

# Antibiotika in der Zahnmedizin

Frank Halling

## Übersicht

Einleitung	67	Antibiotikaprophylaxe	73
Resistenzsituation in der Zahnmedizin	68	Endokarditisprophylaxe	74
Formen der antibiotischen Therapie	69	Struktur zahnärztlicher Antibiotikaverordnungen	76
Indikationen für eine Antibiotikatherapie	69	Interaktionen der am häufigsten verwendeten Antibiotika	77
Wissenschaftliche Empfehlungen zum Antibiotikaeinsatz	70	Fazit	77
Klinische Aspekte der empfohlenen Antibiotikagruppen	71		

## Einleitung

Das Keimspektrum der Mundhöhle besteht aus mehr als 500 verschiedenen Bakterienspezies, die sich in Clustern organisieren und untereinander permanent kommunizieren [1]. Über das *Quorum Sensing* können Bakterien bei der Verschiebung des biologischen Gleichgewichts, z. B. in Folge einer Abwehrschwäche des Wirtes, mithilfe kleiner hormonähnlicher Moleküle (Autoinducer) ihr Verhalten ändern. Ist eine bestimmte Bakteriendichte über- oder unterschritten, können Bakterien durch das Quorum Sensing Prozesse wie die Bildung eines Biofilms oder die Änderung des Pathogenitätsfaktors in Gang setzen [2]. In der Mundhöhle spielen diese Mechanismen insbesondere bei der odontogenen parodontalen Infektion eine Rolle.

**Merke:** Bei *Parodontitis* ist das Verhältnis von „benefizieller“ Flora des gesunden Parodonts (mit grampositiven, aeroben Keimen) und parodontopathogener gramnegativer, anaerober Mischflora verschoben [3].

Die zweite Gruppe der odontogenen Infektionen ist dadurch gekennzeichnet, dass Bakterien z. B. über kariös zerstörte Zähne in den Kieferknochen gelangen und dort eine Entzündung auslösen. Während sich die Infektion in Form einer *Parodontitis apicalis* zunächst

meist ins Knochenmark ausbreitet, droht nach dem Durchtritt des Eiters durch das Periost eine Ausbreitung in tiefer gelegene Spalträume und Logen der Gesichts- und Halsweichteile.

**Merke:** Die *Parodontitis apicalis* (und seltener die *Parodontitis marginalis*) kann zum Ausgangspunkt von Infektionen werden, die sich in den Weichteilen des Kopf- und Halsbereichs als Abszess (oder seltener im Knochen als Osteomyelitis) manifestieren können.

Bei der Untersuchung von 64 odontogenen Abszessen dominierten in einer Studie von Bresco-Salinas u. Mitarbeiter grampositive fakultative Anaerobier mit einem Anteil von 68%, gefolgt von gramnegativen strikten Anaerobiern mit einem Anteil von 30%. Durchschnittlich waren 2–5 Erreger an einer Infektion beteiligt. Insgesamt wurden 184 verschiedene Bakterienstämme isoliert. In mehr als 70% der Isolate fand sich *Streptococcus mutans*; *Enterococcus faecalis* und *Bacteroides forsythus* folgten mit einem Anteil von jeweils 28% [4]. In einer deutschen Studie zum Keimspektrum bei 65 odontogenen Abszessen wurden Anaerobier in einem Verhältnis von 2 : 1 gegenüber den aeroben Keimen nachgewiesen. In mehr als 70% der Isolate fanden sich anaerob-aerobe Mischinfektionen mit durchschnittlich 3,65 Erregern [5] (Abb. 1).

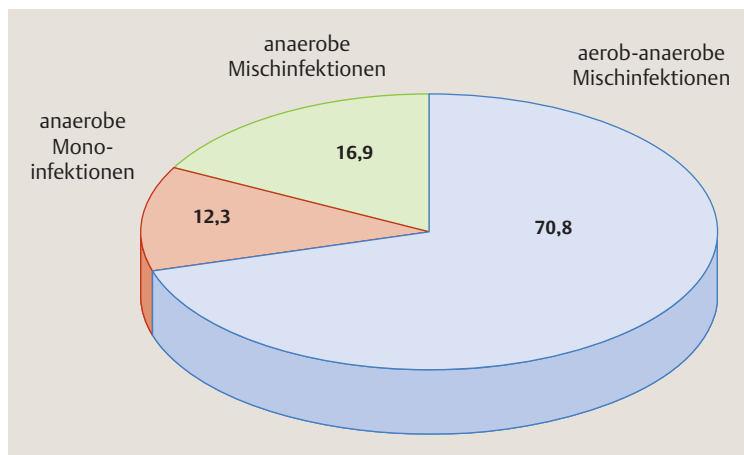


Abb. 1 Zusammensetzung des Keimspektrums bei 65 (= 100%) odontogenen Infektionen [5].

### Bedeutung der mikrobiologischen Diagnostik

Die mikrobiologische Diagnostik spielt bei odontogenen Infektionen im ambulanten zahnärztlichen Bereich eine geringe Rolle. Neben den Transportproblemen ist der therapeutische Nutzen durch die Angabe einer Antibiotikassensibilität begrenzt [6]. Die Aussagekraft intraoraler Abstriche ist aufgrund der Vielzahl der nachgewiesenen Keime nur selten diagnostisch wegweisend, und die Korrelation der nachgewiesenen Erreger mit Keimen, die die Entzündung unterhalten, ist ausgesprochen schlecht.

Eine mikrobiologische Diagnostik wird deshalb nur bei ausgedehnten Abszessen, bei Phlegmonen oder Osteomyelitiden empfohlen, die aber zumeist im stationären Bereich behandelt werden [6].

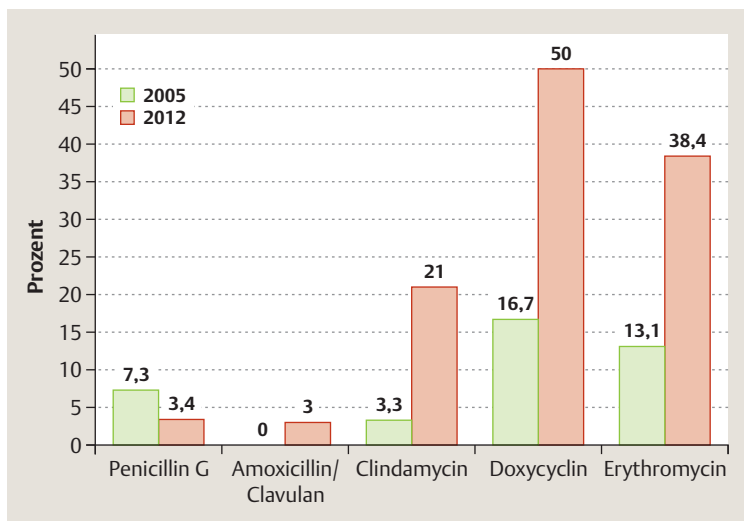


Abb. 2 Entwicklung der globalen Resistenzsituation wichtiger dentaler Antibiotika bei odontogenen Abszessen zwischen 2005 und 2012 [5, 9].

## Resistenzsituation in der Zahnmedizin

Die Resistenzsituation wichtiger Keime gegenüber häufig angewandten Antibiotika wurde bisher fast ausschließlich im stationären Sektor analysiert. Eine Übertragung auf die ambulante Praxis ist nur sehr beschränkt möglich: Patienten mit Abszessen im orofazialen Bereich, die stationär in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie behandelt werden, sind oft antibiotisch vorbehandelt oder vorgeschädigt. Sie weisen nicht selten ein kritisches Keimkollektiv auf [7, 8].

Eine aktuelle prospektive Resistenzstudie bei 19 odontogenen Abszessen wurde 2012 von der Arbeitsgruppe Eckert u. Mitarbeiter vorgelegt [9]. Gegenüber einer früheren Untersuchung aus dem Jahr 2005 [5] zeigte sich nun eine unverändert niedrige Resistenzquote für Penicillin G und Amoxicillin mit Clavulansäure. Gegen Clindamycin jedoch wurde bei den aeroben Keimen eine Verdopplung, im anaeroben Bereich sogar eine 10-fache Erhöhung der Resistenzen beobachtet [9]. *Doxycyclin* und *Erythromycin* weisen mittlerweile so hohe globale Resistenzquoten auf, dass ein systemischer Einsatz bei odontogenen Abszessen nur in Einzelfällen bei entsprechendem Resistogramm sinnvoll erscheint (Abb. 2).

Die Resistenzraten, die in den verschiedenen Studien für die häufigsten Antibiotika in der Zahnmedizin angegeben werden, sind sehr unterschiedlich. Die häufige Exposition der Mundflora gegenüber Breitspektrumantibiotika prädisponiert zur *Selektion resistenter Keime*. Bei komplizierten und vorbehandelten odontogenen Infektionen muss mit einem höheren Anteil von Antibiotikaresistenzen durch die Selektion  $\beta$ -Laktamase-produzierender Spezies gerechnet werden [5, 7].

**Merke:** In zahlreichen zahnärztlichen Untersuchungen zeigt sich eine Kombination aus einem Aminopenicillin (z. B. Amoxicillin) und einem Hemmstoff für  $\beta$ -Laktamase (z. B. Clavulansäure), also einem „geschützten Penicillin“, auch bei schweren Infektionen als besonders wirksam [5, 8].

In der Zahnmedizin sind weitere systematische, prospektive Studien unter normierten Entnahme- und Transportbedingungen nötig, um Veränderungen in der Resistenzsituation und der Wirksamkeit verschiedener Antibiotika zu erfassen [9]. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Lücke zwischen dem Anstieg der Resistenzen einerseits und dem Mangel an neu entwickelten Antibiotika andererseits als besonders kritisch dar.

## Formen der antibiotischen Therapie

Die Antibiotikatherapie im ambulanten zahnärztlichen Bereich unterscheidet sich deutlich von der stationären Behandlung in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Die verschiedenen Formen der Antibiotikatherapie sind in Tab. 1 aufgeführt.

**Merke:** In der ambulanten Zahnmedizin ist die *kalkulierte systemische orale Antibiotikatherapie* der Regelfall.

Im stationären Bereich der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie wird hingegen überwiegend eine gezielte Therapie mit bakteriologischem Befund und Antibiogramm vorgenommen, da zahlreiche Patienten durch niedergelassene Zahnärzte antibiotisch vorbehandelt sind und deshalb mit vermehrten Resistenzen gerechnet werden muss.

## Indikationen für eine Antibiotikatherapie

Die Indikationsstellung für Antibiotika in der Zahnmedizin ist nicht eindeutig definiert. Antibiotika bilden bei odontogenen Infektionen eine Säule der Behandlung.

**Merke:** Im Vordergrund der Behandlung einer odontogenen Entzündung steht immer die *Abklärung der Infektionsursache und die Sanierung des Infektionsherds*.

Tabelle 1	
Formen der Antibiotikatherapie.	
Art der Therapie	Charakteristika
kalkulierte Therapie	orientiert sich an den wahrscheinlich zu erwartenden Erregern und deren Empfindlichkeit
gezielte Therapie	nach Infektionseintritt mit bakteriologischem Befund und Antibiogramm
systemische Therapie	orale oder intravenöse Gabe
lokale Antibiotikatherapie	heute sehr eingeschränkte Indikation (z. B. Parodontologie)

Ursachen für Infektionen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich	
Die wichtigsten Ursachen für odontogene Infektionen stellen dar:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ akute apikale Parodontitis</li> <li>■ chronisch granulierende apikale Parodontitis</li> <li>■ Dentitio difficilis</li> <li>■ infizierte Wurzelreste</li> <li>■ infizierte retinierte oder teilretinierte Zähne</li> <li>■ infizierte Zysten</li> <li>■ Parodontitis marginalis</li> <li>■ Zahnentfernung</li> </ul>	
Bei den <i>nicht odontogen bedingten Infektionen</i> kommen als Ursachen in Betracht:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sialadenitis</li> <li>■ Osteomyelitis (oft Spätfolge einer odontogenen Infektion, auch hämatogener Infektionssweg möglich)</li> <li>■ verschmutzte Wunden</li> <li>■ infizierte Frakturen</li> <li>■ Mund-Antrum-Verbindung</li> <li>■ Zustand nach Radiatio</li> <li>■ Bisphosphonattherapie</li> </ul>	



Abb. 3 Ausgedehnter Mundbodenabszess bei schlecht eingestelltem Diabetiker mit desolatem Restgebiss.



Abb. 4 Zustand nach Inzision und Drainage des Abszesses (vier Tage postoperativ).

### Anlässe für eine antibiotische Behandlung

- reduzierter Allgemeinzustand (z. B. Untergewicht, hohes Fieber)
- immunologische Störung (z. B. Cortisontherapie, HIV-Infektion)
- lokale Störung des Knochenstoffwechsels (z. B. Radiatio)
- Ausbreitungstendenz der Infektion (z. B. Schluckbeschwerden, Kieferklemme)
- vorausgegangene chirurgische Maßnahmen mit höherem Infektionsrisiko (z. B. Knochenaugmentation)
- keine oder erfolglose chirurgische Intervention (z. B. fehlender Austritt von Pus nach Inzision)

Die Domäne der Antibiotikatherapie ist das *Weichteil-infiltrat*. Die systemische orale Antibiotikagabe spielt in der Zahnmedizin die größte Rolle. Lokalantibiotika werden lediglich in der Parodontologie angewandt (siehe unten).

**Merke:** Ergeben sich klare Hinweise auf eine Abszedierung, so stellt die chirurgische Entlastung die zentrale Therapie dar, die gegebenenfalls durch

### Keine Indikation für eine Antibiotikaverordnung

- bakterielle Infektionen, bei denen eine lokale Behandlung ausreichend ist (z. B. submuköser Abszess ohne Ausbreitungstendenz)
- lokalisierte Virusinfektion ohne Gefahr einer bakteriellen Superinfektion
- Schmerz- und Schwellungszustände unklarer Genese

eine antibakterielle Chemotherapie ergänzt werden kann [6], insbesondere bei Verdacht auf eine Ausbreitungstendenz.

**Cave:** Insbesondere bei abwehrgeschwächten Patienten kann durch die Ausbreitung des Abszesses in benachbarte Logen auch heute noch ein lebensbedrohliches Krankheitsbild entstehen (Abb. 3 und 4).

In diesen Fällen hat das Antibiotikum die Funktion, die invasive chirurgische Therapie zu ergänzen.

Die in der Box genannten Diagnosen, Befunde oder Symptome stellen Risikofaktoren dar, die Anlass für eine antibiotische Behandlung sein können.

**Tabelle 2**

Wichtige Infektionen in der zahnärztlichen Praxis und empfohlene antibiotische Therapie.

Art der Infektion	Therapie der ersten Wahl	Ausweichtherapie
apikale Parodontitis Infiltrat	Aminopenicillin +	Clindamycin
Dentitio difficilis odontogener Abszess (bei Ausbreitung)	$\beta$ -Laktamase-Inhibitor	„moderne“ Makrolide
akute nekrotisierende Gingivitis/ Parodontitis (ANUG/ANUP) Angina Plaut-Vincent	Metronidazol Clindamycin*	
akute und chronische Osteomyelitis	Penicillin V Clindamycin*	
verschmutzte Wunden	Penicillin V Cephalosporine	Aminopenicillin + $\beta$ -Laktamase-Inhibitor

\* bei Unverträglichkeit der Alternativantibiotika

## Wissenschaftliche Empfehlungen zum Antibiotikaeinsatz

Bereits im Jahr 2002 hat die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) eine wissenschaftliche Stellungnahme zum Einsatz von Antibiotika publiziert [6], die auch heute noch Gültigkeit besitzt (Tab. 2 und 3). Mittel der ersten Wahl stellen die  $\beta$ -Laktam-Antibiotika dar. Hier ist insbesondere das *Amoxicillin* zu nennen, das in kritischen Fällen und nach Vorbehandlung bevorzugt in Kombination mit einem  $\beta$ -Laktamase-Inhibitor eingesetzt werden sollte [6,8]. Bei Vorliegen einer *Allergie* gegenüber Penicillinen ist der Einsatz von Clindamycin oder Makroliden indiziert [6].

**Cave:** Penicillin V wird aufgrund der Resistenzsituation bei Anaerobiern nicht mehr als Mittel der ersten Wahl empfohlen [6–8].

**Tabelle 3**

Übersicht der in der Zahnmedizin häufig verwendeten oralen Antibiotika und mittlere empfohlene Dosierung für gesunde normalgewichtige Erwachsene (mod. nach [6]).

Gruppe	INN*	Dosierung
Penicillin V	Phenoxyethylpenicillin Propicillin	3 × 1,5 Mio. I. E.
Aminopenicilline	Amoxicillin	3 × 1 g
Aminopenicilline + β-Laktamase-Inhibitor	Amoxicillin + Clavulansäure	3 × 625 mg
Clindamycin	Clindamycin	3 × 300 mg bis 3 × 600 mg
Cephalosporine I	Cefaclor	3 × 500 mg
Cephalosporine II	Cefuroxim	2 × 250 mg
Cephalosporine III	Cefpodoxim	2 × 200 mg
Makrolide	Erythromycin Roxithromycin Clarithromycin Azithromycin	3 × 500 mg 1 × 300 mg 2 × 250 mg 1 × 500 mg
Nitroimidazol	Metronidazol	3 × 400 mg

\* INN (International Nonproprietary Names) sind gebräuchliche Kurzbezeichnungen definierter chemischer Substanzen mit ihrer wissenschaftlichen Bezeichnung.

- bakterizide Wirkung durch Destruktion der Bakterienwand
- Wirkung vornehmlich gegen grampositive Keime
- schneller Wirkungseintritt und rasche Verteilung im Organismus
- relativ langsame Resistenzentwicklung
- breiter Dosierungsspielraum

Erwähnenswert ist ebenfalls die gute Penetration von Penicillinen in den Knochen [7,8]. Da Aminopenicilline von β-Laktamasen gespalten und damit inaktiviert werden können, ist die Kombination mit einem β-Laktamase-Hemmer (z. B. Clavulansäure) sinnvoll [7].

**Cave:** Bei Anwendung eines Kombinationspräparats aus Aminopenicillin und β-Laktamasehemmer sind die Leberenzyme engmaschig zu kontrollieren, um eine mögliche arzneimittelinduzierte Hepatitis frühzeitig zu erkennen [11]. Zusätzlich muss mit dem vermehrten Auftreten von gastrointestinalen Nebenwirkungen gerechnet werden [8].

Eine weitere Alternative sind Isoxazolyl-Penicilline, die ebenfalls eine relativ gute Stabilität gegenüber bakteriellen Penicillinasen aufweisen. Sie gelten allerdings als Reserveantibiotika und sollten im ambulanten Bereich zurückhaltend angewendet werden.

Bis zu 10% der Patienten geben an, *allergisch* auf Penicillin zu reagieren. Von diesen verbleiben nach einer allergologischen Diagnostik nur 15 bis 25% mit einer tatsächlichen Penicillinallergie [12]. Bei den Patienten mit einer verifizierten Allergie auf β-Laktam-Antibiotika stehen Clindamycin und an zweiter Stelle die Makrolide (Erythromycin, Roxithromycin, Clarithromycin) als Ausweichpräparate zur Verfügung [7].

## Klinische Aspekte der empfohlenen Antibiotikagruppen Penicilline

**Merke:** Die bakteriziden β-Laktam-Antibiotika, insbesondere die Aminopenicilline, stellen immer noch die zentrale Säule der zahnärztlichen Antibiotikatherapie dar.

Auch bei einer indizierten Antibiose in der Schwangerschaft und Stillzeit gelten Penicilline als erste Wahl [10]. Den Penicillinderivaten ist Folgendes gemeinsam:

### Verdacht auf Penicillinallergie

Bei einer allergologisch nicht abgeklärten „Penicillinallergie“ sollte der Patient angehalten werden, sich bei einem erfahrenen Allergologen vorzustellen. Nur die eingehende allergologische Diagnostik identifiziert Patienten mit einer tatsächlichen Allergie. Bei den nicht allergischen Patienten wird die Qualität und Effizienz der zukünftigen Antibiotikabehandlung entscheidend verbessert. Generell wird eine Penicillinallergie von Ärzten zu häufig und zu leichtfertig diagnostiziert [12].

### Hintergrundinformation

Cephalosporine spielen für die Zahnmedizin keine wesentliche Rolle, da Penicilline wirksamer, kostengünstiger und nebenwirkungsärmer sind.

## Cephalosporine

Cephalosporine sind, wie auch die Penicilline, bakterizide  $\beta$ -Laktam-Antibiotika. Die *Cephalosporine der Gruppe II* (z. B. Cefuroxim) zeigen eine erhöhte  $\beta$ -Laktamase-Stabilität gegen gramnegative Erreger und gute Wirksamkeit gegenüber Anaerobiern. Somit haben sie für den ZMK-Bereich das günstigste Profil [6]. Cephalosporine der dritten Generation (z. B. Cefpodoxim) sind auch bei Penicillinallergie eine sichere Alternative [12].

## Clindamycin

Diese Substanz wirkt durch die Hemmung der Proteinsynthese bakteriostatisch und zeichnet sich besonders durch ihre Wirksamkeit gegen anaerobe Stäbchen und Staphylokokken aus. Clindamycin wird bei oraler Gabe rasch resorbiert und zeigt eine gute, mit den Penicillinen vergleichbare Penetration ins Gewebe und in den Knochen [7,8]. Nachteilig ist die relativ hohe Inzidenz gastrointestinaler Nebenwirkungen.

**Cave:** Eine spezielle Problematik stellt das gehäufte Auftreten von antibiotikaassoziierten Kolitiden unter einer Clindamycin-Therapie dar [8, 13]. Besonders Patienten mit chronischen Magen-Darm-Erkrankungen wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa leiden unter gastrointestinalen Nebenwirkungen der Antibiotika [8]. Daher ist bei der Therapie über 14 Tage hinaus die konsiliarische Einbeziehung eines Gastroenterologen zu empfehlen.

Clindamycin gilt als *Reserveantibiotikum*, z. B. bei einer nachgewiesenen Penicillinallergie oder bei fehlender Wirksamkeit von Penicillinen oder Makroliden [6, 13]. In der Schwangerschaft und Stillzeit ist eine routinemäßige Anwendung von Clindamycin ebenfalls nicht indiziert [10]. Zudem besteht aufgrund von Strukturähnlichkeiten eine partielle Kreuzresistenz zu Makroliden, die wiederum deren Einsatz als Alternative nach Clindamycin-Gabe stark einschränkt [7, 14]. Ein deutlicher Anstieg der Resistenzraten, insbesondere bei vorbehandelten Fällen, schränkt die Anwendungsmöglichkeiten allerdings zunehmend ein [9, 15].

## Makrolide

Makrolide wirken durch die Hemmung der ribosomalen bakteriellen Proteinsynthese und haben in therapeutischen Konzentrationen eine *bakteriostatische Wirkung*. Das Keimspektrum der Makrolide deckt sich teilweise mit dem der Penicilline, allerdings bei schwächerer Wirksamkeit gegen Anaerobier. Aufgrund der besseren Bioverfügbarkeit und der deutlich längeren Verweildauer im Gewebe sollten die neueren Makrolide (Roxithromycin, Clarithromycin und Azithromycin) in der Therapie bevorzugt werden [8]. Diese Empfehlung gilt auch für die Anwendung in der Schwangerschaft [10]. Bedeutsam ist die schlechtere Wirksamkeit gegen Anaerobier [7] und eine problematische *Resistenzentwicklung* [9], sodass sie nicht als Erstlinientherapie empfohlen werden können. Die Elimination erfolgt hepatisch, weshalb es zu vielfältigen Interaktionen mit Cumarinen, Virustatika und Statinen kommen kann [7] (s. auch Tab. 7).

## Metronidazol

Metronidazol wirkt bei anaeroben Bakterien durch die Hemmung der Nukleinsäuresynthese *stark bakterizid* und wird in der Zahnheilkunde lediglich bei der Behandlung von ausgeprägten parodontalen Infektionen systemisch und auch lokal eingesetzt [7]. Das Wirkungsspektrum umfasst ausschließlich *gramnegative Anaerobier*, die bei schweren Verlaufsformen der Erwachsenenparodontitis das orale Mikromilieu beherrschen [3]. Allerdings konnten klinische Studien bereits Resistenzraten von mehr als 30% bei anaeroben Spezies (z. B. Prevotella und Peptostreptokokken) nachweisen [16].

**Cave:** Eine Anwendung von Metronidazol in der Schwangerschaft ist kontraindiziert. Bei gleichzeitigem Alkoholkonsum können schwere *Antabus-Reaktionen* auftreten!

In Ausnahmefällen ist im Rahmen der Behandlung aggressiver und schwerer chronischer Parodontitiden beim mikrobiologischen Nachweis von *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* eine siebentägige, systemische Kombinationstherapie von Amoxicillin und Metronidazol indiziert [17].



## Lokalantibiotika

Zur Anwendung lokaler Antibiotika bei chronischen Parodontitiden wurde kürzlich ein systematisches Review veröffentlicht, in dem verglichen wurde, ob die lokale Antibiotikagabe zusätzlich zu *Scaling and Root Planing (SRP)* Vorteile gegenüber SRP mit Placebo bietet. Während bei der zusätzlichen lokalen Applikation von Doxycyclin- und Minocyclin-Produkten eine signifikante *Reduktion der Sondierungstiefe* erzielt wurde, war dieser Effekt bei den Metronidazol- und Chlorhexidin-Produkten nur sehr gering ausgeprägt. Neben der pharmakologischen Wirkung der antimikrobiellen Substanzen hatte auch die Wahl der Trägersubstanz (Gel, Faden etc.) einen großen Einfluss auf die Pharmakokinetik [18].

## Antibiotikaprophylaxe

**Merke:** Als „perioperative Antibiotikaprophylaxe“ wird eine kurz dauernde Antibiotikagabe bei zahnärztlichen oder oralchirurgischen Behandlungen mit hohem postoperativem Infektionsrisiko bezeichnet.

Ziel der perioperativen Antibiotikaprophylaxe ist es, oberflächliche und tiefe postoperative Wundinfektionen oder andere postoperative infektiöse Komplikationen (z. B. Sepsis) zu verhindern oder das Risiko ihres Auftretens zu reduzieren.

Während die Regeln für die Endokarditisprophylaxe mittlerweile sehr genau festgelegt sind [19], erfordern die übrigen Indikationen eine Abwägung im jeweiligen Fall. Für die Zahnmedizin lassen sich hohe lokale und allgemeine Infektionsrisiken definieren (Tab. 4).

Grundsätzlich impliziert der Begriff der Prophylaxe, dass das gewählte Antibiotikum vor Beginn einer Behandlung oder Operation gegeben wird, um während des Eingriffs bereits sicher einen ausreichenden Antibiotikaspiegel in Blut und Gewebe zu erreichen.

**Merke:** Für eine wirksame Prophylaxe muss die orale Antibiotikagabe 30–60 min vor Behandlungsbeginn erfolgen.

**Tabelle 4**

Allgemein- und zahnmedizinische Indikationen für eine Antibiotikaprophylaxe in der Zahnmedizin.

Indikationen für eine AB-Prophylaxe	Ursachen	Beispiele
hohes allgemeines Infektionsrisiko	reduzierte Infektabwehr	Diabetes mellitus, immunsuppressive Therapie
	negative Infektionsfolgen	Zustand nach Endokarditis, Herzklappenersatz
hohes lokales Infektionsrisiko im ZMK-Bereich	Knochenschäden	Zustand nach Radiatio, Bisphosphonattherapie
	Zusatztherapie (infektionsgefährdet)	Implantate, Knochenaugmentation

### Bakteriämien

In der Zahnmedizin dient die prophylaktische Antibiotikagabe in der Regel der Endokarditisprophylaxe. Die Prophylaxe soll den Organismus vor einer *Bakteriämie* schützen, die abhängig von der Art des zahnärztlichen Eingriffs in verschiedener Häufigkeit auftritt [19]. Nach Zahnextraktionen werden in 10–100% der Fälle transitorische Bakteriämien gefunden [19]. Generell sind Manipulationen im Bereich von Zahnfleischtaschen oder der periapikalen Region sowie Perforationen der oralen Mukosa als Risikofaktor für Bakteriämien anzusehen [7], insbesondere aber auch die intraligamentären Anästhesieverfahren.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass eine Verringerung der Bakterienlast in der Mundhöhle durch suffiziente Mundhygiene, lokale antiseptische Maßnahmen und regelmäßige Entfernung von Zahnbelägen das Risiko von Bakteriämien und Infektionen deutlich reduzieren kann. Besonders effektiv sind orale Spülungen mit 0,2%iger *Chlorhexidinlösung*, die eine rasche Keimzahlreduktion bei einer antibakteriellen Langzeitwirkung von bis zu sieben Stunden bewirken [20].

**Merke:** Das breite Wirkungsspektrum, die geringe systemische Toxizität und die lange Wirkdauer machen Chlorhexidin in seinen verschiedenen Applikationsformen (Spüllösung, Spray, Gel) zum Goldstandard der oralen Antisepsis.

## Endokarditisprophylaxe

Zur Endokarditisprophylaxe wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DKG) und die Paul-Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie 2007 eine Empfehlung für Deutschland gegeben, die sich an den Leitlinien der American Heart Association orientiert [21]. Demnach wird nun der Patientenkreis, der eine Antibiotikaprophylaxe benötigt, wesentlich enger gefasst.

Weiterhin wurden die seit 1997 gültigen Empfehlungen mangels Evidenz nach zehn Jahren überarbeitet und neu formuliert [22]:

- Das Risiko, eine Endokarditis durch Bakteriämien zu entwickeln, die im Rahmen täglicher Verrichtungen (z. B. Zähneputzen) entstehen, übersteigt um ein Vielfaches das Risiko durch Bakteriämien, die aufgrund medizinischer Eingriffe entstehen.
- Die Antibiotikaprophylaxe verhindert nur eine sehr kleine Anzahl von Endokarditisfällen, auch unter optimistischen Annahmen bezüglich ihrer Wirksamkeit.
- Das Risiko für Nebenwirkungen der eingesetzten Antibiotika übersteigt den geringen Nutzen der Prophylaxe.
- Zur Verhinderung einer Endokarditis bei zahnärztlichen Eingriffen ist gute Zahnpflege wesentlich wichtiger als die Antibiotikaprophylaxe.

Ein Hintergrund dieser Entscheidung war die Erkenntnis, dass auch bei alltäglichen Aktivitäten, wie z. B. Zähneputzen oder Kauen, in bis zu 68% transitorische Bakteriämien mit geringer Erregerdichte gefunden werden [19]. Außerdem wurde bislang noch kein kausaler Zusammenhang zwischen einer Bakteriämie nach

### Empfehlungen der DKG zur Endokarditisprophylaxe

Patientengruppen, die nach den Empfehlungen der DKG [21] eine Endokarditisprophylaxe benötigen, sind:

- Patienten mit rekonstruierten Klappen innerhalb der ersten 6 Monate
- Patienten mit abgelaufener Endokarditis
- Patienten mit zyanotischen Herzfehlern
- Patienten mit operierten Herzfehlern mit Implantaten
- Patienten nach Herztransplantation mit Valvulopathie

zahnärztlicher Behandlung und einer nachfolgenden Endokarditis gefunden [19]. In Großbritannien empfehlen die aktuellen Richtlinien seit März 2008 den *kompletten Verzicht* auf die Endokarditisprophylaxe bei Risikopatienten, die sich zahnärztlichen Eingriffen oder anderen invasiven Prozeduren unterziehen. Daraufhin ging die Verschreibung von Antibiotika für diese Indikation um ca. 80% zurück. Dennoch zeigen epidemiologische Daten zur Inzidenz der infektiösen Endokarditis seitdem keine Abweichungen vom langfristigen Trend (langsamer, aber stetiger Anstieg) [23].

**Merke:** Falls eine Endokarditisprophylaxe indiziert ist, sollte generell 30–60 Minuten vor der Behandlung eine einmalige Antibiotikagabe erfolgen. Dauert der Eingriff/die Behandlung länger als 4 Stunden, so ist eine zweite Antibiotikagabe sinnvoll.

Die antimikrobielle Zielsetzung beschränkt sich auf die für die Endokarditisentstehung relevanten Streptokokken der Viridans-Gruppe (Tab. 5).

Bei überängstlichen Patienten, die bisher eine Antibiotikaprophylaxe erhalten hatten, sie aber jetzt nach den neuen Leitlinien nicht mehr benötigen, sollte zunächst eine Beratung durch den Kardiologen oder Hausarzt erfolgen. Dieser kann auch den neuen Ausweis für die Endokarditisprophylaxe ausstellen. Allerdings kann bei Patienten, die schon lange nach den alten Vorgaben prophylaktisch abgeschirmt wurden, auch weiter so verfahren werden.

**Tabelle 5**

#### Schema der Endokarditisprophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen (nach [21]).

Situation	Antibiotikum	Erwachsene	Kinder
orale Einnahme möglich	Amoxicillin	2 g p. o.	50 mg/kg p. o.
orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin	2 g i. v.	50 mg/kg i. v.
Penicillinallergie, orale Einnahme möglich	Clindamycin	600 mg p. o.	20 mg/kg p. o.
Penicillinallergie, orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin	600 mg i. v.	20 mg/kg i. v.



## Diabetes mellitus und reduzierte Infektabwehr

In einer Studie bei 191 Patienten mit schweren Infektionen im Kopf-Hals-Bereich wurden die klinischen Verläufe im Hinblick auf Unterschiede zwischen Diabetikern und Nichtdiabetikern analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass bei Diabetikern gegenüber der Vergleichsgruppe mehr Logen betroffen waren, mehr Inzisionen zur Abszesseröffnung erforderlich waren und ein längerer Hospitalaufenthalt notwendig wurde. Als Fazit der Studie geben die Autoren an, dass Diabetiker gegenüber Nichtdiabetikern eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung von Komplikationen aufweisen und diese auch eine schwerere Ausprägung zeigen [24] (Abb. 3 u. 4).

**Merke:** Für Diabetiker sollte insbesondere bei längeren Eingriffen und einer suboptimalen Blutzuckereinstellung eine prophylaktische perioperative Antibiotikagabe erwogen werden.

Bei Patienten mit geschwächtem Immunsystem stellt sich die Situation sehr unterschiedlich dar. So kann bei einem Rheumapatienten, der einmal pro Woche mit Methotrexat behandelt wird, sicherlich zumeist auf eine Prophylaxe verzichtet werden. Bei einem therapeutisch bestrahlten Patienten mit Chemotherapie ist die perioperative Prophylaxe hingegen obligat [8].

## Patienten mit Gelenkprothesen

Die Datenlage zur Infektionsprophylaxe bei *Endoprothesen* ist relativ schlecht [7,25]. Während einige Arbeitsgruppen eine Indikation für eine Antibiotikaprophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen innerhalb der ersten zwei Jahre nach Prothesenimplantation sehen [26], lehnen andere Autoren eine routinemäßige Antibiotikaprophylaxe eher ab [7,25]. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, bei zusätzlichen allgemeinmedizinischen Risikofaktoren (z. B. Diabetes mellitus oder Immunsuppression) den Hausarzt oder behandelnden Facharzt des Patienten in den Entscheidungsprozess miteinzubeziehen [26].

**Merke:** Bei einer geplanten Gelenkprothesenimplantation ist es vernünftig, durch den Zahnarzt alle entzündlichen Veränderungen des Zahn-, Mund- und Kieferbereichs sanieren zu lassen und den Patienten zur Durchführung einer optimalen Zahnhygiene anzuleiten [25].

## Gestörter Knochenstoffwechsel

Hier sind vor allem Patienten mit einer Radiatio im Kopf-Hals-Bereich oder einer Einnahme von Bisphosphonat in der Anamnese zu nennen. In beiden Fällen kann es zu infizierten *Osteonekrosen* kommen, die aus dem fehlenden Knochen-Remodelling durch Schädigung der Osteoblasten (Radiatio) bzw. Hemmung der Osteoklasten und Osteoblasten (Bisphosphonate) resultieren.

Vor einer geplanten Bisphosphonattherapie ist es für den Patienten von entscheidender Bedeutung, dass eine eingehende zahnärztliche Untersuchung und radiologische Diagnostik durchgeführt wird und weiterhin alle chronisch entzündlichen Prozesse im Schleimhaut- und Kieferbereich saniert werden. Der Patient sollte zu einer intensiven Mundhygiene motiviert und in ein risikoadaptiertes Recall-Programm eingebunden werden [27].

**Merke:** Für den überweisenden Haus- oder Facharzt ist es sinnvoll, einen vom „Arbeitskreis Supportive Maßnahmen in der Onkologie“ herausgegebenen Überweisungszettel zu nutzen (Download unter <http://www.onkosupport.de/e974>, dort rechte Box „ASORS-Laufzettel“).

**Cave:** Invasive zahnärztliche Eingriffe sollten unter oder nach einer Bisphosphonattherapie nicht ohne antibiotische Abschirmung erfolgen.

Gemäß der aktuellen S3-Leitlinie vom April 2012 ist eine *prolongierte perioperative systemische Antibiotikagabe* (z. B. 3 × 1 g Amoxicillin/d oder bei Penicillinallergie 3 × 0,6 g Clindamycin/d) ab dem Tag vor der Operation bis zum „Abklingen klinischer Zeichen einer Keimbelastung“ erforderlich [27].

## Implantate, Augmentation, orthognathe Chirurgie

In einer Übersichtsarbeit (die auch Beobachtungsstudien mit einem geringen Evidenzlevel einschloss) war die Implantatverlustrate bei Anwendung einer präoperativen Antibiotikaprophylaxe gegenüber der Kontrollgruppe ohne Prophylaxe um 1,9% reduziert [28]. Um diesen positiven Effekt zu erreichen, muss jedoch eine hohe Anzahl von Patienten eine Prophylaxe erhalten [8]. Eine generelle, rechtssichere Prophylaxeempfehlung lässt sich daraus nicht ableiten [8,28].

Im Falle von *Knochenaugmentationen* mit autologem Knochen und in der *orthognathen Chirurgie* konnte durch prospektive, randomisierte Studien gezeigt werden, dass eine systemische Antibiotikagabe als präoperative Einmalgabe zur Vermeidung postoperativer Infektionen indiziert ist [29]. Bei Verwendung von Knochenersatzmaterialien zur Augmentation wird ebenfalls eine Prophylaxe empfohlen, obwohl hierzu systematische Studien fehlen [29].

## Struktur zahnärztlicher Antibiotikaverordnungen

Erst in den letzten Jahren wurden Art und Umfang der zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen in Deutschland eingehender untersucht. Im Rahmen einer Dissertation wurde mittels einer großen Umfrage die Rezep-

tierung von Antibiotika bei norddeutschen Zahnärzten evaluiert [30]. In neuester Zeit wurden Strukturanalysen zahnärztlicher Antibiotikaverordnungen in Deutschland vorgenommen, auf der Basis tatsächlicher Verordnungszahlen [14, 31]. Mithilfe großer Datenbanken konnte eine Übersicht aller Antibiotikaverordnungen eines Jahres durch in Deutschland niedergelassene Zahnärzte erstellt werden. Bei einer Gesamtzahl von 42,4 Mio. Packungen Antibiotika lag der Anteil der zahnärztlichen Verordnungen bei 7,8% [14]. In einem auf eine große deutsche Krankenkasse bezogenen Patientenkollektiv wurden knapp 10% aller Antibiotikaverordnungen des Jahres 2011 von Zahnärzten vorgenommen [31] (Tab. 6).

Diese Werte liegen auf einem Niveau mit Ländern wie den USA, Kanada, Norwegen oder England [14]. Auch die Häufigkeit des Antibiotikaeinsatzes in der Zahnmedizin bewegt sich in Deutschland mit 2–3 Antibiotikaverordnungen pro Woche auf vergleichbarem Niveau mit den USA, Kanada oder England. Lediglich die Zahnärzte in Norwegen verordnen 4-mal seltener Antibiotika als in Deutschland [15]. Allerdings weicht bei uns die Struktur der zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen deutlich von anderen Ländern ab (Abb. 5).

Es bleibt festzuhalten, dass in Deutschland von Zahnärzten mit Clindamycin überwiegend ein Antibiotikum verordnet wird, das nicht als Mittel der ersten Wahl gilt, sondern lediglich ein Ausweichpräparat bei Vorliegen einer Penicillinallergie darstellt [6, 14]. Diese Empfehlung beruht unter anderem auf der Tatsache, dass Clindamycin als primär bakteriostatisches Antibiotikum zur Erzielung eines bakteriziden Effekts im Gegensatz zu Amoxicillin sehr hoch dosiert werden muss [5], sodass sich dadurch auch die Gefahr schwerwiegender gastrointestinaler Nebenwirkungen erhöht [13]. Das weltweit bewährte, relativ nebenwirkungsarme Amoxicillin wird deutlich seltener verordnet, die nicht mehr empfohlenen Schmalspektrumpenicilline hingegen noch relativ häufig.

**Merke:** Die Verordnung von Clindamycin ist bei einer normalen Behandlungsdauer von einer Woche gegenüber Aminopenicillinen etwa 30–35% teurer. Zudem hat sich die Resistenzsituation gegenüber den Aminopenicillinen deutlich verschlechtert.

Fachgruppe	Anzahl Packungen in %	Anteil an den Ausgaben in %
Allgemeinmediziner	47,1	46,6
Fachärzte	43,3	43,5
Zahnärzte	9,6	9,9
gesamt	100,0	100,0

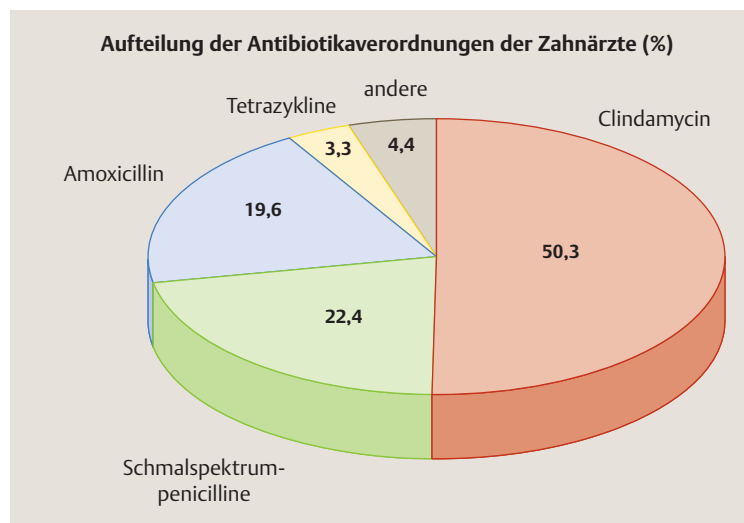


Abb. 5 Struktur der zahnärztliche Antibiotikaverordnungen in Deutschland innerhalb eines Jahres (Sept. 2008 – Aug. 2009; 3,3 Mio. Verordnungen = 100%) [14].

### Hintergrundinformation

Während nach den vorliegenden Analysen [14, 30, 31] Clindamycin mit über 50% der Verordnungen eine herausragende Bedeutung hat, spielt dieser Wirkstoff in anderen Ländern Europas und weltweit keine Rolle. Im Ausland werden generell  $\beta$ -Laktam-Antibiotika, insbesondere Amoxicillin bzw. Amoxicillin/Clavulansäure bevorzugt. In der Medizin ist Amoxicillin das weltweit am häufigsten verordnete Antibiotikum [31]. Amoxicillin (ggf. mit Clavulansäure kombiniert) wird im zahnmedizinischen Bereich sowohl in der Therapie als auch in der Prophylaxe als Mittel der ersten Wahl empfohlen [6, 8, 21]. In den vorliegenden Studien liegen die Verordnungen von Aminopenicillinen allerdings mit einem Anteil von knapp 20–24% deutlich hinter Clindamycin [14, 30, 31]. Schmalspektrumpenicilline, die nach der DGZMK-Stellungnahme nicht mehr empfohlen werden [6], werden mit einer Häufigkeit von 12–22% verordnet [14, 30, 31]. Andere Antibiotika spielen in der Zahnmedizin keine nennenswerte Rolle.

### Die häufigsten Behandlungsfehler

- Es liegt keine Indikation für eine Antibiotikatherapie vor (siehe oben).
- Es wird das falsche Präparat ausgewählt: Die (vermutlich) beteiligten Keime liegen außerhalb des Wirkungsspektrums bzw. die Aktivität des Antibiotikums gegen die Keime ist zu gering.
- Das Präparat wird fehlerhaft dosiert: Insbesondere bei scheinbar „leichten“ Infektionen wird eine geringere Dosis als ausreichend angesehen, wodurch keine wirksame Serumkonzentration erreicht wird. Bei übergewichtigen Patienten werden Antibiotika ebenfalls häufig unterdosiert.
- Die Vorschriften für Medikamenteneinnahme werden ohne Rücksicht auf die Nahrungsaufnahme festgelegt. So sollten Antibiotika generell auf nüchternen Magen (1 Stunde vor oder 3 Stunden nach einer Mahlzeit) eingenommen werden.
- Die Behandlungsdauer ist zu kurz. Nach Verbesserung des Krankheitsbilds wird die Antibiotikaeinnahme verringert oder abgebrochen, da der Patient nicht auf die ausreichend lange Behandlungsdauer hingewiesen wurde (bei Penicillinen in der Regel mindestens 5 Tage).

## Interaktionen der am häufigsten verwendeten Antibiotika

Antibiotika werden häufig in Kombination mit anderen Arzneimitteln verabreicht. Somit ergeben sich Wechselwirkungen, die eine gegenseitige Verstärkung oder Abschwächung der gleichzeitig verabreichten Einzelwirkstoffe verursachen können. Von besonderer Bedeutung sind Medikamente mit geringer therapeutischer Breite, deren Wirkung durch Antibiotika verstärkt werden kann (z. B. Digitalispräparate).

**Merke:** Um Interaktionen zu vermeiden, sollte ein Abstand von zwei Stunden zwischen der Einnahme der verschiedenen Wirkstoffe eingehalten werden.

Die Interaktionen der wichtigsten antibiotischen Wirkstoffe, die in der Zahnmedizin zur Anwendung kommen, sind in Tab. 7 aufgelistet.

## Fazit

- Das Keimspektrum bei odontogenen Infektionen ist durch eine Mischflora gekennzeichnet. Ein Leitkeim, an dem sich die Antibiotikatherapie orientieren kann, existiert nicht.
- Antibiotika werden in der Zahnmedizin bei odontogenen Infektionen zur Unterstützung der kausalen zahnärztlichen Therapie verwendet. Die Beseitigung der Infektionsursache muss immer im Vordergrund der zahnärztlichen Behandlung stehen.
- Die Resistenzsituation bei den gängigen zahnärztlichen Antibiotika ist noch nicht dramatisch, hat sich aber in den letzten Jahren verschlechtert.
- In der ambulanten Zahnmedizin spielt die mikrobiologische Diagnostik und Resistenzbestimmung eher selten eine Rolle.
- Es liegen keine validen Daten zur Resistenzlage in zahnärztlichen Praxen vor. Klinisch spielen Resistenzen in der Praxis jedoch noch keine gravierende Rolle.
- Hinsichtlich der Erregerempfindlichkeit und der therapeutischen Breite stellen die Aminopenicilline (evtl. in Kombination mit einem  $\beta$ -Laktamase-Hemmer) Mittel der ersten Wahl dar, sowohl für die Antibiotikatherapie als auch für die Prophylaxe. Bei einer Penicillinallergie sollte die Therapie mit Clindamycin oder Makroliden erfolgen.

Tabelle 7

## Klinisch bedeutsame Interaktionen wichtiger dentaler Antibiotika.

Antibiotikum	Wechselwirkung mit Arzneistoff(en)	Effekt	Konsequenz
Penicilline	Acetylcystein, Aminoglykoside	Penicillininaktivierung	Abschwächung des antibiotischen Effekts
Penicilline, Makrolide	Digoxin	erhöhter Digoxin-Spiegel	Digoxin-Überdosierung (Cave: Herzrhythmusstörungen)
Penicilline, Cephalosporine, Makrolide, Tetracykline	Kontrazeptiva	verstärkter Hormonabbau in der Leber	Durchbruchblutung, unsichere Kontrazeption
	orale Antikoagulanzen	verstärkte Antikoagulation durch Verminderung der Vitamin-K-Aufnahme im Darm	erhöhte Blutungsgefahr
Tetracykline	Penicillin	verminderte Bakterizidie	Abschwächung des antibiotischen Effekts
	aluminium-, magnesium- oder eisenhaltige Präparate	verringerte Resorption der Tetracykline	Abschwächung des antibiotischen Effekts
Clindamycin	Erythromycin	Wirkantagonismus	Abschwächung des antibiotischen Effekts
Makrolide	Statine	verminderter Abbau der Statine in der Leber	Statinüberdosierung (Cave: Rhabdomyolyse)
	Antidepressiva (z. B. Citalopram)	QT-Intervall-Verlängerung	ventrikuläre Arrhythmien Kammerflimmern
	Theophyllin	verminderter Abbau von Theophyllin in der Leber	Überdosierung von Theophyllin (Cave: Krampfanfall)
	Antazida	verringerte Resorption der Makrolide	Abschwächung des antibiotischen Effekts

- Die Antibiotikaprophylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen erfolgt 30–60 Minuten vor der Behandlung in Form einer oralen Einmalgabe. Während die Indikationen für die Endokarditisprophylaxe 2007 genau definiert wurden, gibt es für andere Indikationen keine evidenzbasierten Empfehlungen.
- Die Struktur der zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen ist durch einen außergewöhnlich hohen Anteil von Clindamycin-Verordnungen gekennzeichnet. Die in den wissenschaftlichen Stellungnahmen empfohlenen Aminopenicilline haben bei den Verordnungen relativ geringen Anteil. Damit liegt eine deutliche Diskrepanz zwischen den Fachempfehlungen und der Verordnungsrealität vor.
- Interaktionen von Antibiotika mit zahlreichen Medikamenten sind bekannt und müssen besonders bei der Behandlung multimorbider Patienten Berücksichtigung finden.

## Über den Autor

### Frank Halling



Dr. med. Dr. med. dent.; Jahrgang 1959. Studium der Human- und Zahnmedizin in Marburg/Lahn. Promotionen in der Immunologie (Dr. med.) und Radiologie (Dr. med. dent.). 1984 Approbation als Arzt, 1986 als Zahnarzt. 1985 – 1988 Assistenzarzt an der Abt. für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg (Dr. Dr. U. Hammer) und 1988 – 1992 wissenschaftlicher Assistent an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Göttingen (Prof. H. G. Luhr). 1989 Fachzahnarzt für Oralchirurgie. 1990 Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. 1992 Zusatzbezeichnung „Plastische Operationen“. Seit 1993 Niederlassung in eigener Praxis in Fulda. 1994 – 2006 Belegarzt am Herz-Jesu-Krankenhaus in Fulda. 2001 Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie. 2006 ITI Fellow. 2008 Veröffentlichung des Lehrbuchs „Zahnärztliche Pharmakologie“. Seit 2010 Lehrauftrag an der Universitätsklinik Marburg/Lahn.

## Literatur

- 1 Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA et al. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 134 – 144
- 2 Waters CM, Bassler BL. Quorum sensing: cell-to-cell communication in bacteria. *Annu Rev Cell Dev Biol* 2005; 21: 319 – 346
- 3 Socransky SS, Haffajee AD. Periodontal microbial ecology. *Periodontol* 2000 2005; 38: 135 – 187
- 4 Brescó-Salinas M, Costa-Riu N, Berini-Aytés L et al. Antibiotic susceptibility of the bacteria causing odontogenic infections. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: 70 – 75
- 5 Eckert AW, Maurer P, Wilhelms D et al. Keimspektrum und Antibiotika bei odontogenen Infektionen. *Mund Kiefer GesichtsChir* 2005; 9: 377 – 383
- 6 Al-Nawas B. Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis (Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK). *Dtsch Zahnärztl Z* 2002; 57: 451 – 454
- 7 Al-Nawas B, Ziegler A. Die Antibiotika in der Zahnmedizin. *Quintessenz* 2009; 60: 1425 – 1437
- 8 Al-Nawas B. Antiinfektiöse Prophylaxe und Therapie in der Zahnmedizin. *Wissen kompakt* 2010; 4: 3 – 12
- 9 Eckert AW, Just L et al. Odontogene Infektionen – Teil 1. Zur Wertigkeit der Erregerbestimmung bei odontogenen Infektionen in der klinischen Routine. *Wien Med Wochenschr* 2012; DOI: 10.1007/s10354-012-0103-2
- 10 Schindler C. Zahnärztliche Arzneiverordnung in Schwangerschaft und Stillzeit. *Zahnärztl Mitt* 2010; 100: 26 – 32
- 11 Gresser U. Amoxicillin-clavulanic acid therapy may be associated with severe side effects – Review of the literature. *Eur J Med Res* 2001; 6: 139 – 149
- 12 Trcka J, Schäd SG, Pfeuffer P et al. Penicillintherapie trotz Penicillinallergie? *Dtsch Ärztebl* 2004; 101: 2888 – 2892
- 13 Schindler C, Stahlmann R, Kirch W. Die Arzneimittelkommission Zahnärzte informiert – Diese Nebenwirkungen wurden 2010 gemeldet. *Zahnärztl Mitt* 2011; 101: 44 – 56
- 14 Halling F. Zahnärztliche Antibiotikaverordnungen – Zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Zahnärztl Mitt* 2010; 100: 50 – 55
- 15 Pigrau C, Almirante B, Rodriguez D et al. Osteomyelitis of the jaw: resistance to clindamycin in patients with prior antibiotics exposure. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 28: 317 – 323
- 16 Al-Nawas B, Maeurer M. Severe versus local odontogenic bacterial infections: comparison of microbial isolates. *Eur Surg Res* 2008; 40: 220 – 224
- 17 Eickholz P, Dannewitz B, Kim TS. Systemische Antibiotika in der parodontalen Therapie. *Parodontologie* 2012; 23: 315 – 322
- 18 Matesanz-Péres P, Garcia-Gargallo M, Figuero et al. A systematic review on the effects of local antimicrobials as adjuncts to subgingival debridement, compared with subgingival debridement alone, in the treatment of chronic parodontitis. *J Clin Periodontol* 2013; 40: 227 – 241
- 19 Schwanz T, Scheithauer S, Lemmen S. Endokarditisprophylaxe – State of the Art. *Krankenhaushygiene up2date* 2010; 5: 121 – 132
- 20 Roberts W, Addy M. Comparison of the in vivo and in vitro antibacterial properties of antiseptic mouthrinses containing chlorhexidine, alexidine, cetylpyridinium chloride and hexetidine. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 295 – 310
- 21 Naber CK, Al-Nawas B, Baumgartner H et al. Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Kardiologie* 2007; 1: 243 – 250

- 22 Wilson W, Taubert KA, Gewitz M et al. Prevention of infective endocarditis. *Circulation* 2007; 116: 1736–1754
- 23 Thornhill MH, Dayer MJ, Forde JM et al. Impact of the NICE guideline recommending cessation of antibiotic prophylaxis. *BMJ* 2011; 342: d2392
- 24 Zheng L, Yang C, Kim E et al. The clinical features of severe multi-space infections of the head and neck in patients with diabetes mellitus compared to non-diabetic patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2012; 50: 757–761
- 25 Rossi M, Zimmerli W, Furrer H et al. Antibiotika zur Prophylaxe hämatogener Spätinfektionen von Gelenkprothesen. *Schweiz Ärztezeitung* 2004; 85: 2083–2092
- 26 Nawrath EM, Walther W, Robra BP. Stand und Perspektiven der Antibiotika-Prophylaxe bei Patienten mit künstlichem Gelenkersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 2009; 64: 34–42
- 27 Grötz KA, Piesold JU, Al-Nawas B. Bisphosphonat-assoziierte Kiefernekrose (BP-ONJ) und andere Medikamenten-assoziierte Kiefernekrosen (15.04.2012). Im Internet: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/007-091.html>; Stand: 09.10.2013
- 28 Al-Nawas B, Stein K. Indikationen einer präoperativen antibiotischen Prophylaxe bei Insertion enossaler Implantate – ein systematisches Review. *Z Zahnärztl Impl* 2010; 26: 283–292
- 29 Nkenke E. Stellungnahme: Systemische Antibiotikaprophylaxe bei Patienten ohne Systemerkrankungen zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen (01.02.2008). DGZMK 2008. Im Internet: <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/details/document/systemische-antibiotikaprophylaxe-bei-patienten-ohne-systemerkrankungen-zur-vermeidung-postoperative.html>; Stand: 09.10.2013)
- 30 Von Lübcke J. Evaluation der Rezeptierung von Antibiotika bei niedergelassenen Zahnärzten in Norddeutschland [Dissertation]. Hamburg: Universität Hamburg; 2009
- 31 Halling F. Zahnärztliche Antibiotika- und Analgetikaverordnungen. In: Glaeske G, Schickanz C, Hrsg. BARMER GEK Arzneimittelreport 2012. St. Augustin: Asgard; 2012: 78–95

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Dr. med. dent. Frank Halling  
 Gesundheitszentrum Fulda  
 Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
 Gerloser Weg 23a  
 36039 Fulda  
 E-Mail: Dr.Halling@t-online.de



# CME-Fragen

CME.thieme.de

## CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Wie viele Erregerspezies finden sich durchschnittlich bei einer odontogenen Infektion?

- A 1
- B 2–5
- C 6–10
- D 11–20
- E mehr als 20

2

Welche beiden dentalen Antibiotika zeigen aktuell die höchsten globalen Resistenzquoten?

- A Penicillin G; Amoxicillin/Clavulansäure
- B Amoxicillin/Clavulansäure; Clindamycin
- C Clindamycin; Doxycyclin
- D Doxycyclin; Erythromycin
- E Clindamycin; Erythromycin

3

Welche Aussage ist richtig? Die mikrobiologische Diagnostik bei odontogenen Infektionen in der ambulanten zahnärztlichen Praxis ...

- A spielt eine große Rolle.
- B ist diagnostisch immer wegweisend.
- C hat bei intraoralen Abstrichen eine geringe Aussagekraft.
- D sollte bei jeder oralen Infektion durchgeführt werden.
- E zeigt eine deutliche Korrelation zwischen nachgewiesenen Erregern und Keimen, die für die odontogene Infektion verantwortlich sind.

4

Welche Aussage ist falsch? Mögliche Ursache für odontogene Infektionen ist/sind:

- A Parodontitis apicalis
- B Parodontitis marginalis
- C Zysten
- D Abdruckmaterial
- E Wurzelreste

5

Welche Aussage ist richtig? Nicht odontogene Infektionen können verursacht werden durch ...

- A Speichelsteine
- B Rotlichttherapie
- C kieferorthopädische Apparaturen
- D Zahnbeläge
- E Myogelosen

6

Welche Aussage ist falsch? Penicillinderivate zeigen folgende Gemeinsamkeiten:

- A Bakterizidie
- B Wirkung gegen grampositive Keime
- C schlechte Penetration in den Knochen
- D schneller Wirkungseintritt
- E Die Kombination mit einem  $\beta$ -Laktamase-Inhibitor ist sinnvoll.

# CME-Fragen

Antibiotika in der Zahnmedizin

7

Ein Patient spricht auf Clindamycin nicht an und soll auf ein anderes antibakterielles Arzneimittel umgestellt werden. Bei welchem der genannten Wirkstoffe ist mit einer Kreuzresistenz zu rechnen?

- A Metronidazol
- B Erythromycin
- C Doxycyclin
- D Cefuroxim
- E Penicillin G

8

Es ist falsch, dass eine Antibiotikaprophylaxe ...

- A sowohl bei allgemeinmedizinischen als auch bei lokalen Infektionsrisiken indiziert sein kann.
- B bei Patienten mit einem Herzschrittmacher vor einem zahnärztlichen Eingriff erforderlich ist.
- C in der Regel mit Amoxicillin durchgeführt wird.
- D bei Patienten mit einem Herzklappenersatz vor einem zahnärztlichen Eingriff erforderlich ist.
- E 30–60 min vor einer Behandlung erfolgen sollte.

9

Dieses Antibiotikum wirkt bakteriostatisch:

- A Cefpodoxim
- B Penicillin V
- C Metronidazol
- D Amoxicillin + Clavulansäure
- E Clindamycin

10

Welche dentale Antibiotikagruppe zeigt die meisten Interaktionen mit anderen Wirkstoffen?

- A Penicilline
- B Clindamycin
- C Metronidazol
- D Makrolide
- E Cephalosporine