

ANDREA MOMBELLI¹
CLEMENS WALTER²

¹ Abteilung für Parodontologie,
Zahnmedizinische Klinik der
Universität Genf (CUMD)

² Klinik für Parodontologie,
Endodontologie und Kario-
logie, Universitäres Zentrum
für Zahnmedizin Basel (UZB),
Universität Basel

KORRESPONDENZ

Prof. Dr méd. dent.
Andrea Mombelli
Clinique universitaire de médecine
dentaire de l'Université
de Genève (CUMD)
Division de parodontologie
1, rue Michel-Servet
CH-1211 Genève 4
E-Mail:
andrea.mombelli@unige.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo
Lübbbers
Praxis für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie
Archstrasse 12
CH-8400 Winterthur
Tel. +41 52 203 52 20
E-Mail: info@luebbbers.ch

Antibiotikarichtlinien Parodontologie

Parodontalerkrankungen werden durch Bakterien verursacht, und Antibiotika inaktivieren Bakterien. Doch diese Medikamente sollen verantwortungsvoll und zurückhaltend eingesetzt werden, denn die meisten Fälle können auch rein mechanisch erfolgreich behandelt werden.

Parodontitis Pathogenese

Parodontitis ist eine chronische Entzündungserkrankung, die die zahntragenden Gewebe (parodontaler Faserapparat und alveolarer Stützknochen) zerstört. Obwohl verschiedene erworbene und vererbte Faktoren mit dem Entstehen und Fortschreiten in Zusammenhang gebracht worden sind, gilt die Ablagerung grösserer Mengen von Bakterien auf Zahnoberflächen als deren Hauptursache. Mikrobiologisch betrachtet handelt es sich um komplexe, strukturierte Biofilme, die als Plaque bezeichnet werden (Abb. 1).

Klinik

Die primären krankheitsdefinierenden klinischen Zeichen von Parodontitis sind: Taschenbildung (Sondierungstiefen ≥ 5 mm), lokale Entzündung (hauptsächlich Bluten auf Sondieren und/oder Suppuration) und Verlust an zahntragendem Stützgewebe (parodontaler Faserapparat, Alveolarknochen). Rezessionen sowie erhöhte Beweglichkeit oder Stellungsveränderungen der Zähne können vorliegen.

Differenzialdiagnose

Die weitaus häufigste Form ist langsam fortschreitend und manifestiert sich klinisch vornehmlich im zweiten Lebensabschnitt. Selten sind eine rasche Progressionsrate oder die Parodontitis als Manifestation einer System-

erkrankung. Für die Differenzialdiagnostik sind Informationen aus der medizinischen Anamnese (Krankheiten, Therapien, Medikamente), der dentalen Anamnese (bisherige Therapie, subjektiver Verlauf), der Familienanamnese (Aufreten der Krankheit bei anderen Familienangehörigen) und die Bestimmung der Zahnvitalität nötig.

Labor

Bluttests und mikrobiologische Untersuchungen sind i.d.R. nicht hilfreich.

Management/Therapiekonzept

In Biofilmen sind Mikroorganismen vor antimikrobiellen Substanzen wirkungsvoll geschützt. Es ist daher ein zentraler Grundsatz, dass Antibiotika stets nur im Kontext einer Parodontaltherapie, durch die der Biofilm mechanisch zerstört wird, angewendet werden. In jedem Fall ist eine gute Mundhygiene entscheidend für den Langzeiterfolg. Die wichtigsten Elemente dieser Therapie sind «Deep Scaling» und Wurzelglätten mit dem Ziel einer vollständigen mechanischen Reinigung der kontaminierten Wurzeloberflächen. Auch ohne systemisch verabreichte Antibiotika kann Parodontitis mit diesen Massnahmen in vielen Fällen mit einem guten klinischen Ergebnis behandelt werden. Werden schwere Parodontitiden oder Parodontitis bei Rauchern mit multiplen tiefen Taschen zusätzlich mit bestimmten systemischen Antibiotika behandelt, so kann die Notwendigkeit weiterführender chirurgischer Eingriffe allerdings reduziert werden. Das Ziel, parodontalchirurgische Eingriffe zu vermeiden, kann darüber hinaus auch bei allgemeinmedizinisch schwer kompromittierten Patienten (z.B. Parodontitispatienten, die Bisphosphonate einnehmen oder einen unkontrollierten Diabetes mellitus

Kurzinformationen

Diese Richtlinien behandeln die Verabreichung von systemischen Antibiotika bei der Behandlung der Parodontitis, der nekrotisierenden Gingivitis/Parodontitis, des Parodontalabszesses und der Periimplantitis. Antibiotika sind in den meisten Fällen nicht zwingend notwendig und werden stets nur als Zusatz zu einer mechanischen Parodontaltherapie eingesetzt.

aufweisen) im Vordergrund stehen. Im Rahmen parodontalchirurgischer Operationen kann ohne Vorliegen einer zwingenden Indikation auf die Gabe von systemischen Antibiotika verzichtet werden.

Empirische Therapie

Die gleichzeitige Verabreichung von Amoxicillin und Metronidazol deckt das zu erwartende Keimspektrum vieler Parodontitiden ab und ist das Mittel der ersten Wahl. Übliche Dosierung: 375–500 mg Amoxicillin + 250–500 mg Metronidazol je 3×/Tag für 7 Tage.

Bei Penicillinallergie kann Metronidazol ggf. allein verabreicht werden. Mögliche Nebenwirkungen von Metronidazol sind Übelkeit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Durchfall, ein metallischer Geschmack und selten ein Hautausschlag. Alkoholkonsum erhöht diese Symptome, weil Imidazole die Aktivität der Leberenzyme beeinträchtigen.

Alternative: Monotherapie mit Azithromycin, 500 mg 1/Tag, 3 Tage. Eine Gleichwertigkeit gegenüber klinischen Ergebnissen, die mit Amoxicillin+Metronidazol erzielt werden können, ist bis dato nicht nachgewiesen.

Die Antibiotikatherapie muss zeitlich mit dem subgingivalen Biofilmmanagement koordiniert werden. Der Einnahmemodus richtet sich nach dem Krankheitsbild, dem Behandlungszyklus und der Pharmakokinetik. Die Einnahme beginnt i.d.R. am Tag, an dem die mechanische Behandlung abgeschlossen wird.

Nekrotisierende Gingivitis/Parodontitis Pathogenese

Nekrotisierende Parodontalerkrankungen werden durch biofilmassoziierte Bakterien verursacht und sind mit Beeinträchtigungen der Wirtsimmunantwort und/oder Tabakkonsum verbunden, was bei der Diagnose zu berücksichtigen ist.

Klinik

Nekrotisierende Gingivitis ist ein akuter Entzündungsprozess der Gingiva, der durch Nekrose und Ulzeration der interdentalen Papillen, Zahnfleischbluten und Schmerzen gekennzeichnet ist. Bei der nekrotisierenden Parodontitis kommt es zusätzlich zum schnellen Abbau des parodontalen Stützgewebes inklusive des Knochens. Weitere Zeichen und Symptome nekrotisierender Parodontalerkrankungen sind Halitosis, Pseudomembranen, regionale Lymphadenopathie, gelegentlich auch Fieber und Sialorrhö (bei Kindern).

Labor

Bluttests können wertvolle Zusatzinformation z.B. bezüglich HIV/Aids liefern. Mikrobiologi-

sche Untersuchungen sind i.d.R. nicht hilfreich.

Management/Therapiekonzept

Das wichtigste Element der Therapie ist die mechanische Entfernung der pathogenen Biofilme. Die gründliche mechanische Reinigung aller kontaminierten Zahnoberflächen (Zahnsteinentfernung, Deep Scaling und Wurzelglätten) und eine gute Mundhygiene sind die entscheidenden Faktoren für den Erfolg der Behandlung. Systemisch verabreichte Antibiotika können bei Vorliegen von allgemeinen Symptomen wie z.B. Fieber oder Lymphknotenschwellung als Zusatztherapie indiziert sein.

Empirische Therapie

Die Behandlung nekrotisierender Erkrankungen stellt eine Notfalltherapie dar. Die Kombination aus Amoxicillin und Metronidazol deckt das zu erwartende Keimspektrum ab und ist das Mittel der ersten Wahl. Beginn der Einnahme am Tag der mechanischen Reinigung. Übliche Dosierung: 375–500 mg Amoxicillin + 250–500 mg Metronidazol je 3×/Tag für 7 Tage. Bei Penicillinallergie kann Metronidazol ggf. allein verabreicht werden.

Parodontalabszess Pathogenese

Der Parodontalabszess ist eine lokalisierte Ansammlung von Eiter innerhalb der gingivalen Wand der Parodontaltasche beziehungsweise des Sulkus, durch die ein signifikanter Gewebeabbau verursacht wird. Ein Parodontalabszess kann sich in einer bereits vorhandenen Parodontaltasche oder einer Furkation, z. B. bei Patienten mit unbehandelter Parodontitis, oder auch nach Therapie entwickeln. Ein Parodontalabszess an einer zuvor parodontal gesunden Stelle ist meistens mit einer Fremdkörperimpaktion oder bestimmten Angewohnheiten verbunden.

Klinik

Die primären Zeichen eines parodontalen Abszesses sind eine Aufschwellung der Gingiva und Bluten beim Sondieren. Andere mögliche Zeichen sind Schmerzen, Eiterung beim Sondieren, Vorliegen einer tiefen Parodontaltasche, erhöhter Furkationsbefall und erhöhte Zahnbeweglichkeit.

Management/Therapiekonzept

Die essenzielle Therapie besteht in der Drainage des Eiters, in erster Linie mit Zugang durch den Sulkus und der Entfernung eines allfällig vorhandenen Fremdkörpers. Die Wurzeloberfläche muss im befallenen Gebiet gründlich gereinigt werden (Deep Scaling und

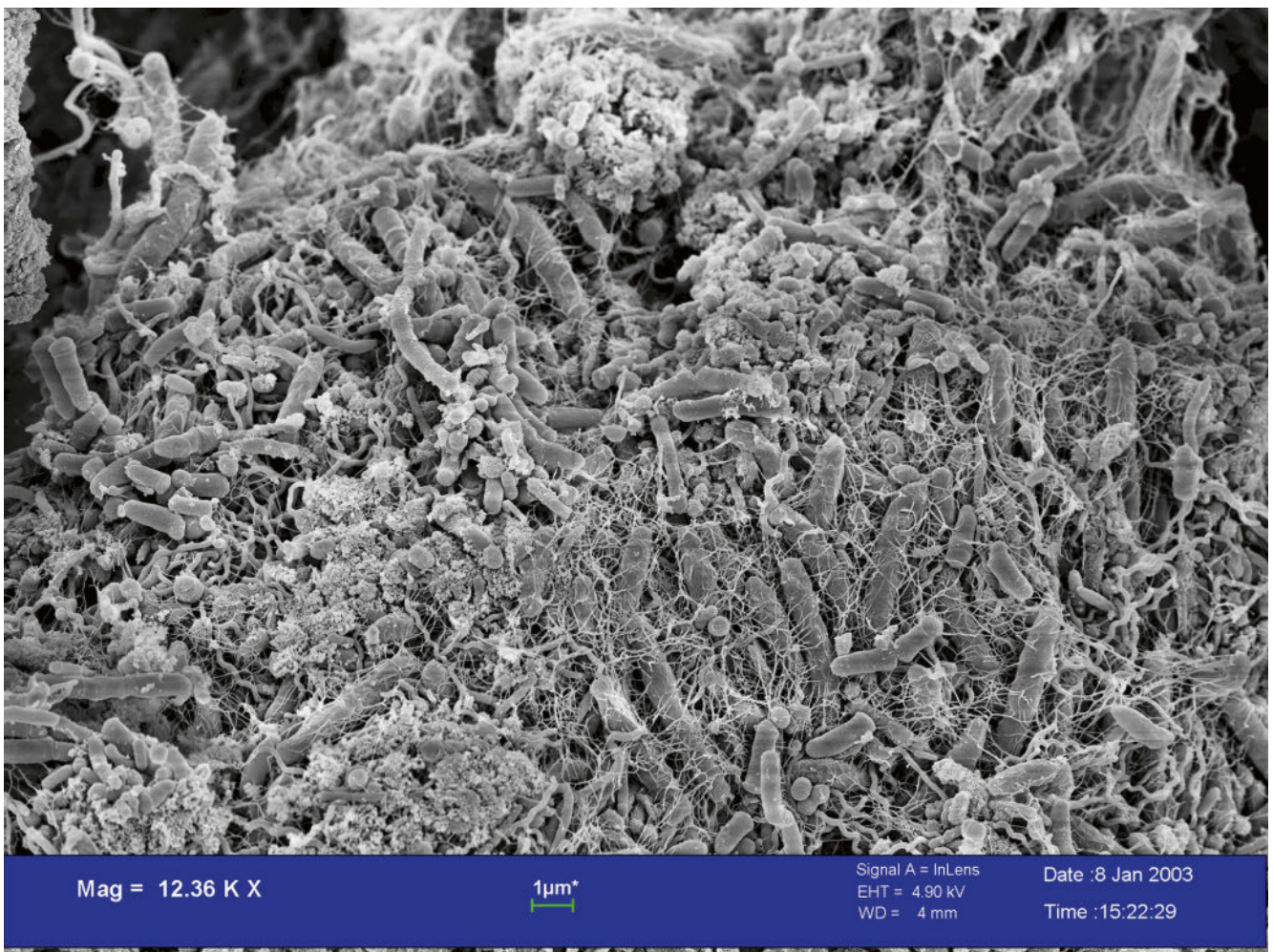


Abb. 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines subgingivalen Biofilms (Sondierungstiefe 9 mm) eines Patienten mit der damaligen Diagnose aggressive Parodontitis. Nach der aktuellen Klassifikation handelt es sich um eine Parodontitis Stadium 4, Grad C. Dieser Ausschnitt zeigt neben verstreut liegenden pleomorphen Kurzstäbchen zahlreiche begeißelte Stäbchen in einer Kolonie. Zwischen diesen sind Treponemen in den Biofilm eingeflochten zu sehen (zur Verfügung gestellt von C. Schaudinn, Robert-Koch-Institut, Berlin, Deutschland).

Abbildung aus: Critical assessment of microbiological diagnostics in periodontal diseases with special focus on *Porphyromonas gingivalis* (WALTER ET AL. 2005)

Wurzelglätten). Systemisch verabreichte Antibiotika können bei Vorliegen von allgemeinen Symptomen wie z.B. Fieber, Lymphknotenschwellung oder Ausbreitungstendenz als Zusatztherapie indiziert sein.

Empirische Therapie

Die Kombination aus Amoxicillin und Metronidazol deckt das zu erwartende Keimspektrum ab und ist das Mittel der ersten Wahl. Übliche Dosierung 375–500 mg Amoxicillin + 250–500 mg Metronidazol je 3×/Tag für 7 Tage.

Periimplantitis Pathogenese

Die umgebenden Gewebe von oralen Implantaten können von Parodontitis-ähnlichen Erkrankungen befallen werden. Die oberflächliche Entzündung der Mukosa wird periimplantäre Mukositis genannt, bei Befall tieferer Schichten mit Knochenabbau spricht man von Periimplantitis.

Verschiedene begünstigende oder auslösende Faktoren sind nachgewiesen (inkorrekte Implantatposition, Tabakrauchen, Parodontitisanamnese, gewisse systemische Erkrankungen). Die Ablagerung grösserer Mengen von Bakterien auf Implantatoberflächen gilt indes als Hauptursache. Mikrobiologisch betrachtet handelt es sich um komplexe, strukturierte Biofilme, die auch als Plaque bezeichnet werden.

Klinik

Klinisch gibt die Entzündung der Weichgewebe Anlass zur Blutung nach vorsichtigem Sondieren mit einem stumpfen Instrument, und es kann Eiterung aus der Tasche beobachtet werden. Sofern der Zugang zur Läsion nicht behindert ist, lässt sich eine Parodontalsonde über 4 mm in den periimplantären Sulkus einführen. Die marginalen Gewebe können geschwollen oder gerötet sein, diese Zeichen sind jedoch nicht immer deutlich ausgeprägt.

Literatur

HEITZ-MAYFIELD L J, MOMBELLI A: The therapy of peri-implantitis: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 29 Suppl: 325–345 (2014)

MOMBELLI A: Should antibiotics be rationed in periodontics – if yes, how? *Current Oral Health Reports*: DOI: 10.1007/s40496-019-00225-6 (2019)

MOMBELLI A, SCHMID J, WALTER C, WETZEL A: Qualitätsleitlinien Parodontologie. *Swiss Dent J* 124(2): 261–267 (2014)

WALTER C, PURUCKER P, BERNIMOU-LIN J P, SUTTORP N, MEYER J, WEIGER R: Critical assessment of microbiological diagnostics in periodontal diseases with special focus on *Porphyromonas gingivalis*. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 115(5): 415–424 (2005)

WALTER C, WEIGER R: PEK book Parodontologie – ein klinischer Leit-faden für die Zahnerhaltung. Eigenverlag. ISBN: 978-3-033-05677-0 (2016)

ZANDBERGEN D, SLOT D E, NIEDER-MAN R, VAN DER WEIJDEN F A: The concomitant administration of systemic amoxicillin and metronidazole compared to scaling and root planing alone in treating periodontitis: a systematic review. *BMC Oral Health*, DOI: 10.1186/s12903-12015-10123-12906 (2016)

Schmerzen sind nicht typisch für Periimplantitis, subgingivale Zahnsteinbildung ebenso wenig.

Differenzialdiagnose

Obschon Taschenbildung, Bluten auf Sondieren, Suppuration und Knochenverlust zu den krankheitsdefinierenden klinischen Zeichen von Periimplantitis gehören, ist eine erhöhte periimplantäre Sondierungstiefe, das Bluten auf Sondieren oder eine periimplantäre Knochenresorption allein nicht hinreichend für die Diagnose Periimplantitis. Knochenresorption kann auch hervorgerufen werden durch zu tiefe Insertion oder das Setzen von mehreren Implantaten in zu geringem Abstand. Auch nicht jede Sondierungstiefe über 3 mm ist ein eindeutiges Zeichen für Periimplantitis. Die Art und Form des Implantats, der Verbindungsteile und der prothetischen Suprastruktur beeinflussen die Dimensionen der periimplantären Gewebe.

Labor

Bluttests und mikrobiologische Untersuchungen sind i.d.R. nicht hilfreich.

Management/Therapiekonzept

Bei der Therapie periimplantärer Infektionen geht es darum, bakterielle Biofilme und eventuell auch andere Ablagerungen (z.B. Zementreste) von makroskopisch und mikroskopisch stark strukturierten Implantatoberflächen zu entfernen. Da eine nicht-chirurgische Therapie in vielen Fällen nicht ausreichend ist, empfiehlt sich im Anschluss eine chirurgische Vorgehensweise, um einen direkten Zugang zu den kontaminierten Oberflächen zu erhalten.

Empirische Therapie

Verschiedene Verfahren, die sich hinsichtlich des chirurgischen Vorgehens, der Oberflächenreinigungsmethode, des Einsatzes antimikrobieller Mittel und zusätzlicher Massnah-

men unterscheiden, sind vorgeschlagen worden. Die meisten gut dokumentierten Therapieprotokolle sehen die Verabreichung von systemischen Antibiotika, insbesondere die Kombination von Amoxicillin und Metronidazol vor. Die Kombination von Amoxicillin und Metronidazol deckt das zu erwartende Keimspektrum ab und ist das Mittel der ersten Wahl.

Übliche Dosierung: 375–500 mg Amoxicillin + 250–500 mg Metronidazol je 3×/Tag für 7 Tage. Beginn der Einnahme unmittelbar nach Ende der mechanischen Behandlung.

Bei Penicillinallergie kann Metronidazol ggf. allein verabreicht werden. Mögliche Nebenwirkungen von Metronidazol sind Übelkeit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Durchfall, ein metallischer Geschmack und selten ein Hautausschlag. Alkoholkonsum erhöht diese Symptome, weil Imidazole die Aktivität der Leberenzyme beeinträchtigen.

Alternative: Monotherapie mit Azithromycin, 500 mg 1/Tag, 3 Tage. Die Gleichwertigkeit gegenüber Amoxicillin+Metronidazol ist nicht nachgewiesen.

Abstract

MOMBELLI A, WALTER C: **Antibiotics in Periodontics** (in German). *SWISS DENTAL JOURNAL SSO* 129: 835–838 (2019)

These guidelines address the administration of systemic antibiotics in periodontics, especially in the treatment of periodontitis, necrotizing gingivitis/periodontitis, periodontal abscess and peri-implantitis. Microorganisms associated with these conditions aggregate as structured biofilms on tooth surfaces, and biofilms effectively protect microorganisms from antibiotics. It is therefore a central principle to use antibiotics only as adjunct to mechanical debridement. In fact, many cases can be resolved by mechanical therapy even without the prescription of antibiotics. Good oral hygiene is crucial for long-term success.

PATRICK R. SCHMIDLIN
THOMAS ATTIN
FLORIAN J. WEGEHAUPT

Universität Zürich, Zentrum
für Zahnmedizin, Klinik für
Zahnerhaltung und Präventiv-
zahnmedizin

KORRESPONDENZ

Prof. Dr. Patrick R. Schmidlin
Klinik für Zahnerhaltung und
Präventivzahnmedizin
Zentrum für Zahnmedizin
der Universität Zürich
Plattenstrasse 11
CH-8032 Zürich
Tel. +41 44 634 34 17
Fax +41 44 634 43 08
E-Mail:
patrick.schmidlin@zzm.uzh.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo
Lübbbers
Praxis für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie
Archstrasse 12
CH-8400 Winterthur
Tel. +41 52 203 52 20
E-Mail: info@luebbbers.ch

Bakteriämie-Risiko in der Präventiven und Restaurativen Zahnmedizin

Literaturübersicht zur Bakteriämie-Prävalenz
in der Präventiven und Restaurativen Zahnmedizin
im Rahmen der systemischen Antibiotikaphylaxe

Mit zunehmender Invasivität der präventiven und restaurativen Massnahmen steigt auch das Risiko für eine mögliche Bakteriämie. Eine gezielte synoptische Planung ist daher, insbesondere bei einem erhöhten Risiko (z.B. Endokarditis), unumgänglich.

Einleitung

Antibiotikaresistenzen sind auf dem Vormarsch und werden bis spätestens 2050 die jährliche Sterberate von Krebs auf dem ersten Rang ablösen (DE KRAKER ET AL. 2016; TAGLIABUE & RAPPUOLI 2018). Diese Entwicklung ist alarmierend – da ist man sich weitgehend einig. Neben Behandlungsalternativen steht vor allem eine Reduktion nicht zwingend indizierter Antibiotikaeinnahmen im Vordergrund. Klare Guidelines ohne akzentuierte Restriktionen sowie die Disseminierung und Implementierung sind notwendig, um die Verschreibungsrate im Spitalalltag und Praxissetting zu reduzieren (ZHUO ET AL. 2018; KIM ET AL. 2018).

In der Zahnmedizin werden systemische Antibiotika vor allem zur Infektions- und Komplikationsprophylaxe und zur sogenannten «Abschirmung» bei Risikopatienten verwendet. Bezüglich der Frage, ob diese Massnahmen in allen Fällen und in welchem Rahmen notwendig sind, ist man sich immer noch weitgehend uneins. Veränderungen der entsprechenden Richtlinien in den letzten Jahren (insbesondere der Wegfall ehemaliger Indikationen) haben Patienten und Leistungserbringer gleichermaßen verunsichert. In diesem Zusammenhang erscheint es notwendig, dass die Zahnmedizinischen Fachgesellschaften diesbezüglich über die Bücher gehen und die diversen Behandlungskonzepte kritisch hinterfragen: Bei welchen Patienten und Eingriffen ergibt eine systemische Antibiotikagabe im Sinne einer Risikoabstufung basierend auf der aktuellen Evidenzlage Sinn?

Eine jüngst veröffentlichte systematische Übersichtsarbeit zeigte im Rahmen einer Metaanalyse, dass eine Antibiotikaphylaxe die

Bakteriämie-Inzidenz deutlich reduzieren konnte und eine totale Antibiotikarestriktion mit einer steigenden Inzidenz von infektiöser Endokarditis vergesellschaftet war (CAHILL ET AL. 2017). Dennoch war die Heterogenität der Studien gross und die methodologische Qualität einiger Studien schwach.

Da alle Studien als Endpunkt die Bakteriämie verwendeten – wenngleich dies nur mit Vorbehalt als endgültiger Surrogatparameter für die daraus resultierende systemische entzündliche Implikation gewertet kann –, war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, im Bereich der Präventiven und Restaurativen Zahnmedizin gängige diagnostische, prophylaktische und therapeutische Verfahren und Techniken zu definieren und im Rahmen einer Literaturübersicht die Bakteriämie-Prävalenz und das Risiko zu bestimmen. Immer davon ausgehend, dass eine direkte oder indirekte Manipulation durchbluteter Gewebe zu einem Übertritt von Bakterien in das zirkulierende Gefässsystem führen kann.

Material und Methoden

Fragestellung

Die vorliegende Übersichtsarbeit legte der Literatursuche die folgende fokussierte Fragestellung in einer modifizierten Form zugrunde: «Wie gross ist der **Prozentsatz von Bakteriämien (O)**, die bei **zahnärztlichen Routineinterventionen (I)** und bei **Patienten im Bereich der Präventiven und Restaurativen Zahnmedizin (P)** auftreten?» Dabei wurde beim PICO-Modell (Population, Intervention, Control, Outcome) auf die Kontrolle (C) für die Formulierung verzichtet, da nicht a priori vergleichende Studien in diesem Zusammenhang gesucht wurden.

Ein- und Ausschlusskriterien

Für die vorliegende Arbeit wurden Originalarbeiten in Englisch und Deutsch berücksichtigt.

Studien wurden basierend auf folgenden Kriterien ausgeschlossen:

- Sprache nicht Deutsch oder Englisch
- Fallberichte
- Übersichtsartikel
- anderer klinischer Fokus (z. B. Extraktion)
- Umfragen
- Tierstudien
- Zweitpublikationen
- Editorials und Kommentare
- Artikel im Volltext nicht verfügbar

Bei den ausgeschlossenen Übersichtsarbeiten wurden die Referenzlisten auf mögliche Treffer hin zusätzlich untersucht. Die Referenzlisten der letztendlich inkludierten Artikel wurden ebenfalls analysiert.

Betreffend die Fragestellung konnten nur klinische Studien eingeschlossen werden, die betreffend Bakteriämie ein quantitatives Resultat publizierten (d. h. Prozent oder Anzahl Fälle/Gesamtpopulation).

Literatursuche

Die Literatursuche wurde auf PubMed beschränkt. Die Suchkriterien umfassten die relevanten Behandlungen aus den Spezialfächern Präventive und Restaurative Zahnmedizin, wobei die Synonyme jeweils mit «OR» kombiniert wurden. Diese gängigsten Suchbegriffe wurden jeweils mit «AND» mit dem Begriff «bacteremia» als primärem Outcome-Parameter kombiniert. Dies garantierte eine möglichst breite Auswahl an Suchresultaten.

Präventivzahnmedizin:

- Chewing
- Toothbrushing OR Tooth brushing
- Flossing
- Interdental brush
- Rubber cup
- Air polishing
- Polishing, dental
- Polishing, teeth
- Scaling, teeth
- Professional tooth cleaning
- Ultrasonic, dental

Restaurative Zahnmedizin:

- Dental exam
- Diagnosis
- Dental polishing
- Anesthesia
- Rubber dam
- Dental restoration
- Gingival retraction

Auf eine Untersuchung des Bias der jeweiligen Studie wurde verzichtet, da die meisten Studien keine randomisierten kontrollierten Studien darstellten und keine eigentliche Vergleichsgruppe beinhalteten. Daher kann die vorliegende Arbeit als pseudosystematische Übersichtsarbeit betrachtet werden.

Die Literatursuche in den Bereichen Präventivzahnmedizin und Restaurative Zahnmedizin erfolgte durch je einen der

Autoren (FWE – Präventivzahnmedizin; PRS – Restaurative Zahnmedizin) und wurde anschliessend noch einmal von dem jeweils anderen Autor überprüft und falls notwendig ergänzt oder korrigiert.

Resultate

Präventivzahnmedizin

Die Literatursuche identifizierte 146 Studien (Titel und Abstract), von denen nach Durchsicht des Abstracts und, falls dieses noch nicht zu einem eindeutigen Ergebnis führte, Durchsicht des Vollartikels 39 Studien in die vorliegende Arbeit einfließen. Die Bakteriämie-Prävalenzen für die einzelnen Behandlungen bzw. Tätigkeiten sind in Tabelle I zusammengefasst. Für die Frage, ob eine Interdentalraumreinigung («interdental cleaning») zu einer Bakteriämie führt, und wenn ja, mit welcher Prävalenz, wurden die Ergebnisse der Suchbegriffe «flossing» und «interdental brush» zusammengefasst. Für die Frage, ob eine professionelle Zahnreinigung («professional tooth cleaning») zu einer Bakteriämie führt wurden die Suchbegriffe «rubber cup», «air polishing», «polishing, dental», «polishing, teeth», «scaling, teeth» und «professional tooth cleaning» zusammengefasst, wobei Artikel ausgeschlossen wurden, die sich mit einer subgingivalen Reinigung beschäftigten.

Zur Frage, ob Kauen eine Bakteriämie verursacht, konnten nur vier Studien eingeschlossen werden. Hierbei betrug die Prävalenz 0 bis 35 Prozent.

Im Rahmen des täglichen Zähneputzens (23 Studien) konnte eine Prävalenz einer Bakteriämie zwischen 0 und 78 Prozent festgestellt werden, wobei die höchste Prävalenz bei Verwendung einer elektrischen Zahnbürste beobachtet wurde. Wenn innerhalb einer Studie zwischen gesunden Patienten, solchen mit einer Gingivitis oder Parodontitis (MADSEN 1974; FORNER ET AL. 2006) oder einem hohen oder niedrigen Plaqueindex (LOCKHART ET AL. 2008) unterschieden wurde, so konnte jeweils für die Patienten mit Gingivitis bzw. Parodontitis bzw. schlechterer Mundhygiene (hoher Plaqueindex) eine höhere Prävalenz von Bakteriämien beobachtet werden. Die Verwendung einer elektrischen Zahnbürste führte häufiger zu einer Bakteriämie als die Verwendung einer Handzahnbürste (BHANJI ET AL. 2002).

Die Prävalenzdaten von Bakteriämien im Rahmen der Interdentalraumreinigung (7 Studien) schwanken zwischen 0 und 86 Prozent. In einer Studie (CARROLL & SEBOR 1980) wurde untersucht, ob es einen Unterschied in der Häufigkeit von Bakteriämien gibt, wenn Interdentalraumreinigung jeden Tag oder nur alle vier Tage betrieben wird. Hier konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz einer Bakteriämie deutlich höher ist (86%), wenn nur alle vier Tage mit Zahnseide gereinigt wird, während bei täglicher Reinigung mit Zahnseide keine Bakteriämie beobachtet werden konnte. Zusätzlich liegen Daten vor, die zeigen, dass die Prävalenz einer Bakteriämie bei Verwendung von Zahnstochern doppelt so hoch ist (40%) als bei Verwendung von Zahnseide (20%) (LINEBERGER & DE MARCO 1973).

Eine professionelle Zahnreinigung führte in den neun eingeschlossenen Studien in 10 bis 100 Prozent der untersuchten Patienten zu einer Bakteriämie. Wurde zwischen gesunden Patienten und solchen mit einer Gingivitis oder Parodontitis unterschieden, so konnte erneut für die gesunden Patienten eine deutlich geringere Prävalenz (10%) beobachtet werden als für Patienten mit Parodontitis (75%) und Gingivitis (20%) (FORNER ET AL. 2006).

Im Rahmen der Ultraschallunterstützten Zahnreinigung (nur supragingival) (5 Studien) konnten Prävalenzen zwischen

Tab. I Prävalenz (%) von Bakterämien nach den verschiedenen Interventionen der präventiven Zahnmedizin sowie Anzahl der Studien und Min. und Max. der Prävalenz in den eingeschlossenen Studien. PP = Patienten mit Parodontitis, GP = Patienten mit Gingivitis und G = gesunde Patienten.

Studie	Kauen	Zähneputzen	Interdentalraumreinigung	Professionelle Zahnreinigung	Ultraschallreinigung (supragingival)
TAMIMI ET AL. 1969			0		
HURWITZ ET AL. 1971				100	
LINEBERGER & DE MARCO 1973			20 (Zahnseide) 40 (Zahnstocher)		
SCONYERS ET AL. 1973		17			
BERGER ET AL. 1974		0	26 (Mundspülgerät)		
DE LEO ET AL. 1974				28	
MADSEN 1974		19 (GP) 54 (PP)			
WANK ET AL. 1976		10	14		
SILVER ET AL. 1977		bis zu 68			
SCONYERS ET AL. 1979		0			
CARROLL & SEBOR 1980			0 (wenn tägl. benutzt) 86 (wenn nur alle vier Tage benutzt)		
REINHARDT ET AL. 1982					50 (steriles Wasser) 53 (nicht steriles Wasser)
BALTCH ET AL. 1982				61 (5 Min. nach Reinigung) 25 (30 Min. nach Reinigung)	
CHUNG ET AL. 1986		56			
BALTCH ET AL. 1988				bis zu 16	
HUNTER ET AL. 1989				15 (Air polishing) 35 (Gumminapf)	
SCHLEIN ET AL. 1991		25			
ROBERTS ET AL. 1997		39		25 (polieren) 40 (scalen)	40 (luftbetriebener, wassergekühlter Scaler)
LUCAS & ROBERTS 2000		39		25 (polieren) 40 (scalen)	
BHANJI ET AL. 2002		46 (manuelle Zahnbürste) 78 (Sonicare)			
HARTZELL ET AL. 2005		0			

Tab. I Prävalenz (%) von Bakterämien nach den verschiedenen Interventionen der präventiven Zahnmedizin sowie Anzahl der Studien und Min. und Max. der Prävalenz in den eingeschlossenen Studien. PP = Patienten mit Parodontitis, GP = Patienten mit Gingivitis und G = gesunde Patienten.

Fortsetzung

Studie	Kauen	Zähneputzen	Interdentalraumreinigung	Professionelle Zahnreinigung	Ultraschallreinigung (supragingival)
FORNER ET AL. 2006	0 (G) 0 (GP) 20 (PP)	0% (G) 0% (GP) 10% (PP)		10 (G) 20% (GP) 75% (PP)	10 (G) 20 (GP) 75 (PP)
MURPHY ET AL. 2006	0 (PP und GP)				
ASSAF ET AL. 2007					68 (GP)
CHERRY ET AL. 2007					33
LOCKHART ET AL. 2008		23			
LUCAS ET AL. 2008		19 (Oral B) 34 (Braun electric) 33 (Sonicare electric) 37 (Guminapf)		37	
ASHARE ET AL. 2009		75 (Patienten mit chronischen Lebererkrankungen)			
CRASTA ET AL. 2009			40 (PP) 41 (G)		
LOCKHART ET AL. 2009		23 (wenn Plaqueindex hoch = 42%, wenn niedrig = 18%)			
WYNN 2009		32			
ANTUNES ET AL. 2010		28 (Patienten mit Stammzelltransplantation)			
FINE ET AL. 2010		35 (Apfelkauen)			
JONES ET AL. 2010		0			
MAHARAJ ET AL. 2012		0			
ZHANG ET AL. 2013			30 (PP)		
MOUGEOT ET AL. 2015		56 (Endokarditis-assoziierte Keime) 28 (durch künstl. Gelenkinfektionen assoziierte Keime)			
MARÍN ET AL. 2016		bis zu 20			
RATTO-TESPESTINI ET AL. 2016		11 (PP mit Diabetes)			
Anzahl an Studien	5	23	7	9	5
Min.-Max.	0-35	0-78	0-86	10-100	10-75

Tab. II Prävalenz (%) von Bakterämien nach den verschiedenen Interventionen der restaurativen Zahnmedizin sowie Anzahl der Studien und Min. und Max. der Prävalenz in den eingeschlossenen Studien. PP = Patienten mit Parodontitis, GP = Patienten mit Gingivitis und G = gesunde Patienten.

Studie	Baseline	Zahnärztliche Untersuchung	Gumminapf	Intraligamentäre Anästhesie	Lokal-anästhesie	Kofferdam-applikation	Matritze- und Keil-applikation	Karies-exkavation	Turbinenpräparation	Restauration
BERRY ET AL. 1973	0 (vor Intubation) 12 (nach Intubation)									16
RAHN ET AL. 1987			30							
RAHN ET AL. 1988				19-48						
ROBERTS ET AL. 1997	9	17	25	97		29	32	13	4	
DALY ET AL. 1997		43 (PP)		30						
ROBERTS ET AL. 1998	8			50	16					
ROBERTS ET AL. 2000	9					31	32	12	4	
LUCAS & ROBERTS 2000	8 (aus Roberts 1998)		25							
DALY ET AL. 2001		40 (PP) 20 (GP)								
KINANE ET AL. 2005		20 (PP)								20
BRENNAN ET AL. 2007										
SONBOL ET AL. 2009	10-32					54	66	22	22	
Anzahl an Studien	6	4	2	4	2	3	3	3	3	2
Min. - Max.	8-32	17-43	25	30-97	16-48	29-54	32-66	12-22	4-22	16-20

10 und 75 Prozent festgestellt werden. Erneut konnte für die «gesunden» Patienten eine geringere Prävalenz als für die Patienten mit Gingivitis und Parodontitis festgestellt werden (FORNER ET AL. 2006).

Restaurative Zahnmedizin

Von 243 identifizierten Studien (Titel und Abstract) im Bereich der Restaurativen Zahnmedizin konnten lediglich zwölf Studien in der Analyse berücksichtigt werden. Die Resultate sind in Tabelle II zusammengefasst. Bei den jeweiligen klinischen Interventionen haben jeweils mindestens zwei bis maximal vier Studien quantitative Daten geliefert. Diverse Studien stammten aus der Behandlung von Kindern, und die Blutentnahmen fanden zum Teil unter Vollnarkose (Intubation) statt. Entsprechende Baseline-Werte ergaben dabei Bakteriämie-Prävalenzen zwischen 8 und 32 Prozent. Das bedeutet, dass im weiteren Kontext diese Basiswerte mitberücksichtigt werden müssen und die endgültigen Resultate nach der jeweiligen Intervention in diesem Kontext betrachtet werden müssen. Grundsätzlich waren zwischen den verschiedenen Behandlungsschritten grosse Unterschiede zu verzeichnen. Es kam aber bei allen Behandlungen zu Bakteriämien, die in fast allen Studien auch höhere Prävalenzwerte ergaben im Vergleich zur Baseline-Untersuchung (wenn Letztere vorhanden). Die grössten Bakteriämie-Raten waren in Zusammenhang mit der intraligamentären Anästhesie zu verzeichnen (30–97%) und bei dem Platzieren von Matrizen mit Keilen (32–66%); das heisst also bei Manipulationen, bei welchen das marginale Parodont potenziell verletzt wurde. Auch das Platzieren von Kofferdam mit Klammern führte zu dementsprechend erhöhten Werten (29–54%). Alle übrigen Behandlungen führten zu maximalen Bakteriämie-Prävalenzen, die mit den Maximalwerten jedoch unter 50 Prozent lagen. Nota bene waren aber auch hier die allgemeine Untersuchung (Sondieren; 17–43%) und die Leitungs- bzw. Lokalanästhesie mit dem Nachweis von Bakteriämien vergesellschaftet. Die Reinigung/Politur (25%) sowie die Kariesexkavation und Restauration selbst führten zu weniger Bakteriämien (4–22%).

Diskussion und Schlussfolgerung

Ziel der vorliegenden semisystematischen Übersichtsarbeit war es, im Bereich der Präventiven und Restaurativen Zahnmedizin gängige diagnostische, prophylaktische und therapeutische Verfahren und Techniken im Hinblick auf die Bakteriämie-Prävalenz und somit das Bakteriämie-Risiko zu untersuchen. Es konnte gezeigt werden, dass auch vermeintlich wenig invasive Massnahmen zu einem Übertritt von Bakterien in das zirkulierende Gefässsystem führen können. Dabei konnte auch belegt werden, dass vor allem direkte Manipulation durchbluteter Gewebe auch immer das Risiko einer Bakteriämie bergen. Selbst prophylaktische Massnahmen wie Zähneputzen führen täglich zu einem entsprechenden Bakteriämie-Risiko. Selbst normales Kauen kann bei bis zu etwas mehr als einem Drittel der Patienten eine Bakteriämie verursachen. Erwähnenswert scheint besonders die Tatsache, dass vor allem bei vorhandenen Entzündungen (Gingivitis bzw. Parodontitis) auch die Prävalenz einer Bakteriämie beeinflusst wird. Dies lässt sich damit erklären, dass bakteriell bedingte entzündliche Veränderungen des Parodonts, je nach Schweregrad, die Manipulationen und das damit einhergehende Verletzungspotenzial akzentuieren und somit der Übertritt von Keimen aus der Mundhöhle in die Blutbahn deutlich erleichtert ist.

Insbesondere unter Berücksichtigung dieser Tatsache erscheint eine Verbesserung der Mundhygiene dringend indiziert, wengleich dies, wie festgestellt wurde, selbst wiederum eine Erhöhung der Prävalenz von Bakteriämie verursachen kann. Bei Patienten mit einem Risiko für eine bakterielle Endokarditis oder anderen Bakteriämie-assoziierten Erkrankungen ist es daher angeraten, die Verbesserung der Mundhygiene, einschliesslich notwendiger professioneller Mundhygienemassnahmen, unter antibiotischer Abschirmung durchzuführen, um somit das Risiko einer akuten Bakteriämie während dieses Vorgehens/Prozesses zu minimieren. Die hieraus resultierende verbesserte Entzündungssituation des Parodonts sollte dann wiederum im täglichen Leben ein niedrigeres Bakteriämie-Risiko zur Folge haben.

Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse innerhalb derselben Kategorie von Interventionen erscheint recht schwierig. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass in den verschiedenen inkludierten Studien, trotz gleicher Intervention, z.B. Kauen, diese Intervention sehr unterschiedlich ausfiel: Kauen von Kaugummi (FORNER ET AL. 2006) oder Äpfeln (RATTO-TESPESTINI ET AL. 2016). Zum andern unterschieden sich die diagnostischen Methoden zur Bestätigung der Bakteriämie sehr stark (bakterielle Kulturmethoden [WANK ET AL. 1976] oder Polymerase-Kettenreaktion [RATTO-TESPESTINI ET AL. 2016]). Dies ist natürlich auch auf eine entsprechende Weiterentwicklung der zur Verfügung stehenden Methoden zurückzuführen. Zusätzlich machte die Mehrheit der Studien keine Angaben zur Baseline-Prävalenz eventuell vorliegender Bakteriämien. Dies ist vor dem Hintergrund, dass schon alltägliche Tätigkeiten wie Kauen oder Zähneputzen bei 35 bis über 70 Prozent der untersuchten Patienten zu einer Bakteriämie führten, besonders bedenkenswert.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass für keine der untersuchten Interventionen kein Risiko für die Entstehung einer Bakteriämie besteht. Mit steigendem «Invasivitätsgrad» im Sinne der Manipulation an der Gingiva bzw. des marginalen Parodonts steigt auch die Wahrscheinlichkeit für eine mögliche Bakteriämie. Dies gilt es, insbesondere bei Patienten mit einem erhöhten Risiko für eine bakterielle Endokarditis oder bei Patienten mit Defiziten des körpereigenen Immunsystems, zu beachten. Eine gezielte und synoptische Fallplanung ist auf jeden Fall wichtig.

Abstract

SCHMIDLIN P R, ATTIN T, WEGEHAUPT F J: **Bacteremia risk in preventive and restorative dentistry – prevalence of bacteremia and systemic antibiotics: a review focusing on preventive and restorative dentistry** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 129: 1047–1053

This review assessed defined specific areas of diagnostic, prophylactic and therapeutic procedures in the field of preventive and restorative dentistry and determined the prevalence and risk of bacteremia, given the assumption that any direct or indirect manipulation of perfused dental and periodontal tissues may lead to bacterial access to the systemic circulatory vascular system. We found that all of the evaluated interventions presented at least some risk of bacteremia. With increasing “degree of invasiveness”, the probability of a possible bacteremia increased. A targeted and synoptic case planning remains therefore mandatory, especially in cases with increased risk, for instance for endocarditis.

Literatur

- ANTUNES H S, FERREIRA E M, DE FARIA L M, SCHIRMER M, RODRIGUES P C, SMALL I A, COLARES M, BOUZAS L F, FERREIRA C G: Streptococcal bacteraemia in patients submitted to hematopoietic stem cell transplantation: the role of tooth brushing and use of chlorhexidine. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 15: e303–309 (2010)
- ASHARE A, STANFORD C, HANCOCK P, STARK D, LILLI K, BIRNER E, NYMON A, DOERSCHUG K C, HUNNINGHAKE G W: Chronic liver disease impairs bacterial clearance in a human model of induced bacteraemia. *Clin Transl Sci* 2: 199–205 (2009)
- ASSAF M, YILMAZ S, KURU B, IPCI S D, NOYUN U, KADIR T: Effect of the diode laser on bacteraemia associated with dental ultrasonic scaling: a clinical and microbiological study. *Photomed Laser Surg* 25: 250–256 (2007)
- BALTSCH A L, PRESSMAN H L, SCHAFFER C, SMITH R P, HAMMER M C, SHAYEGANI M, MICHELSEN P: Bacteraemia in patients undergoing oral procedures. Study following parenteral antimicrobial prophylaxis as recommended by the American Heart Association, 1977. *Arch Intern Med* 148: 1084–1088 (1988)
- BALTSCH A L, SCHAFFER C, HAMMER M C, SUTPHEN N T, SMITH R P, CONROY J, SHAYEGANI M: Bacteraemia following dental cleaning in patients with and without penicillin prophylaxis. *Am Heart J* 104: 1335–1339 (1982)
- BERGER S A, WEITZMAN S, EDBERG S C, CASEY J I: Bacteraemia after the use of an oral irrigation device. A controlled study in subjects with normal-appearing gingiva: comparison with use of toothbrush. *Ann Intern Med* 80: 510–511 (1974)
- BERRY F A, YARBROUGH S, YARBROUGH N, RUSSELL C M, CARPENTER M A, HENDLEY J O: Transient bacteraemia during dental manipulation in children. *Pediatrics* 51: 476–479 (1973)
- BHANJI S, WILLIAMS B, SHELLER B, ELWOOD T, MANCL L: Transient bacteraemia induced by toothbrushing a comparison of the Sonicare toothbrush with a conventional toothbrush. *Pediatr Dent* 24: 295–299 (2002)
- BRENNAN M T, KENT M L, FOX P C, NORTON H J, LOCKHART P B: The impact of oral disease and nonsurgical treatment on bacteraemia in children. *J Am Dent Assoc* 138: 80–85 (2007)
- CAHILL T J, HARRISON J L, JEWELL P, ONAKPOYA I, CHAMBERS J B, DAYER M, LOCKHART P, ROBERTS N, SHANSON D, THORNHILL M, HENEGHAN C J, PRENDERGAST B D: Antibiotic prophylaxis for infective endocarditis: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 103: 937–944 (2017)
- CARROLL G C, SEBOR R J: Dental flossing and its relationship to transient bacteraemia. *J Periodontol* 51: 691–692 (1980)
- CHERRY M, DALY C G, MITCHELL D, HIGHFIELD J: Effect of rinsing with povidone-iodine on bacteraemia due to scaling: a randomized-controlled trial. *J Clin Periodontol* 34: 148–155 (2007)
- CHUNG A, KUDLICK E M, GREGORY J E, ROYAL G C, REINDORF C A: Toothbrushing and transient bacteraemia in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 90: 181–186 (1986)
- CRASTA K, DALY C G, MITCHELL D, CURTIS B, STEWART D, HEITZ-MAYFIELD L J: Bacteraemia due to dental flossing. *J Clin Periodontol* 36: 323–332 (2009)
- DALY C, MITCHELL D, GROSSBERG D, HIGHFIELD J, STEWART D: Bacteraemia caused by periodontal probing. *Aust Dent J* 42 (2): 77–80 (1997)
- DALY C G, MITCHELL D H, HIGHFIELD J E, GROSSBERG D E, STEWART D: Bacteraemia due to periodontal probing: a clinical and microbiological investigation. *J Periodontol* 72: 210–214 (2001)
- DE KRAKER M E, STEWARDSON A J, HARBARTH S: Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050. *PLoS Med* 13: e1002184 (2016)
- DE LEO A A, SCHOENKNECHT F D, ANDERSON M W, PETERSON J C: The incidence of bacteraemia following oral prophylaxis on pediatric patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 37: 36–45 (1974)
- FINE D H, FURGANG D, MCKIERNAN M, TERESKI-BISCHIO D, RICCI-NITTEL D, ZHANG P, ARAUJO M W: An investigation of the effect of an essential oil mouthrinse on induced bacteraemia: a pilot study. *J Clin Periodontol* 37: 840–847 (2010)
- FORNER L, LARSEN T, KILIAN M, HOLMSTRUP P: Incidence of bacteraemia after chewing, tooth brushing and scaling in individuals with periodontal inflammation. *J Clin Periodontol* 33: 401–407 (2006)
- HARTZELL J D, TORRES D, KIM P, WORTMANN G: Incidence of bacteraemia after routine tooth brushing. *Am J Med Sci* 329: 178–180 (2005)
- HUNTER K M, HOLBOROW D W, KARDOS T B, LEE-KNIGHT C T, FERGUSON M M: Bacteraemia and tissue damage resulting from air polishing. *Br Dent J* 167: 275–278 (1989)
- HURWITZ G A, SPECK W T, KELLER G B: Absence of bacteraemia in children after prophylaxis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 32: 891–894 (1971)
- JONES D J, MUNRO C L, GRAP M J, KITTEN T, EDMOND M: Oral care and bacteraemia risk in mechanically ventilated adults. *Heart Lung* 39: S57–65 (2010)
- KIM H, OH J K, KIM M K, BAE K, CHOI H: Reduced antibiotic prescription rates following physician-targeted interventions in a dental practice. *Acta Odontol Scand* 76: 204–211 (2018)
- KINANE D F, RIGGIO M P, WALKER K F, MACKENZIE D, SHEARER B: Bacteraemia following periodontal procedures. *J Clin Periodontol* 32: 708–713 (2005)
- LINEBERGER L T, DE MARCO T J: Evaluation of transient bacteraemia following routine periodontal procedures. *J Periodontol* 44: 757–762 (1973)
- LOCKHART P B, BRENNAN M T, SASSER H C, FOX P C, PASTER B J, BAHRANI-MOUGEOT F K: Bacteraemia associated with toothbrushing and dental extraction. *Circulation* 117: 3118–3125 (2008)
- LOCKHART P B, BRENNAN M T, THORNHILL M, MICHALOWICZ B S, NOLL J, BAHRANI-MOUGEOT F K, SASSER H C: Poor oral hygiene as a risk factor for infective endocarditis-related bacteraemia. *J Am Dent Assoc* 140: 1238–1244 (2009)
- LUCAS V, ROBERTS G J: Odontogenic bacteraemia following tooth cleaning procedures in children. *Pediatr Dent* 22: 96–100 (2000)
- LUCAS V S, GAFAN G, DEWHURST S, ROBERTS G J: Prevalence, intensity and nature of bacteraemia after toothbrushing. *J Dent* 36: 481–487 (2008)
- MADSEN K L: Effect of chlorhexidine mouthrinse and periodontal treatment upon bacteraemia produced by oral hygiene procedures. *Scand J Dent Res* 82: 1–7 (1974)
- MAHARAJ B, COOVADIA Y, VAYEJ A C: An investigation of the frequency of bacteraemia following dental extraction, tooth brushing and chewing. *Cardiovasc J Afr* 23: 340–344 (2012)
- MARIN M J, FIGUERO E, GONZÁLEZ I, O'CONNOR A, DIZ P, ÁLVAREZ M, HERRERA D, SANZ M: Comparison of the detection of periodontal pathogens in bacteraemia after tooth brushing by culture and molecular techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 21: e276–284 (2016)
- MOUGEOT F K, SAUNDERS S E, BRENNAN M T, LOCKHART P B: Associations between bacteraemia from oral sources and distant-site infections: tooth brushing versus single tooth extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 119: 430–435 (2015)
- MURPHY A M, DALY C G, MITCHELL D H, STEWART D, CURTIS B H: Chewing fails to induce oral bacteraemia in patients with periodontal disease. *J Clin Periodontol* 33: 730–736 (2006)
- RAHN R, FRENKEL G, ATAMNI F, SHAH P M, SCHÄFER V: [Bacteraemia after intraligamental anesthesia]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 97: 859–863 (1987)
- RAHN R, FRENKEL G, SHAH P M, SCHÄFER V: [Bacteraemia following intraligament anesthesia]. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 12: 272–275 (1988)
- RATTO-TESPESTINI A C, PÉREZ-CHAPARRO P J, ROMITO G A, FIGUEIREDO L C, FAVERI M, CARILLO H P, LARCHER P, FERES M: Comparison of independent and dependent culture methods for the detection of transient bacteraemia in diabetic subjects with chronic periodontitis. *Biomedica* 36: 156–161 (2016)
- REINHARDT R A, BOLTON R W, HLAVA G: Effect of non-sterile versus sterile water irrigation with ultrasonic scaling on postoperative bacteraemias. *J Periodontol* 53: 96–100 (1982)
- ROBERTS G J, GARDNER P, LONGHURST P, BLACK A E, LUCAS V S: Intensity of bacteraemia associated with conservative dental procedures in children. *Br Dent J* 188: 95–98 (2000)
- ROBERTS G J, HOLZEL H S, SURY M R, SIMMONS N A, GARDNER P, LONGHURST P: Dental bacteraemia in children. *Pediatr Cardiol* 18: 24–27 (1997)
- ROBERTS G J, SIMMONS N B, LONGHURST P, HEWITT P B: Bacteraemia following local anaesthetic injections in children. *Br Dent J* 185: 295–298 (1998)
- SCHLEIN R A, KUDLICK E M, REINDORF C A, GREGORY J, ROYAL G C: Toothbrushing and transient bacteraemia in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 99: 466–472 (1991)
- SCONVERYS J R, ALBERS D D, KELLY R: Relationship of bacteraemia to toothbrushing in clinically healthy patients. *Gen Dent* 27: 51–52 (1979)
- SCONVERYS J R, CRAWFORD J J, MORIARTY J D: Relationship of bacteraemia to toothbrushing in patients with periodontitis. *J Am Dent Assoc* 87: 616–622 (1973)
- SILVER J G, MARTIN A W, MCBRIDE B C: Experimental transient bacteraemias in human subjects with varying degrees of plaque accumulation and gingival inflammation. *J Clin Periodontol* 4: 92–99 (1977)
- SONBOL H, SPRATT D, ROBERTS G J, LUCAS V S: Prevalence, intensity and identity of bacteraemia following conservative dental procedures in children. *Oral Microbiol Immunol* 24: 177–182 (2009)
- TAGLIABUE A, RAPPUOLI R: Changing Priorities in Vaccinology: Antibiotic Resistance Moving to the Top. *Front Immunol* 9: 1068 (2018)
- TAMIMI H A, THOMASSEN P R, MOSER E H: Bacteraemia study using a water irrigation device. *J Periodontol* 40: 4–6 (1969)
- WANK H A, LEVISON M E, ROSE L F, COHEN D W: A quantitative measurement of bacteraemia and its relationship to plaque control. *J Periodontol* 47: 683–686 (1976)
- WYNN R L: Endocarditis-causing bacteria in the bloodstream after toothbrushing. *Gen Dent* 57: 7–9 (2009)
- ZHANG W, DALY C G, MITCHELL D, CURTIS B: Incidence and magnitude of bacteraemia caused by flossing and by scaling and root planing. *J Clin Periodontol* 40: 41–52 (2013)
- ZHUO A, LABBATE M, NORRIS J M, GILBERT G L, WARD M P, BAJOREK B V, DEGELING C, ROWBOTHAM S J, DAWSON A, NGUYEN K A, HILL-CAWTHORNE G A, SORRELL T C, GOVENDIR M, KESSON A M, IREDELL J R, DOMINEY-HOWES D: Opportunities and challenges to improving antibiotic prescribing practices through a One Health approach: results of a comparative survey of doctors, dentists and veterinarians in Australia. *BMJ Open* 8: e020439 (2018)

KLAUS W. NEUHAUS^{1,2}
 THOMAS CONNERT¹
 WISSENSCHAFTLICHES
 KOMITEE DER SCHWEIZERISCHEN
 GESELLSCHAFT FÜR ENDODONTOLOGIE

¹ Klinik für Parodontologie,
 Endodontologie und Kariologie,
 Universitäres Zentrum für
 Zahnmedizin Basel (UZB),
 Universität Basel

² Privatpraxis, Herzogenbuchsee

KORRESPONDENZ

PD Dr. Klaus W. Neuhaus
 Klinik für Parodontologie,
 Endodontologie und Kariologie
 Universitäres Zentrum für
 Zahnmedizin Basel (UZB)
 Mattenstrasse 40
 CH-4058 Basel
 Tel. +41 61 267 28 04
 E-Mail:
 klaus.neuhaus@unibas.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo
 Lübbers
 Praxis für Mund-, Kiefer- und
 Gesichtschirurgie
 Archstrasse 12
 CH-8400 Winterthur
 Tel. +41 52 203 52 20
 E-Mail: info@luebbers.ch

Systemische Antibiose in der Endodontologie

Die meisten endodontischen Infektionen können durch eine konventionelle Wurzelkanalbehandlung erfolgreich behandelt werden. Gibt es jedoch Hinweise auf eine systemische Beteiligung und eine schnelle Ausbreitung der Infektion, kann eine Antibiotikabehandlung angezeigt sein. Ferner kann eine systemische Antibiotikabehandlung zu Prophylaxezwecken bei Risikopatienten indiziert sein. Dieser Beitrag fasst die jeweiligen Indikationen zusammen.

Ätiopathogenese endodontischer Infektionen

Endodontische Infektionen sind ihrer Natur nach in den Anfangsstadien durch eine lokale Abgrenzung vom umgebenden Körpergewebe gekennzeichnet. Der Grund für diese Entzündungen sind stets Bakterien (KAKEHASHI ET AL. 1965). Finden die Mikroorganismen oder ihre Stoffwechselprodukte Zugang zu einer intakten und immunkompetenten Pulpa, so sind

mehrere Abwehrprozesse nachweisbar: Zum einen wird durch die Odontoblasten Reizdentin (Tertiärdentin) gebildet, zum anderen findet eine Einwanderung von immunkompetenten Zellen in das Pulpagewebe statt (Review: COOPER ET AL. 2014). Zunächst sind dies vor allem Granulozyten, in späteren Stadien auch Plasmazellen, Lymphozyten und Makrophagen. Hält der mikrobielle Angriff an, so können sich erst im weiteren Verlauf

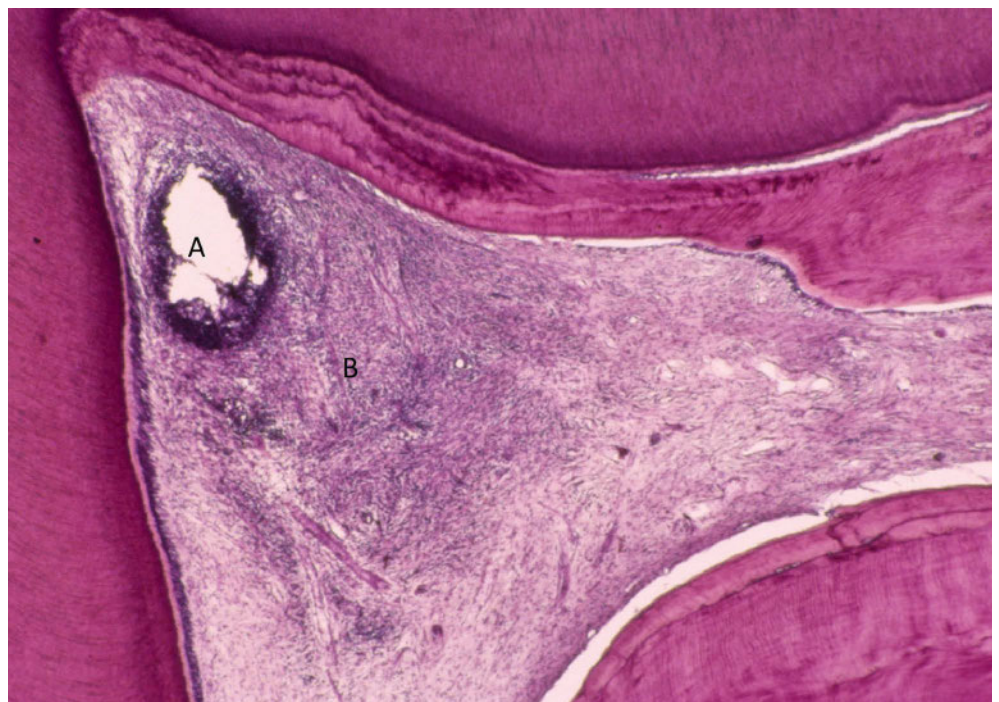


Abb. 1 Lokaler Abszess in der Pulpa (A), umgrenzt von Entzündungszellen (B). Ferner: erweiterte Blutgefässe als Ausdruck einer Hyperämie sichtbar.

Tab. I Indikation für die Antibiose in der Endodontologie (SEGURA-EGEA ET AL. 2018)

Indikation	Kontraindikation
Akuter Abszess in medizinisch kompromittierten Patienten	Symptomatische irreversible Pulpitis
Akuter apikaler Abszess mit systemischer Beteiligung (lokalisierte, fluktuierende Schwellung, Fieber über 38 °C, reduzierter Allgemeinzustand, Lymphadenopathie, Trismus)	Pulpanekrose
Progrediente Infektionen (schneller Verlauf < 24 Std., Zellulitis, Osteomyelitis), bei denen eine Überweisung an Oralchirurgen notwendig sein könnte	Chronischer apikaler Abszess
Replantation avulsierter Zähne (evtl. topische Applikation)	Symptomatische apikale Parodontitis
Behandlungswürdiges Weichgewebstrauma (Nähen, Debridement)	Akuter apikaler Abszess ohne systemische Beteiligung
	Zahnfraktur, Konkussion, Subluxation, Luxation, Extrusion

Tab. II Typ, Dosierung und Dauer der Antibiose in der Endodontologie bei Erwachsenen (SEGURA-EGEA ET AL. 2018)

Antibiotikum der Wahl	Initialgabe	Erhaltungsgabe	Dauer
Penicillin V ^a	1000 mg	500 mg alle 4 bis 6 Std.	3 bis 7 Tage
Amoxicillin	1000 mg	500 mg alle 8 Std. oder 875 mg alle 12 Std.	3 bis 7 Tage
Amoxicillin mit Clavulansäure	1000 mg	500 mg alle 8 Std. oder 875 mg alle 12 Std.	3 bis 7 Tage
Clindamycin ^b	600 mg	300 mg alle 6 Std.	3 bis 7 Tage
Clarithromycin ^b	500 mg	250 mg alle 12 Std.	3 bis 7 Tage
Azithromycin ^b	500 mg	250 mg alle 24 Std.	3 bis 7 Tage
Metronidazol	1000 mg	500 mg alle 6 Std.	3 bis 7 Tage

^a Wenn Penicillin V alleine nicht innerhalb von zwei bis drei Tagen wirkt, kann Metronidazol in Kombination mit Penicillin V verwendet werden, oder Penicillin V wird durch Amoxicillin mit Clavulansäure oder Clindamycin ersetzt.

^b Bei vorliegender Penicillinallergie

Mikroabszesse bilden, und das Pulpagewebe kann so nekrotisch werden. Die pulpaeigenen Entzündungszellen bilden über lange Zeit eine wirksame Barriere gegen eine mikrobielle Invasion (Abb. 1). In der Regel findet die Pulpanekrose also koronal statt und breitet sich nach apikal aus. Apikal des nekrotischen Gewebes zeigt die Pulpa starke Entzündungszeichen, ist aber (noch) bakterienfrei. Die endodontische Infektion ist so lange selbst limitiert,

bis die mikrobielle Invasion das periapikale Gewebe erreicht hat. Danach wird die Infektion prinzipiell durch ein immunkompetentes periapikales Gewebe limitiert (NAIR 2004).

Therapie endodontischer Infektionen

Die primäre Therapie endodontischer Infektionen liegt in der Entfernung des nekrotischen und irreversibel entzündeten Pulpa-

Tab. III Antibiotikaphylaxe in der Endodontologie (SEGURA-EGEA ET AL. 2018)

Patientengruppe	Indikationen
Eingeschränkte Immunkompetenz (Leukämie, HIV/Aids, Niereninsuffizienz im Endstadium, Dialyse, nicht eingestellter Diabetes, Chemotherapie, Glukocorticoide oder Immunsuppressiva nach Transplantation oder bei erblich bedingten Gendefekten)	Nicht chirurgische Wurzelkanalbehandlung und – besonders – Endochirurgie unter Berücksichtigung des – Erkrankungszustands und der –dynamik – Risikos infektionsbedingter Komplikation – Risikos einer unerwünschten medikamentösen Wechselwirkung*
Risiko einer infektiösen Endokarditis (Patienten mit komplexen angeborenen Herzfehlern, Herzklappenersatz oder Zustand nach infektiöser Endokarditis)	Nicht chirurgische Wurzelkanalbehandlung Endochirurgie
Patienten nach Gelenkersatz*	Nicht chirurgische Wurzelkanalbehandlung Endochirurgie Die ersten drei Monate postoperativ
Patienten vor Radiotherapie im Kieferbereich	Nicht chirurgische Wurzelkanalbehandlung Endochirurgie
Patienten mit intravenöser Verabreichung von Bisphosphonaten	Endochirurgie

* Im Zweifel Rücksprache mit behandelndem Hausarzt erforderlich

Tab. IV Antibiotikaphylaxeregime in der Endodontologie (SEGURA-EGEA ET AL. 2018)

Patientengut	Antibiotikum	Art der Gabe	Dosis		Einnahme vor Eingriff
			Erwachsene	Kinder	
Systemische Standardprophylaxe	Amoxicillin	p.o.	2 g	50 mg/kg Körpergewicht	1 Stunde
Keine orale Gabe möglich	Ampicillin	i.v. i.m.	2 g	50 mg/kg Körpergewicht	Innerhalb 30 Minuten
Penicillinallergie	Clindamycin	p.o.	600 mg	20 mg/kg Körpergewicht	1 Stunde
	Azithromycin/ Clarithromycin	p.o.	500 mg	15 mg/kg Körpergewicht	1 Stunde
Allergie auf Penicillin/ Amoxicillin/Ampicillin und keine orale Gabe möglich	Clindamycin	i.v.	600 mg	20 mg/kg Körpergewicht	Innerhalb 30 Minuten
	Cefazolin	i.v.	1 g	25 mg/kg Körpergewicht	Innerhalb 30 Minuten

gewebes sowie einer potenten Desinfektion des Dentins und allfälliger Pulpahohlräume. Gerade bei jüngeren Patienten oder nach manchen Traumata (Milchzähne, Zähne mit weit offenen Foramina) kann die Infektion durch eine Teilresektion der Pulpa eliminiert

werden. Die Unterschiede sind graduell und reichen von einer partiellen Pulpotomie über eine vollständige koronale Pulpotomie (CUSHLEY ET AL. 2019) bis hin zu teilweisen oder vollständigen Pulpektomien. Faustregeln dabei: Wenn das Gewebe blutet, ist es

Literatur

COOPER P R, HOLDER M J, SMITH A J: Inflammation and regeneration in the dentin-pulp complex: a double-edged sword. *J Endod* 40 (4): 46-51 (2014)

CUSHLEY S, DUNCAN H F, LAPPIN M J, TOMSON P L, LUNDY F T, COOPER P, CLARKE M, EL KARIM I A: Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis. A systematic review. *J Dent* 2019 (pub ahead of print)

KAKEHASHI S, STANLEY H R, FITZGERALD R J: The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats: *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol* 20: 340-344 (1965)

NAIR P N: Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med* 15 (6): 348-381 (2004)

SEGURA-EGEA ET AL.: European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J* 51: 20-25 (2018)

TROPE M, SIGURDSSON A: Clinical manifestations and diagnosis. In: Orstavik D und Pitt Ford T R: *Essential Endodontology*. Blackwell, London, pp 157-178 (1998)

bakterienfrei. Wenn die Blutung stillbar ist, kann man von einer «reversiblen» Gewebeschädigung ausgehen und es mit MTA oder Calciumhydroxid abdecken. Die Entfernung infizierten Gewebes (Pulpa und/oder Dentin) erfolgt entsprechend der mikrobiellen Ausbreitungstendenz «crown down». Solange die Infektion begrenzt ist und keine Ausbreitungstendenz zu beobachten ist, ist die Gabe systemischer Antibiotika kontraindiziert.

Insbesondere das Auftreten von Schmerzen im Rahmen endodontischer Behandlungen beziehungsweise der Leidensdruck des Patienten rechtfertigt nicht den Einsatz systemischer Antibiotika. «Ut aliquid fiat» ist in diesen Fällen ein schlechter Ratgeber. Stattdessen sind vollständige Kariesentfernung, Desinfektion des Wurzelkanalsystems, unter Umständen eine Entlastungsinzision und nicht steroidale Antiphlogistika die Therapiestrategie der Wahl (TROPE & SIGURDSSON 1998).

Tabellen I und II subsumieren die Indikationen und Kontraindikationen von systemischen Antibiotika im Rahmen endodontischer Infektionen (SEGURA-EGEA ET AL. 2018).

Antibiotikaphylaxe

Auch wenn im Rahmen von Wurzelkanalbehandlungen aseptische Bedingungen hergestellt werden und das Wurzelkanalsystem

von koronal nach apikal aufbereitet und desinfiziert wird, kann es zu einer apikalen Extrusion infizierten Debris' kommen. Bei immunkompetenten Patienten stellt dies normalerweise kein Problem dar. Anders bei immunkompromittierten Patienten: Hier kann eine iatrogene Keimverschleppung über die Blutbahn schwerwiegende Komplikationen verursachen.

Tabellen III und IV geben eine Übersicht über die Risikopatientengruppen, bei denen eine präoperative oder eine perioperative antibiotische Abschirmung bei endodontischen Eingriffen notwendig ist (SEGURA-EGEA ET AL. 2018).

Abstract

NEUHAUS K: **Systemic use of antibiotics in endodontics** (in German). *SWISS DENTAL JOURNAL SSO* 130: 153-156 (2020)

Most endodontic infections are limited to the tooth and can be successfully treated by conventional root canal treatment without the need for local or systemic antibiotics. However, if there is evidence of systemic involvement and a rapid and diffuse spread of the infection, antibiotics may be indicated. Likewise, systemic prophylactic antibiotics may be indicated in risk patients with immune suppression. The current guidelines are summarized in this article.

JULIANE ERB¹
 LAURENT DAENIKER²
 EIRINI STRATIGAKI³

¹ Privatpraxis, Zürich
² Abteilung für Kariologie und Endontologie der Universität Genf (CUMD)
³ Abteilung für Pediatric Oral Health & Kieferorthopädie, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB)

KORRESPONDENZ

Dr méd. dent. Laurent Daeniker
 Clinique universitaire de médecine dentaire de l'Université de Genève (CUMD)
 Division de Cariologie et Endodontie
 1, rue Michel-Servet
 CH-1211 Genève 4
 E-Mail:
 laurent.daeniker@unige.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo Lübbers
 Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Archstrasse 12
 CH-8400 Winterthur
 Tel. +41 52 203 52 20
 E-Mail: info@luebbers.ch

Literatur

THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY: Use of Antibiotic Therapy for Pediatric Dental Patients. Reference Manual, V39/No 6, 17/18, 371-373

THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY: Antibiotic Prophylaxis for Dental Patients at Risk for Infection. Reference Manual, V39/No 6, 17/18, 374-379

FACULTY OF GENERAL DENTAL PRACTICE (UK): Antimicrobial Prescribing for General Dental Practitioners. Kindie Position 203-226, 385, 634-659

PRIETO-PRIETO J, CALVO A: Microbiological Bases in Oral Infections and Sensitivity to Antibiotics. Med Oral Patol Oral Cir Bucal: 9 Suppl: S 11-8, 15-18 (2004)

Kinderzahnmedizin-Verschreibungsrichtlinien für Antibiotika in der Schweiz

Die Grundlage der vorliegenden Verschreibungsrichtlinien stellt die Guideline der «American Academy of Pediatric Dentistry» dar.

Einführung

Antibiotika haben in der Zahnmedizin, besonders in der Kinderzahnmedizin, einen wichtigen Stellenwert. Aufgrund der immer häufiger auftretenden Resistenzen gegenüber bestimmten Bakterienstämmen ist es wichtig, den Indikationsbereich korrekt zu umfassen und das passende Antibiotikum in ausreichender Dosierung und Einnahmedauer zu verschreiben.

Die orale Kavität beherbergt mehr als 500 aerobe (u.a. Streptokokken, Staphylokokken) und anaerobe (u.a. Peptostreptokokken, Prevotella, Fusobakterien) Bakterien (PRIETO-PRIETO ET AL. 2004). Kommt es zu einem Ungleichgewicht in der Mikroflora mit einem Überwiegen der pathogenen Bakterien und finden sich entsprechende Nischen, treten Entzündungen auf. Jedoch kann ein unüberlegter und wiederholter Einsatz zu Veränderungen der äusserst sensiblen Mikroflora des Verdauungstraktes sowie zu Resistenzen gegenüber Antibiotika führen.

Bezogen auf die Gesamtbevölkerung stellen orale Infektionen eine der häufigsten Pathologien dar (PRIETO-PRIETO ET AL. 2004). Daher ist es gerade für den Zahnarzt essenziell, den genauen Einsatzbereich und die pharmakologischen Eigenschaften der in der Zahnmedizin am häufigsten verschriebenen Antibiotika zu kennen. Neben einer korrekten Dosierung ist auch die Dauer der Einnahme von grosser Bedeutung. Die «American Academy of Pediatric Dentistry» gibt eine Mindestdauer von fünf Tagen vor. Sollte initial keine deutliche Besserung der Symptome eintreten, ist ein Abstrich der verursachenden Bakterienkultur zu empfehlen.

Im Folgenden werden die Indikationen/Anwendungsbereiche und Kontraindikationen für die Gabe von Antibiotika in der Kinderzahnmedizin aufgelistet. Entsprechende Produkte und Dosierung sind der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Indikationen/Anwendungsbereiche

– Odontogene Abszesse

Ergänzung: Bei akuten odontogenen Schwellungen ist eine umgehende chirurgische Intervention (Extraktion des verursachenden Zahnes) notwendig. Dies kann beim Kind nur dann durchgeführt werden, wenn eine suffiziente lokale Betäubung im betroffenen Gebiet gewährleistet (cave u.a. pH-Wert des entzündeten Gewebes, unzureichende Kooperation in der akuten Schmerzphase usw.) werden kann. Kann eine Behandlung nicht im wachen Zustand durchgeführt und eine Narkose nicht zeitnah organisiert werden, muss als erste Massnahme eine korrekte orale Antibiose erfolgen.

Zeigt das Kind neben einer intra- und/oder extraoral sichtbaren Schwellung auch Zeichen einer systemischen Beeinträchtigung (v.a. Septikämie: >39 Grad Celsius, Lethargie, Tachykardie usw.), muss zwingend eine Zuweisung in ein Spital und eine intravenöse Antibiose erfolgen. Die Extraktion des schuldigen Zahnes muss zur Lösung des Problems auch hier möglichst zeitnah bzw. nach Rückgang der klinischen Symptome erfolgen.

– Luxationsverletzungen/Zahntransplantationen

Ergänzung: In der zahnärztlichen Traumatologie im bleibenden Gebiss (unabhängig von der Wurzelentwicklung) ist eine Antibiose indiziert. Bei Zahntransplantation ist ebenfalls eine Antibiose indiziert und entspricht bezüglich Dosierung den Vorgaben in der dentalen Traumatologie.

– Perforierende Weichteilverletzungen

– Patienten mit systemischen Beeinträchtigungen

Ergänzung: Bei immunsupprimierten Patienten oder Patienten in Bisphosphonat-

Therapie, Patienten mit erhöhtem Endokarditisrisiko usw. soll in der Regel vor zahnärztlichen Eingriffen eine Antibiose erfolgen. Vorab muss eine Rücksprache mit dem betreuenden Arzt erfolgen, um den Indikationsbereich, das Antibiotikum und die Dosierung richtig zu wählen. Je nach Schweregrad des Eingriffs und/oder Art der systemischen Grundproblematik kann auch nach der Behandlung eine Antibiose notwendig sein.

– Juvenile aggressive Parodontitis

Ergänzung: Neben der lokalen Behandlung muss eine systemische Antibiose erfolgen. Eine Therapie sollte in Absprache mit einem Fachzahnarzt für Parodontologie und nach Sicherung des Keimpektrums erfolgen.

In Fällen, in denen systemische Erkrankungen mit parodontalen Erkrankungen verknüpft sind (u.a. Papillon-Lefèvre Syndrom, schwere congenitale Neutropenie) kann eine antibiotische Therapie notwendig werden, da das Wachstum der pathogenen Parodontalkeime durch das nur unzureichend funktionierende Immunsystem nicht kontrolliert werden kann. Eine vorherige Bakterienkulturbestimmung ist hier ebenfalls sinnvoll.

– Sialadenitiden

Ergänzung: Bei Infektionen von Speicheldrüsen (u.a. akute bakterielle Parotitis, akute bakterielle oder chronisch rezidivierende Sialadenitiden) zeigt eine Antibiose gute Ergebnisse. Eine Bakterienkulturbestimmung vorab wird empfohlen.

Kontraindikationen

– Pulpitiden

Ergänzung: Sofern keine Symptome wie erhöhte Zahnbeweglichkeit, intraorale Schwellungen oder systemische Entzündungszeichen (Normaltemperatur: 36,3–37 Grad Celsius) vorliegen. Der Einsatz von Analgetika/Antiphlogistika ist hier ratsam.

– Lokalisierte dentale Infektionen mit drainierender Fistel

– Luxationsverletzungen im Milchgebiss

– Gingivitiden

Ergänzung: Sind Gingivitiden plaqueinduziert, muss die orale Hygiene verbessert werden. Unterstützend helfen hier lokale antibakterielle Massnahmen, wie Chlorhexidin.

– Virale Erkrankungsbilder (z.B. Gingivostomatitis Herpetica)

Ergänzung: Im Falle von bakteriellen Superinfektionen ist eine Antibiose indiziert. Diese sollte in Absprache mit dem behandelnden Arzt erfolgen.

– Forderungen von Eltern

Ergänzung: In Extremsituationen können Eltern eine Antibiose fordern, obwohl keine Indikation besteht. In diesen Fällen ist es ratsam, sich strikt an den Indikationsbereich zu halten und zu versuchen, möglichst zeitnah eine Behandlung anzubieten. Eine suffiziente Instruktion bezüglich Analgetika und Antiphlogistika ist hier zwingend erforderlich.

Tab. I Dosierungsempfehlungen der Abteilung für Infektiologie des Kinderspitals Zürich

Müssen Antibiosen für seltene klinische Situationen verschrieben werden, ist der Kontakt zu betreuenden Kinderärzten oder den entsprechenden zahnärztlichen Fachbereichen (u.a. Parodontologie) empfehlenswert.

Amoxicillin und Clavulansäure	Clindamycin	Tetracyclin
Hauptanwendungsbereich Dentogene Abszesse	Hauptanwendungsbereich Dentogene Abszesse bei bestehender Penicillinallergie	Hauptanwendungsbereich Luxationsverletzungen im bleibenden Gebiss, Zahntransplantationen (bei Kindern unter 8 Jahren Penicillin verwenden) Als Beigabe in die Zahnrettungsbox 1 mg Tetracyclin 1 mg Dexamethason
z.B. Co-Amoxicillin Sandoz (Suspension aus Pulver 457 mg)	z.B. Dalacin C (Kapseln 150/300 mg)	z.B. Vibramycin (Tabletten 100 mg)
Patienten bis 22 kg Körpergewicht (KG) 2× täglich 0,5 ml/kg KG	Patienten 10–19 kg KG 3× täglich 1 Kapsel à 150 mg Patienten 20–49 kg KG 3× täglich 1 Kapsel à 300 mg Patienten >50 kg KG 3× täglich 2 Kapseln à 300 mg	Patienten >8 Jahre und <50 kg KG 1. Tag 100 mg/d, an Folgetagen 50 mg/d Patienten >8 Jahre und >50 kg KG 1. Tag 200 mg/d, an Folgetagen 100 mg täglich
z.B. Co-Amoxicillin Sandoz (Dispergierbare Tabletten 1000 mg)		
Patienten über 22 kg KG 2× täglich 1000 mg		
Einnahmedauer: 5–7 Tage	Einnahmedauer: 5–7 Tage	Einnahmedauer: 5–7 Tage

Vorgaben für die Verschreibung von Antibiotika an Kinder an der Clinique Universitaire de Médecine Dentaire (CUMD), Genf

Amoxicillin (Amoxi-Mepha)

50–100 mg/kg/24 h in zwei 2 Dosen während 7 Tagen, die Erwachsenenendosis von 2 g/Tag sollte nicht überschritten werden.
Granulat zur Herstellung einer Suspension: 100 mg/4 ml und 200 mg/4 ml
Zuckerfreies Granulat (Aspartam) 300 mg/4 ml

Alter/Gewicht	Tagesdosis	Aufteilung der Dosierung
6–12 Monate (8–10 kg)	500–1000 mg	3–4× 200 mg/Tag
1–3 Jahre (11–15 kg)	750–1500 mg	4× 200 mg/Tag oder 3× 400 mg/Tag
3–6 Jahre (16–20 kg)	1000–2000 mg	3–4× 400 mg/Tag
6–8 Jahre (21–25 kg)	1250–2000 mg	3–4× 400 mg/Tag
8–10 Jahre (26–30 kg)	1500–2000 mg	4× 400 mg/Tag
11–12 Jahre (31–40 kg)	2000 mg	4× 400 mg/Tag

Co-Amoxicillin (Augmentin)

80 mg/kg/24 h in 3 Dosen während 7 Tagen, die Erwachsenenendosis von 2–3 g/Tag sollte nicht überschritten werden.
Augmentin Trio Forte: 312,5 mg/ml (250 mg amox + 62,5 mg ac. clav.)

Alter/Gewicht	Tagesdosis
1–2 Jahre (10–12 kg)	Co-Amoxi-Mepha 312,5 mg/5 ml (250/62,5), Suspension: 3× 2,5 ml
2–7 Jahre (13–24 kg)	Co-Amoxi-Mepha 312,5 mg/5 ml (250/62,5), Suspension: 3× 5 ml
7–12 Jahre (25–39 kg)	Co-Amoxi-Mepha 312,5 mg/5 ml (250/62,5), Suspension: 3× 10 ml
>12 Jahre (>40 kg)	Lactab gemäss den Fachinformationen von Co-Amoxi-Mepha Lactab

Clindamycin (Dalacin)

25 mg/kg/24 h in 3–4 Dosen während 7 Tagen, die Erwachsenenendosis von 2,4 g/Tag sollte nicht überschritten werden.
Dalacin-C-Granulat (zur Herstellung einer Lösung): 5 ml Sirup enthalten 75 mg Clindamycinum

Gewicht	Tagesdosis
<10 kg	3× 1/2–3/4 Messlöffel (37,5–65,25 mg)
11–15 kg	3× 1 Messlöffel (75 mg)
>16 kg	3× 1 1/2–2 Messlöffel (75 mg)

Metronidazol (Flagyl)

30 mg/kg/24 h in 2–3 Dosen während 7 Tagen, die Erwachsenenendosis von 1,5 g/Tag sollte nicht überschritten werden.

Die kurative Antibiotikatherapie wird immer in Ergänzung zur lokalen Behandlung der Ursache verschrieben.
Antibiotika werden abhängig vom abgeschätzten Risiko verschrieben, dass der Patient eine Infektion entwickelt.

Drei Gruppen von Patienten:

1. Allgemeine Bevölkerung
2. Immunsuppressiver Patient
3. Patient, bei dem ein Endokarditis-Risiko besteht

Wahl des Antibiotikums und Behandlungsstrategie

Das Antibiotikum der ersten Wahl ist Amoxicillin; bei Allergie auf Beta-Laktam ist Clindamycin zu verschreiben.

Abstract

ERB J, DAENIKER L, STRATIGAKI E: **Prescription Guidelines for Antibiotics for pediatric dental patients in Switzerland** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 130: 335–337 (2020)
Antibiotics are very important in dentistry, especially in children's dentistry. Due to the increasingly frequent resistance to certain strains of bacteria, it is essential to cover the range of indications correctly and to prescribe the appropriate antibiotic in sufficient dosage and duration of use.

ALEXIS IOANNIDIS¹
 SERGE BORGIS²
 LINDA GRÜTTER²
 JOANNIS KATSOULIS³
 FIDEL RUGGIA⁴
 IRENA SAILER²
 DANIEL TINNER⁵
 NICOLA ZITZMANN⁶
 RONALD JUNG¹

¹ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich

² Klinik für festsitzende Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Genf

³ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Gerodontologie, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern

⁴ Dentalclinic Lugano, Via Gemmo 3 – Alle 5 Vie, Lugano

⁵ Zahnarztpraxis, Bernoullistrasse 8, Basel

⁶ Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB, Universität Basel

KORRESPONDENZ

Prof. Dr. med. dent.
 Ronald E. Jung
 Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
 Zentrum für Zahnmedizin
 Universität Zürich
 Plattenstrasse 11
 CH-8032 Zürich
 Tel. +41 44 634 04 04
 E-Mail:
 ronald.jung@zsm.uzh.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo Lübbers
 Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Archstrasse 12
 CH-8400 Winterthur
 Tel. +41 52 203 52 20
 E-Mail: info@luebbers.ch

Antibiotikarichtlinien Rekonstruktive Zahnmedizin

Die rekonstruktive Zahnmedizin als Ganzes beinhaltet viele verschiedene Teilaspekte von der Befundaufnahme über die Hygienephase zur chirurgischen Phase und bis zur prothetischen Phase und zum Recall. Bei Risikopatienten sowie gesunden Patienten kann eine antibiotische Prophylaxe bei einzelnen Schritten sinnvoll sein. Die Schweizerische Gesellschaft für Rekonstruktive Zahnmedizin SSRD hat Richtlinien für den Einsatz von Antibiotika in der rekonstruktiven Zahnmedizin ausgearbeitet und die Empfehlungen nach Behandlungsphasen aufgeteilt. Damit sollen sie eine tägliche Hilfe in jeder Privatpraxis sein.

Um bis zur prothetischen Phase der rekonstruktiven Zahnmedizin zu gelangen, können einige vorbereitende Schritte indiziert sein. Begonnen bei der Befundaufnahme über die Hygienephase und die chirurgische Phase sind teilweise Eingriffe notwendig, bei denen eine Antibiotikaphylaxe sinnvoll eingesetzt werden kann. Über die ganzen Phasen einer einfachen oder komplexen Behandlung soll dabei zwischen Risikopatienten und gesunden Patienten unterschieden werden. Während bei blutungsindizierenden Eingriffen bei Risikopatienten die generellen Richtlinien und Leitlinien eingehalten werden sollen, können in seltenen Fällen auch bei gesunden Patienten systemische Antibiotika zur Infektionsprophylaxe indiziert sein. Die Grafik liefert einen Überblick über den Einsatz von Antibiotika in der rekonstruktiven Zahnmedizin, gegliedert nach Behandlungsablauf.

Befund

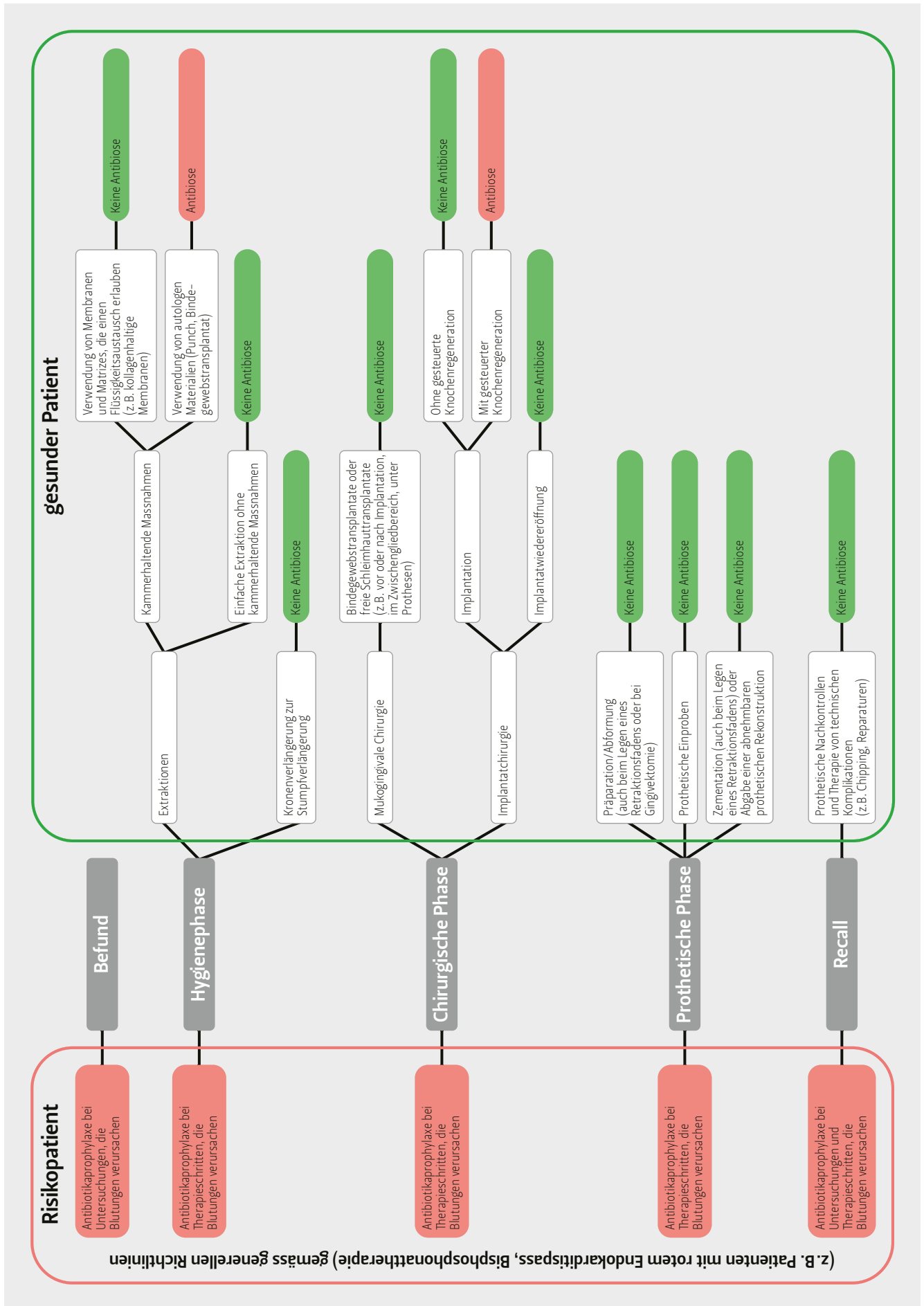
Für die umfassende Befundaufnahme ist eine parodontale Grunduntersuchung oder ein vollständiger Parodontalstatus notwendig. Nur Patienten mit Risikofaktoren sollen gemäss den generell gültigen Leitlinien antibiotisch abgeschirmt werden. Bei gesunden Patienten ist keine Antibiose indiziert.

Hygienephase

In der für die Prothetik vorbereitenden Hygienephase können sowohl Extraktionen als auch Kronenverlängerungen nötig werden. Werden nach Extraktion kammerhaltende Massnahmen durchgeführt, so bestehen diese meist aus der Verwendung eines Knochenersatzmaterials mit anschliessendem koronalen Verschluss (JUNG ET AL. 2018). Für diesen Verschluss können Membranen und Matrizes verwendet werden, die einen Flüssigkeitsaustausch erlauben. Dazu zählen z.B. kollagenhaltige Membranen. Als Alternative kann der koronale Abschluss der kammerhaltenden Massnahme auch mit autologen Transplantaten (Punch, Bindegewebsstransplantat) erfolgen (JUNG ET AL. 2013). Nur im letzteren Fall wird der prophylaktische Einsatz von Antibiotika empfohlen. Bei einfachen Extraktionen oder kammerhaltenden Massnahmen mit Membranen, die den Flüssigkeitsaustausch erlauben, ist keine Antibiose indiziert (BLATT & AL-NAWAS 2019).

Chirurgische Phase

Verschiedene chirurgische Interventionen können der rekonstruktiv tätigen Fachperson begegnen. So können z.B. vor oder nach Implantation im Zwischengliedbereich oder unter abnehmbaren Prothesen mukogingivale



Kurzinformationen

Diese Richtlinien behandeln die Verabreichung von systemischen Antibiotika in der rekonstruktiven Zahnmedizin. Während bei Risikopatienten die generellen Leitlinien zur Antibiotikaphylaxe gelten, ist bei gesunden Patienten nur in sehr seltenen Fällen die prophylaktische Gabe von Antibiotika indiziert: bei kammerhaltenden Massnahmen mit autologen Transplantaten bei Extraktionen in der Hygienephase und bei Implantation mit gesteuerter Knochenregeneration in der chirurgischen Phase.

Eingriffe erforderlich sein. Diese Eingriffe erfordern bei gesunden Patienten in der Regel keine antibiotische Prophylaxe. Sind implantatchirurgische Eingriffe notwendig, so ist die begleitende Antibiose nur bei einer gesteuerten Knochenregeneration geboten (ROMANDINI ET AL. 2019). Einfache Implantationen ohne gesteuerte Knochenregeneration sowie die Freilegung von Implantaten benötigen keine Verabreichung von Antibiotika bei der gesunden Patientenpopulation (LUND ET AL. 2015; KLINGE ET AL. 2015).

Prothetische Phase

In der prothetischen Phase sind verschiedene Arbeitsschritte möglich, die von Präparation, Abformung, prothetischen Einproben bis zur Zementation von festsitzenden Rekonstruktionen bzw. zur Abgabe von abnehmbar prothetischen Arbeiten reichen. Bei keinem dieser Therapieschritte wird eine antibiotische Prophylaxe bei gesunden Patienten empfohlen.

Recall

Ist die prothetische Arbeit abgeschlossen und treten technische Komplikationen auf, die behoben werden müssen, so wird die Gabe von Antibiotika bei Gesunden nicht empfohlen.

Abstract

IOANNIDIS A, BORGIS S, GRÜTTER L, KATSOULIS J, RUGGIA F, SAILER I, TINNER D, ZITZMANN N, JUNG R: **Antibiotics in reconstructive dentistry** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 130: 707–709 (2020)

These guidelines concern the administration of systemic antibiotics in reconstructive dentistry. While the general guidelines for antibiotic prophylaxis apply to patients at risk, the prophylactic administration of antibiotics is only indicated in very rare cases in healthy patients: chamber-preserving measures with autologous grafts during extractions in the hygiene phase and implantation with controlled bone regeneration in the surgical phase.

Literatur

- BLATT S, AL-NAWAS B: A systematic review of latest evidence for antibiotic prophylaxis and therapy in oral and maxillofacial surgery. *Infection* 47 (4): 519–555 (2019)
- JUNG R E, IOANNIDIS A, HAEMMERLE C F, THOMA D S: Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. *Periodontol* 2000 77 (1): 165–175 (2018)
- JUNG R E, PHILIPP A, ANNEN B M, SIGNORELLI L, THOMA D S, HAEMMERLE C F ET AL.: Radiographic evaluation of different techniques for ridge preservation after tooth extraction: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 40 (1): 90–98 (2013)
- KLINGE B, FLEMMING T, COSYN J, DE BRUYN H, EISNER B M, HULTIN M ET AL.: The patient undergoing implant therapy. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clin Oral Implants Res* 26 Suppl 11: 64–67 (2015)
- LUND B, HULTIN M, TRANAUS S, NAIMI-AKBAR A, KLINGE B: Complex systematic review - Perioperative antibiotics in conjunction with dental implant placement. *Clin Oral Implants Res* 26 Suppl 11: 1–14 (2015)
- ROMANDINI M, DE TULLIO I, CONGEDI F, KALEMAJ Z, D'AMBROSIO M, LAFORI A, ET AL.: Antibiotic prophylaxis at dental implant placement: Which is the best protocol? A systematic review and network meta-analysis. *J Clin Periodontol* 46 (3): 382–395 (2019)

MICHAEL BORNSTEIN¹
 ANDREAS FILIPPI²
 JEAN-LOUIS HEINZMANN³
 SEBASTIAN KÜHL²
 BERND STADLINGER⁴
 PACO WEISS⁵

¹ Klinik für Oral Health & Medicine, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB, Universität Basel

² Klinik für Oralchirurgie, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin UZB, Universität Basel

³ Privatpraxis, Terbingerstrasse 13, 3930 Visp

⁴ Poliklinik für Oralchirurgie, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich

⁵ Privatpraxis, Dorfstrasse 4, 6318 Walchwil

KORRESPONDENZ

Dr. med. dent. Jean-Louis Heinzmann
 Terbingerstrasse 13
 CH-3930 Visp
 Tel. 027 948 11 00
 Fax 027 948 11 05
 E-Mail:
 heinzmann@valaiscom.ch

REDAKTION

PD Dr. Dr. med. Heinz-Theo Lübbbers
 Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Archstrasse 12
 CH-8400 Winterthur
 Tel. +41 52 203 52 20
 E-Mail: info@luebbbers.ch

Leitlinie Antibiotika in der Oralchirurgie

Eine Stellungnahme der Schweizerischen Gesellschaft für Oralchirurgie (SSOS)

Antibiotika können im Rahmen von oralchirurgischen Therapien zum Einsatz kommen. Dem effektiven Nutzen stehen die Gefahren von Resistenzbildung und Allergisierung gegenüber, was eine strenge Indikationsstellung voraussetzt. Es gibt kontroverse Ansichten hinsichtlich Indikation, Dosierung und vor allem Dauer und Zeitpunkt der antibiotischen Medikation in der Oralchirurgie.

Das Ziel dieser Stellungnahme ist, eine Empfehlung für oralchirurgische Eingriffe in der täglichen Praxis abzugeben – auf Grundlage der aktuellen Evidenz. Prinzipiell wird empfohlen, bei allen oralchirurgischen Eingriffen (einfache Weisheitszähne, Implantationen, Zahnextraktion, Zystostomie, Zahntransplantationen, Bindegewebetransplantate usw.), bei denen keine der unten genannten prophylaktischen oder therapeutischen Indikationen bestehen, auf Antibiotika zu verzichten.

Die topische Anwendung von Antibiotika wird, ausser nach schweren Dislokationsverletzungen der Zähne (Avulsion), generell nicht empfohlen.

Es handelt sich bei den Leitlinien zur Antibiotikagabe um Empfehlungen der SSOS – basierend auf internationalen Leitlinien. Im Einzel- und Zweifelsfall muss nach Rücksprache im Konsens mit anderen Fachdisziplinen von diesen abgewichen werden.

Eine Einteilung in prophylaktische und therapeutische Antibiotikagabe erscheint hier sinnvoll.

Antibiotika als Therapie

Bei folgenden infektionsbedingten Erkrankungen können Antibiotika als *therapeutische Indikation* prinzipiell empfohlen werden:

- Akute Sinusitis, die nicht konservativ therapierbar ist
- Sialadenitis
- Alveolitis
- Osteomyelitis
- Osteonekrose
- Aktinomykose

- Infiltrat
- Weichgewebsinfektionen mit Ausbreitungstendenz (eingeschränkte Mundöffnung, Schluckbeschwerden, reduzierter Allgemeinzustand, Fieber)
- Erkrankungen, die mit Gewebenekrosen einhergehen (MRONJ, ANUP usw.)
- Notfalltherapien bei akuten apikalen Infektionen, die nicht konventionell (z. B. Endodontie, Inzision usw.) behandelt werden können (Kinder, Immunsuppression, Stift im Wurzelkanal)

Antibiotika als Prophylaxe

Die prophylaktische Antibiotikagabe wird zur Vermeidung einer Bakteriämie prinzipiell als einmalige Dosierung eine Stunde präoperativ oral als Tagesdosis definiert. Bei folgenden prädisponierenden Faktoren wird eine solche antibiotische Prophylaxe empfohlen:

- Bei zahnärztlichen Untersuchungen und Therapien, die bei medizinisch prädisponierten Patienten durch eine transiente Bakteriämie zu einer medizinischen relevanten Komplikation führen können (Endokarditis, Endo- und Gefässprothesen usw.), wird in Analogie zu den respektiven Leitlinien der entsprechenden Fachgesellschaften (American Heart Association usw.) eine Antibiotikagabe empfohlen.
- Alle oralchirurgischen Eingriffe mit deutlich erhöhtem lokalem und systemischen Wundinfektionsrisiko (nach Perikoronitis, schlecht eingestellter Diabetes Typ 1, Staus nach Radiotherapie im MKG-Bereich, ART, diverse Chemotherapien, Immunsuppression usw.)

- Alle Unfälle und oralchirurgischen Eingriffe mit ausgeprägten Hämatomen (insbesondere in Kombination mit einer Antikoagulation)
- Bei lang dauernden oralchirurgischen Eingriffen mit grossen Wundflächen
- Bei einer zu erwartenden schwierigen medizinischen Versorgung postoperativ (Reise in Gebiete mit limitierter medizinischer Versorgung)

Die eröffnete Kieferhöhle

Die Antibiotikagabe kann hier therapeutisch und prophylaktisch erfolgen. Bei einer akzidentellen Kieferhöhleneröffnung muss für den Verschluss nicht zwingend ein Antibiotikum verschrieben werden. Der Antibiotikaeinsatz richtet sich danach, ob eine Infektion vorliegt oder nicht. Bei einer manifesten Entzündung der Kieferhöhle sollte für den Verschluss ein Antibiotikum abgegeben werden (prophylaktisch). Bei Kieferhöhlenverschluss bei einer persistierenden Mund-Antrum-Verbindung, also einem sekundären Verschluss nicht im selben Eingriff wie die Eröffnung, sollte eine prophylaktische Antibiotikagabe erfolgen.

Zyste

Bei einer Zystostomie (Zystenfensterung) kann auf eine Antibiotikagabe verzichtet werden, da lokal desinfizierende Massnahmen zum Offenhalten der Zystenhöhle eingesetzt werden. Bei Zystektomien mit einem Primärverschluss richtet sich die Gabe der Antibiotika nach folgenden Kriterien:

1. Infektion vorhanden (z.B. bei radikulären Zysten)
2. Einbringen von Fremdmaterial (vor allem Kollagen) zur Stabilisation des Koagulum
3. Grösse der Zyste. Eine Antibiotikagabe ist in Fällen einer Zystektomie von ausgedehnten, infizierten Zysten (therapeutisch) und Einbringen von Kollagen (prophylaktisch) perioperativ sinnvoll.

Generell gültige Richtlinien sind aber nicht vorhanden. Es muss individuell entschieden werden.

Wirkstoffe

Als Standard in der Oralchirurgie gilt: Aminopenicillin mit Clavulansäure. Ausnahmen gibt es bei Penicillinallergie und schweren gastroenterologischen Erkrankungen. Präparate bei bekannter Penicillinallergie: Clindamycin oder Cephalosporin. Eine Ausnahme gilt in der Traumatologie nach Avulsion: Tetrazyklin oder Doxicyclin topisch und systemisch.

Dosierung

Dosierung: nach Körpergewicht, Anamnese und Organfunktion (Alter).

Darreichung

Darreichungsform: oral, je nach Compliance, sowie in Ausnahmefällen parenteral.

Dauer und Zeitpunkt der Applikation

Über die Dauer der Applikation kann keine grundsätzliche Empfehlung ausgesprochen werden. Die in der Vergangenheit propagierte extendierte Therapiedauer zur Vermeidung von Resistenzbildung ist nicht gesichert, da eine längere Einnahmezeit die Selektion resistenter Keime eventuell fördern kann. Prinzipiell sollte bei therapeutischem Einsatz die Medikationsdauer bis zur Abheilung erfolgen. Im Gegensatz dazu sind prophylaktische Antibiotikagaben zur Vermeidung einer Bakteriämie als einmalige Dosierung in der Regel eine Stunde präoperativ oral als Tagesdosis einzunehmen.

Abstract

BORNSTEIN M, FILIPPI A, HEINZMANN J L, KÜHL S, STADLINGER B, WEISS P: **Guideline Antibiotics in oral surgery** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 130: 916–917 (2020)

Antibiotics can be used in oral surgery. The effective benefits are offset by the dangers of resistance and sensitization, which requires a strict indication. There are controversial views regarding indication, dosage and, above all, duration and timing of antibiotic medication in oral surgery.

Literatur

ANDERSSON L, ANDREASEN J O, DAY P, HEITHERSAY G, TROPE M, DIÄNGELIS A J, KENNY D J, SIGURDSSON A, BOURGUIGNON C, FLORES M T, HICKS M L, LENZI A R, MALMGREN B, MOULE A J, TSUKIBOSHI M: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01125.x (2012)

AWMF: Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. S2k-Leitlinie 083/004 (2018)

AWMF: Infizierte Osteoradionekrose (IORN) der Kiefer. S2k-Leitlinie 007/046 (2018)

AWMF: Antiresorptia-assoziierte Kiefernekrose (Ar-ONJ). S3-Leitlinie 007/091 (2018)

AWMF: Zahnimplantate bei medikamentöser Behandlung mit Knochenantiresorptiva (inkl. Bisphosphonate). S3-Leitlinie 083/026 (2016)

DIÄNGELIS A J, ANDREASEN J O, EBELESEDER K A, KENNY D J, TROPE M, SIGURDSSON A, ANDERSSON L, BOURGUIGNON C, FLORES M T, HICKS M L, LENZI A R, MALMGREN B, MOULE A J, POHL Y, TSUKIBOSHI M: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x (2012)

FLÜCKIGER U, JAUSI A: Revidierte Schweizerische Richtlinien für die Endokarditis-Prophylaxe (korr. Version 2009): Kardiologische Medizin 11: Nr. 12 (2018)

GASSER M, SCHRENZEL J, KRONENBERG A FÜR DAS SCHWEIZERISCHE ZENTRUM FÜR ANTIBIOTIKARESISTENZEN: Aktuelle Entwicklungen der Antibiotikaresistenzen in der Schweiz: Swiss Medical Forum – Schweizerisches Medizinforum 18 (46): 943–949 (2018)

WILSON ET AL.: Prevention of Infective Endocarditis. Guidelines From the American Heart Association. Circulation 116: 1736–1754 (2007)