475–482. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.6735>
72. Bielicki JA, Stohr W, Barratt S et al (2021) Effect of amoxicillin dose and treatment duration on the need for antibiotic re-treatment in children with community-acquired pneumonia: the CAP-IT randomized clinical trial. *JAMA* 326(17):1713–1724. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.17843>
73. Meyer Sauteur PM (2023) Diagnose und Therapie der Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen. *pädiatrie schweiz*. <https://doi.org/10.35190/Paediatrica.d.2023.1.5>
74. Robert Koch-Institut: RKI-Ratgeber - Keuchhusten (Pertussis). [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Pertussis.html#8](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Pertussis.html#8). Zugriffen: 5. Sept. 2024
75. Robert Koch-Institut (2017) Workshop Bericht: Drei Jahre bundesweite Keuchhusten-Meldepflicht. <https://edoc.rki.de/handle/17690/42671>
76. Robert Koch-Institut (2017) Impfquoten bei der Schuleingangsumfrage in Deutschland. *Epidemiol Bull* 2019(18):147–153. <https://doi.org/10.25646/6120>
77. Bisgaard KM, Pascual FB, Ehresmann KR et al (2004) Infant pertussis: who was the source? *Pediatr Infect Dis J* 23(11):985–989. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000145263.37198.2b>
78. Crowcroft NS, Booy R, Harrison T et al (2003) Severe and unrecognised: pertussis in UK infants. *Arch Dis Child* 88(9):802–806. <https://doi.org/10.1136/adc.88.9.802>
79. Kowalzik F, Barbosa AP, Fernandes VR et al (2007) Prospective multinational study of pertussis infection in hospitalized infants and their household contacts. *Pediatr Infect Dis J* 26(3):238–242. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000256750.07118.ee>
80. Wendelboe AM, Njamkepo E, Bourillon A et al (2007) Transmission of *Bordetella pertussis* to young infants. *Pediatr Infect Dis J* 26(4):293–299. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000258699.64164.6d>
81. Skoff TH, Kenyon C, Cocoros N et al (2015) Sources of infant pertussis infection in the United States. *Pediatrics* 136(4):635–641. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1120>
82. Wendelboe AM, Hudgens MG, Poole C, Van Rie A (2007) Estimating the role of casual contact from the community in transmission of *Bordetella pertussis* to young infants. *Emerg Themes Epidemiol*. <https://doi.org/10.1186/1742-7622-4-15>
83. Liese J (2018) Pertussis. In: DGPI Handbuch – Infektionen bei Kindern und Jugendlichen, S 434–439, Thieme Verlag, 7. Auflage.
84. Hellström A, Hansson E, Hansson S, Hjälmsås K, Jodal U (1991) Association between urinary symptoms at 7 years old and previous urinary tract infection. *Arch Dis Child* 66(2):232–234. <https://doi.org/10.1136/adc.66.2.232>
85. Mårlind S, Jodal U (1998) Incidence rate of first-time symptomatic urinary tract infection in children under 6 years of age. *acta Paediatr* 87(5):549–552. <https://doi.org/10.1080/0803259850158272>
86. Hoberman A, Chao HP, Keller DM, Hickey R, Davis HW, Ellis D (1993) Prevalence of urinary tract infection in febrile infants. *J Pediatr* 123(1):17–23. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(05\)81531-8](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(05)81531-8)

87. Shaw KN, Gorelick M, McGowan KL, Yaksco NM, Schwartz JS (1998) Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the emergency department. *Pediatrics* 102(2):e16. <https://doi.org/10.1542/peds.102.2.e16>
88. Shaikh N, Morone NE, Lopez J et al (2007) Does this child have a urinary tract infection? *JAMA* 298(24):2895–2904. <https://doi.org/10.1001/jama.298.24.2895>
89. AWMF. S2k-Leitlinie Harnwegsinfektionen im Kindesalter – Diagnostik, Therapie und Prophylaxe V1.0. Register Nr. 166-004 (Empfehlung 6.2). [https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l\\_S2k\\_Harnwegsinfektionen\\_im\\_Kindesalter\\_2021-08\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l_S2k_Harnwegsinfektionen_im_Kindesalter_2021-08_1.pdf)
90. Schmiemann G, Kranz J, Mandraka F, Schubert S, Wagenlehner F, Gagyor I (2024) The diagnosis, treatment, and prevention of recurrent urinary tract infection. *Dtsch Arztebl Int* 121(11):373–382. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0068>
91. Gaspari RJ, Dickson E, Karlovsky J, Doern G (2005) Antibiotic resistance trends in paediatric uropathogens. *Int J Antimicrob Agents* 26(4):267–271. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.07.009>
92. AWMF. S2k-Leitlinie Harnwegsinfektionen im Kindesalter – Diagnostik, Therapie und Prophylaxe V1.0. Register Nr. 166-004 (Empfehlung 6.3). [https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l\\_S2k\\_Harnwegsinfektionen\\_im\\_Kindesalter\\_2021-08\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l_S2k_Harnwegsinfektionen_im_Kindesalter_2021-08_1.pdf)
93. AWMF. S2k-Leitlinie Harnwegsinfektionen im Kindesalter – Diagnostik, Therapie und Prophylaxe V1.0. Register Nr. 166-004 (Empfehlung 6.5). [https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l\\_S2k\\_Harnwegsinfektionen\\_im\\_Kindesalter\\_2021-08\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l_S2k_Harnwegsinfektionen_im_Kindesalter_2021-08_1.pdf)
94. Novelli A, Rosi E (2017) Pharmacological properties of oral antibiotics for the treatment of uncomplicated urinary tract infections. *J Chemother* 29(sup1):10–18. <https://doi.org/10.1080/1120009x.2017.1380357>
95. Jansåker F, Frimodt-Møller N, Benfield TL, Knudsen JD (2018) Mecillinam for the treatment of acute pyelonephritis and bacteremia caused by enterobacteriaceae: a literature review. *Infect Drug Resist* 11:761–771. <https://doi.org/10.2147/idr.S163280>
96. Sensitivitätskommittee NA (2020) Mecillinam und ESBL
97. AWMF S2k Leitlinie – Harnwegsinfektionen im Kindesalter – Diagnostik, Therapie und Prophylaxe V1.0. Registernummer 166-004 (Kapitel 7: Therapie). 23. Aug. 2021. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l\\_S2k\\_Harnwegsinfektionen\\_im\\_Kindesalter\\_2021-08\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l_S2k_Harnwegsinfektionen_im_Kindesalter_2021-08_1.pdf)
98. AWMF. S2k-Leitlinie Harnwegsinfektionen im Kindesalter – Diagnostik, Therapie und Prophylaxe V1.0. Register Nr. 166-004 (Empfehlung 7.8). [https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l\\_S2k\\_Harnwegsinfektionen\\_im\\_Kindesalter\\_2021-08\\_1.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-004l_S2k_Harnwegsinfektionen_im_Kindesalter_2021-08_1.pdf)
99. Eliakim-Raz N, Yahav D, Paul M, Leibovici L (2013) Duration of antibiotic treatment for acute pyelonephritis and septic urinary tract infection—7 days or less versus longer treatment: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Antimicrob Chemother* 68(10):2183–2191. <https://doi.org/10.1093/jac/dkt177>
100. Helin I (1983) Pivmecillinam in the treatment of childhood pyelonephritis. *J Int Med Res* 11(2):113–115. <https://doi.org/10.1177/030006058301100209>
101. Morello W, Baskin E, Jankauskiene A et al (2023) Antibiotic prophylaxis in infants with grade III, IV, or V vesicoureteral reflux. *n Engl J Med* 389(11):987–997. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2300161>
102. Bitsori M, Maraki S, Kalmanti M, Galanakis E (2009) Resistance against broad-spectrum beta-lactams among uropathogens in children. *Pediatr Nephrol* 24(12):2381–2386. <https://doi.org/10.1007/s00467-009-1255-1>
103. Risikoinformationen des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM): Nitrofurantoinhaltige Arzneimittel: Lungenfibrose und Leberschädigung (2010). <http://www.bfarm.de/DE/Pharmakovigilanz/risikoinfo/2010/stpnitrofurantoin.html>
104. Kramer A (2008) HN-O. Wundspülung und Wundantisептик – Indikation und Auswahlkriterien geeigneter Wirkstoffe. *Akt Dermatol* 34:392–395. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1077625>
105. Williamson DA, Carter GP, Howden BP (2017) Current and emerging topical antibacterials and antiseptics: agents, action, and resistance patterns. *Clin Microbiol Rev* 30(3):827–860. <https://doi.org/10.1128/cmr.00112-16>
106. AWMF. S3-Leitlinie Atopische Dermatitis (AD) [Neurodermitis; atopisches Ekzem]. Registernummer 013-027. 16. Juni 2023. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/013-027l\\_S3\\_Atopische-Dermatitis-AD-Neurodermitis-atopisches-Ekzem\\_2024-01.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/013-027l_S3_Atopische-Dermatitis-AD-Neurodermitis-atopisches-Ekzem_2024-01.pdf)
107. Salah LA, Faergemann J (2015) A retrospective analysis of skin bacterial colonisation, susceptibility and resistance in atopic dermatitis and impetigo patients. *Acta Derm Venereol* 95(5):532–535. <https://doi.org/10.2340/00015555-1996>
108. Hornung T, Bieber T (2018) Therapie der atopischen Dermatitis: Nach wie vor eine besondere Herausforderung. *Dtsch Ärztebl Int* 115:20–21. <https://doi.org/10.3238/PersDerma.2018.05.21.02>
109. Leung TN, Hon KL (2015) Eczema therapeutics in children: what do the clinical trials say? *Hong Kong Med J* 21(3):251–260. <https://doi.org/10.12809/hkmj144474>
110. NICE Guideline (NG 153): Impetigo: antimicrobial prescribing. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng153>. Zugriffen: 18. Juni 2024
111. AWMF (2011) S2k + IDA Leitlinie: Diagnostik und Therapie Staphylococcus aureus bedingter Infektionen der Haut und Schleimhäute. AWMF-RegisterNr.013/038. Verfügbar unter: <https://dgpi.de/s2k-ida-leitlinie-diagnostik-und-therapie-staphylococcus-aureus-bedingter-infektionen-der-haut-und-schleimhaute/>
112. Koning S, van der Sande R, Verhagen AP et al (2012) Interventions for impetigo. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003261.pub3>
113. Chen AE, Carroll KC, Diener-West M et al (2011) Randomized controlled trial of cephalexin versus clindamycin for uncomplicated pediatric skin infections. *Pediatrics* 127(3):e573–e580. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-2053>
114. Miller LG, Daum RS, Creech CB et al (2015) Clindamycin versus trimethoprim-sulfamethoxazole for uncomplicated skin infections. *n Engl J Med* 372(12):1093–1103. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1403789>
115. Gualtieri R, Bronz G, Bianchetti MG et al (2021) Perianal streptococcal disease in childhood: systematic literature review. *Eur J Pediatr* 180(6):1867–1874. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-03965-9>
116. Herbst R (2003) Perineal streptococcal dermatitis/disease: recognition and management. *Am J Clin Dermatol* 4(8):555–560. <https://doi.org/10.2165/00128071-200304080-00005>
117. Meury SN, Erb T, Schaad UB, Heininger U (2008) Randomized, comparative efficacy trial of oral penicillin versus cefuroxime for perianal streptococcal dermatitis in children. *J Pediatr* 153(6):799–802. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.06.035>
118. Strle F, Lusa L, Ružić-Sabljić E et al (2013) Clinical characteristics associated with *Borrelia burgdorferi* sensu lato skin culture results in patients with erythema migrans. *PLoS One* 8(12):e82132. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082132>
119. AWMF. S2k Leitlinie Kutane Lyme Borreliose. (2024) AWMF-RegisterNr.013/044. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/013-044l\\_S2k\\_Kutane\\_Lyme\\_Borreliose\\_2024-06.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/013-044l_S2k_Kutane_Lyme_Borreliose_2024-06.pdf)
120. Lantos PM, Rumbaugh J, Bockenstedt LK et al (2021) Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America (IDSA), American Academy of Neurology (AAN), and American College of Rheumatology (ACR): 2020 guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of lyme disease. *clin Infect Dis* 72(1):e1–e48. <https://doi.org/10.1093/cid/cia1215>
121. Sathiamoorthi S, Frank RD, Mohney BG (2019) Incidence and clinical characteristics of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Br J Ophthalmol* 103(4):527–529. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312074>
122. Petersen RA, Robb RM (1978) The natural course of congenital obstruction of the nasolacrimal duct. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 15(4):246–250. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-19780701-14>
123. Takahashi Y, Kakizaki H, Chan WO, Selva D (2010) Management of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Acta Ophthalmol* 88(5):506–513. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2009.01592.x>
124. Asano M, Takeuchi M, Ohno T, Nakamura J, Mizuki N, Matsumura N (2024) Lacrimal sac massage for congenital nasolacrimal duct obstruction: a multicentre randomised controlled trial. *br J Ophthalmol*. <https://doi.org/10.1136/bjo-2023-324595>
125. Karti O, Karahan E, Acan D, Kusbeci T (2016) The natural process of congenital nasolacrimal duct obstruction and effect of lacrimal sac massage. *Int Ophthalmol* 36(6):845–849. <https://doi.org/10.1007/s10792-016-0208-5>
126. Young JD, MacEwen CJ, Ogston SA (1996) Congenital nasolacrimal duct obstruction in the second year of life: a multicentre trial of management. *Eye* 10(Pt 4):485–491. <https://doi.org/10.1038/eye.1996.107>
127. Rose PW, Harnden A, Brueggemann AB et al (2005) Chloramphenicol treatment for acute infective conjunctivitis in children in primary care: a randomised double-blind placebo-controlled trial. *Lancet* 366(9479):37–43. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66709-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66709-8)
128. Honkila M, Koskela U, Kontiokari T et al (2022) Effect of topical antibiotics on duration of acute infective conjunctivitis in children: a randomized clinical trial and a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open* 5(10):e2234459–3. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.34459>
129. Rose P (2007) Management strategies for acute infective conjunctivitis in primary care: a systematic review. *Expert Opin Pharmacother* 8(12):1903–1921. <https://doi.org/10.1517/14656566.8.12.1903>

## Abstract

130. Bezdetko PA, Sergienko N, Dyomin Y et al (2012) Successful treatment of blepharitis with bibrocathol (Posiformin(R) 2%). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 250(12):1869–1875. <https://doi.org/10.1007/s00417-012-2001-0>
131. Posovszky C, Buderus S, Classen M, Lawrenz B, Keller KM, Koletzko S (2020) Acute infectious gastroenteritis in infancy and childhood. Dtsch Arztebl Int 117(37):615–624. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0615>
132. Guarino A, Ashkenazi S, Gendrel D et al (2014) European society for pediatric gastroenterology, hepatology, and nutrition/european society for pediatric infectious diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in europe: update 2014. J Pediatr Gastroenterol Nutr 59(1):132–152. <https://doi.org/10.1097/MGP.0000000000000375>
133. Bennish ML, Khan WA, Begum M et al (2006) Low risk of hemolytic uremic syndrome after early effective antimicrobial therapy for *Shigella dysenteriae* type 1 infection in Bangladesh. Clin Infect Dis 42(3):356–362. <https://doi.org/10.1086/499236>
134. Wong CS, Mooney JC, Brandt JR et al (2012) Risk factors for the hemolytic uremic syndrome in children infected with *Escherichia coli* O157:H7: a multivariable analysis. Clin Infect Dis 55(1):33–41. <https://doi.org/10.1093/cid/cis299>
135. Zundel S, Ellerkamp V (2024) Balanoposthitis in children: analysis of treatment diversity and development of a treatment proposal. J Pediatr Urol. <https://doi.org/10.1016/j.jpurol.2024.02.017>
136. Medeiros I, Saconato H (2001) Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. Cochrane Database Syst Rev. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001738>
137. Brook I (2009) Management of human and animal bite wound infection: an overview. Curr Infect Dis Rep 11(5):389–395. <https://doi.org/10.1007/s11908-009-0055-x>
138. Esposito S, Piccioli I, Semino M, Principi N (2013) Dog and cat bite-associated infections in children. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 32(8):971–976. <https://doi.org/10.1007/s10096-013-1840-x>
139. Evgeniou E, Markeson D, Iyer S, Armstrong A (2013) The management of animal bites in the United Kingdom. Eplasty 13:e27
140. Jaindl M, Grünauer J, Platzer P et al (2012) The management of bite wounds in children—a retrospective analysis at a level I trauma centre. Injury 43(12):2117–2121. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.04.016>
141. Lackmann GM, Draf W, Isselstein G, Töllner U (1992) Surgical treatment of facial dog bite injuries in children. J Craniomaxillofac Surg 20(2):81–86. [https://doi.org/10.1016/s1010-5182\(05\)80472-x](https://doi.org/10.1016/s1010-5182(05)80472-x)
142. Myers JP (2003) Bite wound infections. Curr Infect Dis Rep 5(5):416–425. <https://doi.org/10.1007/s11908-003-0022-x>
143. Oehler RL, Velez AP, Mizrahi M, Lamarche J, Gompf S (2009) Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. Lancet Infect Dis 9(7):439–447. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(09\)70110-0](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(09)70110-0)
144. Rueff F, Bedacht R, Schury G (1967) Bissverletzung. Sonderstellung in Klinik, Behandlung und Heilverlauf. Med Welt 25(12):663–668
145. Robert Koch-Institut, RKI-Ratgeber: Tollwut. [https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber\\_Tollwut.html?nn=1677704#doc16804886bodyText15](https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_Tollwut.html?nn=1677704#doc16804886bodyText15)

## Antibiotic treatment in outpatient pediatrics

Antibiotics should be used as selectively and sparingly as possible in the clinical routine; however, the practical implementation of a rational antibiotic treatment is challenging, particularly in primary pediatric and adolescent care, where diagnostic, therapeutic and prognostic uncertainties are common. To reduce prescription uncertainties, standardize treatment and communication strategies for rational antibiotic use, the “Recommendations for antibiotic therapy in outpatient pediatrics” were updated and published in March 2024. This article outlines and discusses the relevant literature and practical considerations that form the basis of the updated recommendations. The aim is to provide transparency regarding the background of these recommendations for all professionals working in outpatient pediatric and adolescent medicine.

### Keywords

Antibiotic stewardship · Rational antibiotic treatment · Outpatient care · Primary healthcare · Working group on antibiotic stewardship in outpatient pediatrics

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.