

Seit > 5 Jahren nicht aktualisiert, Leitlinie zur Zeit überarbeitet

S2k-Leitlinie (Langversion)

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz

AWMF-Registernummer: 007-096

Stand: April 2017

Gültig bis: April 2022

Federführende Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin in der DGZMK (AKOPOM)
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie in der DGZMK (AGKi)
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)
Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

publiziert
bei:



Autoren:

Prof. Dr. Herbert Deppe (DGMKG, DGZMK)
Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff (DGMKG)
Prof. Dr. Dr. Hans Pistner (DGMKG)

Methodische Begleitung:

Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: März 2012

vorliegende Aktualisierung/ Stand: April 2017

gültig bis: April 2022

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte/ Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte/ Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Inhalt

1.	Informationen zur Leitlinie	1
1.1	Herausgeber/ Federführende Fachgesellschaften	1
1.2	Finanzierung der Leitlinie	1
1.3	Kontakt	1
1.4	Zitierweise	1
1.5	Besonderer Hinweis	1
1.6	Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie	1
1.7	Verwendete Abkürzungen	2
2.	Einführung	3
2.1	Zielsetzung	3
2.2	Überblick zur Methodik	3
3	Einleitung	5
3.1	Prävalenz des klinischen Problems	5
3.2	Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen	5
3.3	Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen	6
3.4	Antibiotikaphylaxe vor Zahnsanierung	7
4	Symptome oraler Entzündungen	9
5	Untersuchungen	10
6	Therapieoptionen	10
6.1	Optimierung der Mundhygiene	11
6.2	Zahnerhaltende Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)	11
6.3	Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)	13
6.3.1	Analgesieverfahren	15
6.3.2	Technik und Materialien	16
6.3.3	Adjuvante Therapie	16
6.3.4	Ergänzende Maßnahmen	17
6.4	Alternative Therapieverfahren	19
7	Risikofaktoren	19
8	Komplikationen	19
9	Zahnärztliche Nachsorge	20
10	Literatur	21

1. Informationen zur Leitlinie

1.1 Herausgeber/ Federführende Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

1.2 Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie wurde mit Mitteln der DGMKG gefördert. Dabei hatten die Geldgeber keinen inhaltlichen Einfluss auf die Leitlinienerstellung.

1.3 Kontakt

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V. (DGMKG)

Schoppastrasse 4

65719 Hofheim

www.dgmkg.org/dgmkg

1.4 Zitierweise

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz. Langversion 2.0, 2017, AWMF-Registernummer: 007–096

<http://www.dgzmk.de> (Zugriff am TT.MM.JJ)

1.5 Besonderer Hinweis

Die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde haben sich u. a. das Ziel gesetzt, gemeinsam die Entwicklung und Weiterführung wissenschaftlich begründeter und praktikabler Leitlinien in der Zahnmedizin zu fördern und zu unterstützen.

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, so dass alle Angaben immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung der Leitlinie entsprechen können. Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

1.6 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Bei diesem Dokument handelt es sich um die S2k Leitlinie Zahnsanierung vor Herzklappenersatz. Neben der Leitlinie wird es folgende ergänzende Dokumente geben:

- Leitlinienreport zur Erstellung der Leitlinie
- Wissenschaftliche Publikation in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift

Diese Leitlinie und alle Zusatzdokumente sind über folgende Seiten zugänglich:

- Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V.
(www.dgmk.org/dgmk)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
(<http://www.dgzmk.de>)
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)
(www.leitlinien.net)

1.7 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AHA	American Heart Association
EK	Expertenkonsens
ESC	European Society of Cardiology
IE	Infektiöse Endokarditis
LL	Leitlinie
NICE	UK National Institute for Health and Clinical Excellence
PVE	prosthetic valve endocarditis
SVAR	Surgical ventricular anterior reconstruction
TAVI	Transcatheter aortic valve implantation

Tabelle 1 Abkürzungen und Erläuterungen

2. Einführung

2.1 Zielsetzung

Unter „Zahnsanierung vor Herzklappenersatz“ wird in der vorliegenden Leitlinie eine oder mehrere Maßnahmen zur Elimination akuter und/ oder chronischer Entzündungsgeschehen verstanden mit dem Ziel einer Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht [Naber 2007]. Dabei sind medizinische Gesichtspunkte der Erhaltung von Zähnen in ihrer Funktion in der Regel übergeordnet. Die Leitlinie soll vorrangig die Indikationen und Risikofaktoren für eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz und die derzeit anerkannten Methoden der Durchführung der Zahnsanierung darstellen. Die Leitlinie soll den beteiligten Berufsgruppen und Patienten in der Entscheidungsfindung zur angemessenen Therapie der sanierungsbedürftigen Befunde unterstützen. Übergeordnetes Ziel der Leitlinie ist damit die Verbesserung der Versorgungsqualität für die betroffenen Patienten durch Elimination möglicher lokaler bzw. systemischer Komplikationen aus einer unzureichenden Sanierung vor Herzklappenersatz ebenso wie aus einer aggressiven Sanierung in dieser Indikation (Diagramm 1).

Gebiet	ICD*
Endodontie	K04.0 Pulpitis K04.1 Pulpanekrose K04.2 Pulpadegeneration K04.4 Akute Parodontitis apicalis pulpalen Ursprungs K04.5 Chronische Parodontitis apicalis
Parodontologie	K05.0 Akute Gingivitis K05.1 Chronische Gingivitis K05.2 Akute Parodontitis K05.3 Chronische Parodontitis K05.4 Parodontose
Kariologie	K 02.1 Dentinkaries K 02.2 Zementkaries K 02.5 Karies mit freiliegender Pulpa
Chirurgie	K04.6 Periapikaler Abszess mit Fistel K04.8 Radikuläre Zyste S0205 Wurzelfraktur und dentoalveoläres Trauma K08.88 Nicht erhaltungswürdiger Zahn

Diagramm 1: * International Classification of Diseases (Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen), zur Dokumentation und Qualitätsmanagement in der Medizin

2.2 Überblick zur Methodik

Für die Erst-Erstellung der Leitlinie (Version 2012) wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt mit der PICO-Fragestellung:

„Für welche zahnärztlichen Sanierungsmaßnahmen bei Patienten mit einem geplanten Herzklappenersatz ist gegenüber dem Verzicht auf Sanierung eine Verringerung des Risikos für eine infektiöse Endokarditis zu erreichen ohne mit einem unangemessenen Risiko durch die Sanierung einherzugehen.“

Zusätzlich zu den primären Outcomes der zentralen PICO Frage „Infektiöse Endokarditis (IE) -Risiko“ wurde folgende sekundäre Fragestellung untersucht: „Antibiotikaphylaxe“.

Schlüsselwörter: „Infektiöse Endokarditis (IE) - Risiko“, „Zahnsanierung“, „Zahnärztliche Chirurgie“, „Oralchirurgie“, „Antibiotikaphylaxe“.

Im Rahmen der Ersterstellung (Version 2012) wurde festgelegt, die Erstellung und Finalisierung des Leitlinientextes mit Hilfe der Konsensustechnik des Delphi-Verfahrens vorzunehmen unter fortwährender Begleitung durch unabhängige methodische Berater (Dr. Schütte, Dr. Weber).

Die Literaturrecherche wurde für das vorliegende Update (Version 2017) aktualisiert, die Autoren des Leitlinien-Updates erstellten auf dieser Basis einen Aktualisierungsentwurf. Dieser wurde ausschließlich im Delphi-Verfahren per Mail-Umlauf von der gesamten Leitliniengruppe überarbeitet und konsentiert. Abschließend wurde die Zustimmung der Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften/ Organisationen zum Leitlinien-Update eingeholt.

Die genaue methodische Vorgehensweise ist im Leitlinienreport dargelegt.

3 Einleitung

3.1 Prävalenz des klinischen Problems

Die Zahl der Herzklappenoperationen ist in den letzten Jahren erheblich angestiegen. Während 1990 in der BRD 7.437 Operationen durchgeführt wurden [Auer-Bahrs 2005], sind es derzeit nach Angaben der Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie [<http://www.unimedizin-mainz.de/?id=209>, abgerufen am 26.03.2016], bereits über 25.000 Operationen. Einen exponentiellen Anstieg verzeichnen seit Zulassung der ersten Transkatheterklappen insbesondere die Transkatheter-Aortenklappenimplantationen (TAVI) [Börgermann 2013]. In Deutschland wurden 2007 insgesamt 157 und in Europa 445 TAVIs durchgeführt, in 2011 bereits 15.755 respektive 34.317. Somit wurden hierzulande fast 46 Prozent aller Eingriffe durchgeführt [Mylotte 2013]. Eine ähnliche rasante Entwicklung nahm die Transkatheterimplantation der Mitralklappen: Seit Einführung von MitraClip® 2008 fand mehr als die Hälfte der weltweiten Eingriffe in Deutschland statt [Schillinger 2013].

Patienten haben nach Herzklappenimplantation ein erhöhtes Risiko, an einer mikrobiell induzierten Endokarditis zu erkranken. Bei einer Analyse der Klappenersatz-Endokarditis (prosthetic valve endocarditis, PVE) über einen Zeitraum von 25 Jahren zeigte sich diese typischerweise $4,2 \pm 6,2$ Jahre nach dem Klappenersatz [Nonaka M 2013]. Als unabhängige Vorhersageparameter für rezidivierende Klappenersatz-Endokarditiden konnten lediglich die initiale infektiöse Endokarditis ($p = 0,03$) und die postoperative Herzinsuffizienz ($p = 0,04$) ermittelt werden [Nonaka M 2013].

3.2 Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen

Die jüngste Literatur hat eine Assoziation kardiovaskulärer Erkrankungen und des dentalen Befundes im Rahmen einer Studie an über 15.000 Patienten in 39 Ländern belegt [Vedin et al. 2015]. Trotzdem liegen zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist [Hakeberg et al. 1999, Wu et al. 2008, Kolk et al. 2009, Bratel et al. 2011].

Daher bleibt festzustellen, dass die Mehrheit der therapeutischen Empfehlungen letztlich auf einem Konsensus basiert. Dies gilt auch für die Leitlinien des UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008) [Wray D 2008], die Australian Therapeutic Guidelines on Prevention of Endocarditis (2009) [Moulds 2009], der British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) [Gould 2012] und der DGZMK (2012) [Deppe et al. 2012], wodurch sich Widersprüche ergeben (s. u.).

Das Ausmaß des zahnärztlichen Sanierungsumfangs wird kontrovers diskutiert. Obgleich diese Patienten einen hohen zahnärztlich - chirurgischen Sanierungsbedarf von ca. 70% aufweisen [Rustemeier 2007], zeichnet sich in der Literatur jedoch seit längerem eine klare Tendenz zu eingeschränkt-radikalen Sanierungsmaßnahmen ab [Schmidt-Westhausen 1997, Bratel 2011], deren Erfolg aber vermutlich auch von einer konsequenten kompetenten Nachsorge abhängt [Deppe 2007a, Kolk 2009]. Vor einer Herzklappenoperation wird daher empfohlen, die betreffenden Patienten zahnärztlich untersuchen zu lassen und das Ausmaß der Sanierung u. a. auch vom Lebensalter abhängig zu machen. Derzeit ist nicht bekannt, ob bezüglich der Zahnsanierung Unterschiede zwischen Patienten mit TAVI (Transcatheter aortic valve implantation) und SVAR (Surgical ventricular anterior reconstruction) angezeigt sind. Radikale Sanierungsmaßnahmen sind

auch deshalb abzulehnen, da in 80% der Fälle vor dem Auftreten der IE keine auszulösende Ursache festzustellen ist [Westphal 2009]. Nach älteren Angaben liegt das Risiko, eine IE zu entwickeln, in der Größenordnung von 1 zu 3000 bis 5000 zahnärztlichen Interventionen [Drangsholt 1998]. Inzwischen werden dafür allerdings erheblich niedrigere Raten mit etwa 1 zu mehreren 10 000 Prozeduren angegeben, in Abhängigkeit vom Risikoprofil des Patienten [Westphal 2009]. Ein Review weist für gesunde Patienten eine absolute Risikorate von 1:14,2 Mio an [Pallasch TJ, Wahl MJ. 2003].

Die aktuelle Literatur belegt, dass zahnerhaltende Interventionen bei Patienten mit IE-Risiko gerechtfertigt sind. So wurden Patienten mit fortgeschrittener Parodontitis mit Zahnextraktionen und Kürettage behandelt; Patienten mit keiner oder geringer Ausprägung von Parodontitis dienten als Kontrollen (n gesamt = 209) [Nakamura Y. 2011]. Diese Maßnahmen wurden bei 68 Patienten in einem Zeitraum von zwei Wochen vor der Herzklappenchirurgie durchgeführt, bei 36 Patienten mit einem größeren Zeitabstand als zwei Wochen. Nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von über 5 Jahren hatte keiner der Patienten eine Klappenersatz-Endokarditis entwickelt. Die Autoren schlußfolgerten, dass weder die Behandlungsmaßnahmen an sich noch deren Zeitpunkt den Erfolg der Herzklappenchirurgie noch den postoperativen Verlauf beeinflussten [Nakamura Y. 2011].

In einer weiteren Studie fanden sich nach Zahnseidenanwendung im Vergleich zu Scaling und root planing (SRP) bezüglich Inzidenz, Ausmaß und Keimspektrum im Blut bei 30 Patienten mit chronischer Parodontitis keine statistisch signifikanten Unterschiede [Zhang 2013]. In einer datenbasierten Untersuchung zwischen Januar 2000 und Dezember 2009 an 736 Patienten mit neu diagnostizierter IE und einer nach Alter, Geschlecht und Begleiterkrankungen gematchten Kontrollgruppe ohne IE zeigte sich eine signifikante Reduzierung des IE-Risikos bei den Patienten, die wenigstens einmal jährlich ein Scaling erhalten hatten. Die Verbesserung der oralen Plaquekontrolle durch Scaling kann daher vermutlich das IE-Risiko senken, wobei ein häufigeres Scaling signifikant günstiger war [Chen SJ 2013]. Ebenso führte in einer klinischen Untersuchung die Implantatinserterion unter Bildung eines Mukoperiostlappens nicht zu einem signifikanten Bakteriämie-Risiko [Pineiro 2010].

Allerdings ist bislang wenig bekannt über das Ergebnis von Dentalimplantaten bei Patienten mit künstlichen Herzklappen oder solchen mit der Anamnese infizierter Klappen. Neue Erkenntnisse konnten dazu in einer retrospektiven Studie bei Hochrisikopatienten über 17 Jahre gewonnen werden [Findler et al. 2014]. Insgesamt erhielten 13 Patienten in 16 chirurgischen Eingriffen 57 Dentalimplantate. Im Nachuntersuchungszeitraum wurde kein Fall von IE festgestellt. Die Autoren schlussfolgerten, dass Dentalimplantate trotz der geringen Patientenzahl in der Studie und der geringen Inzidenz der IE als legitime Vorgehensweise bei IE-Hochrisikopatienten anzusehen ist. Nach der aktuellen Leitlinie der European Society of Cardiology (ESC) gibt es keine Evidenz für eine Kontraindikation dentaler Implantate bei Risikopatienten für IE [Habib 2015].

3.3 Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen

Seit langem werden als mögliche Infektionsquellen einer Endokarditis zahnärztliche Behandlungen bzw. dentale Ursachen genannt [Hakeberg 1999, Benetka 2004, Dourado 2005, Nemoto 2008, Mang-De la Rosa 2014, Hirschfeld 2015]. Im Zeitraum von 01/96 bis 12/98 wurden durch die Kliniken der Arbeitsgemeinschaft Leitender Krankenhauscardiologen (ALKK) behandelte Endokarditisfälle prospektiv erfasst. Die entsprechenden 704 Patienten waren im Mittel 59 ± 17 Jahre alt und zu 59%

männlich. Sie erkrankten im Median 15 Tage vor Diagnosestellung und wiesen in 89% für eine Endokarditis prädisponierende Faktoren auf. Die Prädisposition war bei 49% der Patienten kardial, bei 39% nichtkardial und bei 12% sowohl kardial als auch nichtkardial. Bei 22% dieser Patienten erfolgte vor Auftreten der infektiösen Endokarditis ein diagnostischer oder therapeutischer Eingriff, davon an den Zähnen in 31%, an Herz/Gefäßen in 23%, am Gastrointestinaltrakt in 16%. Insgesamt 64% (n=48) der Eingriffe erforderten eine Antibiotikaphylaxe, diese erfolgte in 22% der Eingriffe, davon nur in 9% mit dem empfohlenen Antibiotikum [Benetka 2004]. Die Übereinstimmung der mikrobiologischen Flora intraoraler Infektionsquellen mit Blut- und Herzklappenkulturen ist prinzipiell belegt [Wisniewska-Spychala B 2012]. Am häufigsten finden sich an chirurgisch entfernten Herzklappen *S. mutans* (89,3%), gefolgt von *P. intermedia* (19,1%), *P. gingivalis* (4,2%) und *T. denticola* (2,1%) [Oliveira et al 2015].

Dem entsprechend müssen dentale Befunde als Infektionsquellen angesehen werden [Martin 2003, Pretzl 2008, Savarrio 2005, Chambers 2013], insbesondere ausgehend von parodontal erkrankten Zähnen, periapikalen Läsionen, fortgeschrittenen kariösen Läsionen, infiziertem Pulpagewebe, partiell impaktierten Zähnen und Wurzelresten.

Zudem kann es im Rahmen zahnärztlicher Eingriffe zu Bakteriämien kommen [Moreillon 2004, Rahn 2009, Savarrio 2005]. Insbesondere die akute Exazerbation dentogener Entzündungsquellen mit Abszedierung, zum Teil auch mit Ausbreitungstendenz (Logenabszesse), aber auch die Bedeutung entzündlicher Ursachen des chronischen Gesichtsschmerzes und von Infektionen mit und ohne systemische Immunsuppression stellen klinisch relevante Komplikationen unzureichender Sanierungskonzepte dar. Allerdings wurde festgestellt, dass die durch Mastikation und tägliche Hygienemaßnahmen verursachte Bakteriämie erheblich höher ist als nach einer Zahnextraktion [Forner 2006, Wilson 2007]. Andererseits wird die Bedeutung der Mundhygiene zur Vorbeugung der infektiösen Endokarditis betont [Takeda 2005].

3.4 Antibiotikaphylaxe vor Zahnsanierung

Für die betroffenen Patienten und Therapeuten ist von Bedeutung, dass keine prospektiven randomisierten Studien zur Endokarditisprophylaxe existieren und daher deren Wirksamkeit für den Menschen nicht zweifelsfrei belegt ist [Ashrafian 2007, Biswas 2010, Habib 2010, Garibyan 2013, Glaser 2003, Oliver 2008, Owen 2012, Wilson 2007, Thornhill 2011]. So berichteten Garibyan und Smith 2013 über einen Patienten, bei dem sich trotz Antibiotika-Prophylaxe nach einer Zahnbehandlung eine Endokarditis entwickelt hatte [Garibyan 2013]. Neueste Untersuchungen zeigen, dass sich die Bakteriämieraten nach Einzelzahnextraktion (65%) und nach Zähneputzen (56%) nicht signifikant unterscheiden [Mougeot 2015]. Folglich wird der Wert der Endokarditisprophylaxe kontrovers diskutiert [Duval 2006, Seymour 2000]. National und international wurden die entsprechenden Leitlinien durch die American Heart Association (2007, 2014), die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (2007, 2016), die European Society of Cardiology (2009, 2015), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015, 2016), die Australian Prevention of Endocarditis Guidelines (2008) und die British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) überarbeitet [Naber 2007, Wilson 2007, Daly 2008, Habib 2009, Habib 2015, Moulds 2008, Wray 2008, Gould 2012, Nishimura 2014]. Die darin beinhalteten Bewertungen hatten zu einer Reduzierung der Antibiotikaphylaxe geführt. Allerdings gibt es auch Berichte, die die Rückkehr zu den strengeren Prophylaxeempfehlungen [Dajani 1997] anmahnen [Cunha 2010, Whatling 2011,

Owen 2012, Lopez 2013], insbesondere auf Grund des Anstiegs der IE-Zahlen seit Einführung der NICE-Guideline 2008 [Dayer 2015 a, Thornhill 2012, Thornhill 2015]. Das NICE hat in der Aktualisierung seiner Leitlinie im Juli 2016 die strenge Ablehnung der Antibiotikaphylaxe vor dentalen Eingriffen relativiert [Thornhill 2016 b, NICE 2016]. Aktuell bestehen nebeneinander zum Teil konträre Empfehlungen zur Antibiotikaphylaxe [Khan et al. 2016]. Die Limitierung der Antibiotikaphylaxe auf Hochrisikopatienten erscheint daher gegenwärtig angemessen [Cahill 2017, Thornhill 2017] bei gleichzeitig hoher Kosteneffektivität [Franklin 2016].

Hintergrund

Das Lebenszeitrisko für eine infektiöse Endokarditis in der Normalbevölkerung beträgt 5-7 / 100.000 Patientenjahre, bei Patienten mit Mitralklappenprolaps ohne Insuffizienz wird es mit 4,6 / 100.000 Patientenjahre, bei Mitralklappenprolaps mit begleitender Insuffizienz mit 52 / 100.000 Patientenjahre angenommen [Naber 2007]. Bei Patienten mit angeborenen Vitien beträgt es zwischen 145 und 271 / 100.000 Patientenjahre, bei Klappenprothesen 308-383 / 100.000 Patientenjahre und bei Patienten mit Klappenersatz wegen einer Klappenprothesenendokarditis 2160 / 100.000 Patientenjahre [Naber 2007]. Die jährliche Inzidenz der IE nativer Herzklappen liegt in Europa bei ca. 3 bis 10 Fällen auf 100.000 Einwohner [Habib 2010], dies entspricht etwa 2.500 Fällen pro Jahr in Deutschland [Wichter 2010]. Für Kanada werden etwa 1,5-4,95 Fälle pro 100.000 Einwohner und Jahr beschrieben [Luk 2014]. In den Vereinigten Staaten wird die jährliche Inzidenz mit 5-7 Fällen auf 100.000 Einwohner pro Jahr angegeben [Tleyjeh 2005]. Dabei liegen die Angaben zur Inzidenz dentogen induzierter IE zwischen 4 und 64 % [Drangsholt 1998, Gendron 2000, Strietzel 2011, Chambers 2013].

In den letzten Jahren hat sich die Häufigkeit der Fälle verringert, die mit einer rheumatischen Valvulopathie [Maharaj 2013] bzw. zahnärztlichen Behandlungen [Drangsholt 1998, Westphal 2009] assoziiert waren. Zugenommen haben dagegen Fälle mit intravenösem Drogenmissbrauch, Klappenersatz-Endokarditiden, degenerativen Klappenerkrankungen und nosokomialen Infektionen [Ferro 2014, Osterdal 2016]. Die häufigsten Erreger der bakteriellen Endokarditis an Nativklappen sind beim nichtdrogenabhängigen Patienten zu ca. 80% Streptokokken der Viridansgruppe [Bonow 2006]. Herzklappen von Patienten mit infektiöser Endokarditis zeigten einen hohen Anteil von *A. actinomycetemcomitans* [Nakano 2009] und *S. mutans*, Serotyp k [Nakano 2010]. Die wichtigsten Spezies der Viridansgruppe umfassen typische Mundhöhlenkeime wie *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sanguinis*, *S. anginosus*, *S. oralis* und *S. salivarius*. Einige Streptokokkenstämme zeigen die Fähigkeit zur Invasivität in humane Endothelzellen von Koronararterien (*S. mutans* Serotyp e strain B 14 und Serotyp f strain OMZ 175), wobei allerdings der Serotyp c als häufigster Stamm in der dentalen Plaque als nicht invasiv beschrieben wird [Abranches 2009]. Für die Pathogenität von *S. mutans* Serotyp k könnte die Anwesenheit von Fibrinogen eine Rolle spielen [Nomura 2014]. Daneben werden auch Staphylokokken als ursächlich angesehen [Cabell 2002, Fowler 2005, Moreillon 2004, Kasmi 2014], *Staphylococcus aureus* sogar als die häufigste Ursache für die IE in vielen Regionen der Industrieländer [Kasmi 2014]. Dies gilt vor allem für urbane Regionen und weniger für den ländlichen Bereich [Tleyjeh 2005]. Staphylokokken sind die häufigsten Endokardiserreger bei i.v. drogenabhängigen Patienten, bei insulinpflichtigen Diabetikern und bei Hämodialysepatienten [Bonow 2006]. In zunehmendem Maße werden auch durch Enterkokken (*E. faecalis*, *E. faecium*) verursachte Endokarditiden diagnostiziert, vorwiegend nach Eingriffen im Urogenital- oder Gastrointestinaltrakt [Bonow 2006]. In den letzten Jahren ist ebenfalls eine Zunahme von

gramnegativen Erregern der HACEK Gruppe (*Haemophilus aphrophilus*, *paraphrophilus* und *parainfluenzae*; *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens* und *Kingella kingae*) zu beobachten [Habib 2009], welche zur Normalflora des Mundes gehören und für bis zu 3% aller Erkrankungen verantwortlich sind [Das 1997]. *Staphylococcus epidermidis* ist der häufigste Erreger der frühen (< 2 Monate nach Implantation) Prothesenendokarditis [Bonow 2006]. Später auftretende Prothesen-Endokarditiden haben ein ähnliches Erregerspektrum wie die Endokarditis der nativen Herzklappen [Bonow 2006]. Seltener wird über Neisserien (*N. elongata*) berichtet [Yoo 2014]. Pilze kommen als Endokarditiserreger kaum vor, wobei sich *Candida*- und *Aspergillus*-Spezies am häufigsten finden. Betroffen sind hauptsächlich Patienten mit herabgesetzter Immunabwehr, langdauernder Antibiotikatherapie oder i.v. Drogenabhängige. Trotz verbesserter Diagnosemöglichkeiten kann in bis zu 31% der Fälle die Ätiologie nicht geklärt werden [Raoult 2005]. Bei der Keimdetektion scheinen molekulare Verfahren gegenüber der klassischen Blutkulturtechnik sensitiver zu sein [Nomura 2009, Shresta 2015].

Weltweit findet sich, abhängig von Region und Grunderkrankung, eine relative Penicillinresistenz bei 15 bis zu mehr als 50 % der Stämme (MHK > 1,0 µg/ml) [Uh 2004]. Bezüglich der Bakteriämierate nach Zahnextraktion erbrachte die intravenöse Gabe von Amoxicillin / Clavulansäure (1000/200 mg) hochsignifikant bessere Ergebnisse nach 30 Sekunden als nach oraler Gabe von Amoxicillin (2000 mg); die Bakteriämierate war nach oraler Clindamycingabe (600 mg) vergleichbar mit der Kontrollgruppe (keine Antibiotikagabe) [Limeres Posse J 2016].

Die Letalität der infektiösen Endokarditis in Deutschland beträgt durchschnittlich 16 - 30 % [Strietzel 2011, Westphal 2009, Wichter 2012], bei Klappenprothesenendokarditis bis zu 60 % [Mang de la Rosa 2014], die mittlere stationäre Verweildauer 42 ± 29 Tage und die diagnostische Latenz 29 ± 35 Tage [Dietz 2012, Benetka 2004]. Die hohen Letalitätsraten sind auch aktuell und im internationalen Vergleich unverändert [Dietz 2012].

4 Symptome oraler Entzündungen

Akute und/ oder chronische dentogene Entzündungsgeschehen können folgende klinische bzw. röntgenologische Symptome aufweisen: Fehlende Reaktion von Zähnen auf thermische oder elektrophysiologische Sensibilitätsprüfung, Schmerzen und Druckgefühl sowohl lokal als auch ausstrahlend in andere Gesichtsregionen, Fistelbildung enoral oder extraoral, akute Exazerbation mit lokaler oder regionärer Abszedierung, horizontale und vertikale Perkussionsempfindlichkeit, Erweiterung des Parodontalspaltes/periradikuläre Radioluzenz, progressive entzündliche interne oder externe Wurzelresorptionen.

Von besonderer Bedeutung ist, dass chronische dentogene Entzündungsgeschehen klinisch völlig stumm sein können, obgleich eine Entzündungsursache mit möglicher hämatogener Keimaussaat vorhanden ist. Als solche können typischerweise gefunden werden Wurzelreste, kariös bzw. parodontal destruierte Zähne (zur Definition siehe Hintergrundinformation im Abschnitt 6.2), partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs behandelter Zähne, parodontal erkrankte, aber nicht destruierte Zähne, periimplantäre Infektionen und infizierte Kieferzysten.

5 Untersuchungen

Konsensbasierte Empfehlung 1
Als notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung sollen durchgeführt werden: Inspektion, Sensibilitätstest der Zähne, Kontrolle der Sondierungstiefen (empfohlen: PSI), wenn nicht durch vorangegangene Untersuchungen festgestellt wurde, dass eine sanierungsbedürftige Parodontitis vorliegt, Röntgenuntersuchung unter vollständiger Darstellung der Zähne inklusive der periapikalen Region und Darstellung relevanter umgebender anatomischer Strukturen, ggf. unter Einbeziehung früherer Aufnahmen zur Verlaufskontrolle.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 2
Folgende weiterführende Untersuchungen können in Einzelfällen hilfreich sein: Perkussionstest, Palpation der Periapikalregion, Mobilitätsuntersuchung, zirkumferente Bestimmung der Taschensondierungstiefen insbesondere an bereits wurzelkanalbehandelten Zähnen zum Ausschluss einer Wurzellängsfraktur, Untersuchung der Mundschleimhaut, Bestimmung spezifischer parodontaler Parameter, Sensibilitätsprüfung (N. lingualis und N. alveolaris inferior), Biopsie bei pathologischen Veränderungen, Laborchemische Untersuchungen bei Begleiterkrankungen (z. B. Gerinnungsparameter etc.), exzentrische Röntgenaufnahmen, Röntgen in zweiter Ebene oder ggf. Computertomographie/ MRT bei ausgedehnten, den periapikalen Raum überschreitenden pathologischen Veränderungen, die eine differentialdiagnostische Eingrenzung erfordern, Dentale Volumentomographie (DVT).
Starker Expertenkonsens (10/10)

Die Indikation für DVT ist beispielsweise gegeben, wenn die konventionellen zahnärztlichen Röntgentechniken (Zahnfilm, Panoramaschichtaufnahme) keinen pathologischen Befund erkennen lassen bei gleichzeitig bestehenden klinischen Beschwerden. Dies begründet sich in der höheren Erkennungsrate von periapikalen Osteolysen im DVT als in intraoralen Röntgenaufnahmen oder in Panoramaschichtaufnahmen [Estrela 2008, Paula-Silva 2009, Schulze 2013].

6 Therapieoptionen

Zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz liegen nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist. Dementsprechend ist die Literatur zur Zahnsanierung vor Organtransplantation bedingt mit von Bedeutung. Es sind insbesondere hinsichtlich der Therapieentscheidung zwischen radikal-chirurgischen und eingeschränkt-radikalen Sanierungskonzepten nur vereinzelt prospektiv randomisierte vergleichende Therapiestudien verfügbar. Die Behandlungsmethoden dieser Studien entsprechen jedoch nicht durchgängig heutigen Standards.

Grundsätzlich sind Patienten mit Herzklappenersatz als Hochrisikogruppe für eine infektiöse Endokarditis anzusehen. Die aktuellen kardiologischen Leitlinien der American Heart Association und der European Society of Cardiology empfehlen für diese Patientengruppe neben einer medikamentösen Antibiotikaphylaxe auch einen sanierten Zahnstatus und eine regelmäßige Nachsorge [Nishimura 2014, Habib 2015].

Aktive bakterielle Entzündungsherde sollten vor einer Herzklappenersatz-OP saniert werden. Der optimale Zeitpunkt einer erforderlichen Zahnsanierung ist in der Literatur nicht festgelegt [Nakamura Y. 2011] und sollte daher in Zusammenschau der klinischen Gesamtsituation des Patienten entschieden werden [Won 2014]. Unabhängig vom Zeitpunkt wird im Falle einer Zahnsanierung folgendes Procedere empfohlen:

6.1 Optimierung der Mundhygiene

Konsensbasierte Empfehlung 3
Patienten vor Herzklappenersatz sollten ihre Mundhygiene optimieren. Dazu sollten individuell angepasste Techniken und Hilfsmittel empfohlen werden. Die Patienten sollten die richtige Anwendung dieser Hilfsmittel ggf. mit professioneller Unterstützung und Übungen erlernen, der Erfolg häuslicher Mundhygienemaßnahmen (Zähneputzen und Interdentalhygiene) sollte überprüft werden.
Literatur: Naber et al. 2007, Tomás et al. 2012, Knirsch et al. 2014, Habib et al. 2015, Thornhill et al. 2016
Starker Expertenkonsens (9/10; 1 Enthaltung)

Hintergrund

Orale Mikroorganismen können beim Kauen, beim Zähneputzen oder bei der Interdentalhygiene Bakteriämien verursachen. Daher ist es naheliegend, einen Zusammenhang zwischen Plaquemenge und/oder Schweregrad von Gingivitis/Parodontitis und Häufigkeit oder Schweregrad solcher Bakteriämien zu vermuten. Die Literaturlage zu dieser Frage ist jedoch unklar. Höhere Plaque- und Gingivitis-Index-Werte scheinen die Häufigkeit von Bakteriämien nach Zähneputzen zu erhöhen. Der Mundhygiene- sowie Gingival- und Parodontalstatus scheint dagegen keinen Einfluss auf Bakteriämien beim Kauen oder nach der Anwendung von Zahnseide zu haben [Tomás et al. 2012]. Demgegenüber wurde gezeigt, dass bei Parodontitis mehr Bakteriämien auftreten als bei Gingivitis [Daly et al. 2001].

Auch wenn die Studienlage uneindeutig ist, wird in den relevanten Leitlinien zur Endokarditisprophylaxe auf die zentrale Rolle einer allgemeinen guten Körper- speziell auch Mundhygiene hingewiesen [Naber et al. 2007, Knirsch et al. 2014, Habib et al. 2015, Thornhill et al. 2016].

6.2 Zahnerhaltende Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 4
Für die folgenden Indikationen soll die Therapie zahnerhaltend erfolgen: D3/D4 Karies pulpa-vitaler Zähne, Pulpitiden und Pulpanekrosen an erhaltungswürdigen Zähnen, parodontal erkrankte, aber erhaltungswürdige Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs, endodontisch behandelte Zähne ohne weitere Kompromittierung. Impaktierte Zähne können belassen werden.
Literatur: Heimdahl 1989, Svirsky 1989, Günay 1990 a, b, Schmelzeisen 1991, Schmidt-Westhausen 1997, Folwaczny 2001, Frankenberger et al. 2012, Chen 2013, Zhang 2013.
Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Allgemein ist ab einer Kariesausdehnung in das mittlere Dentindrittel und/oder dem gleichzeitigen Vorliegen einer Kavitation eine Füllungstherapie angezeigt [Frankenberger R 2012]. Entsprechend dieser Indikation sollte auch die Indikation für die Füllungstherapie vor Herzklappenersatz gestellt werden. Die Kariesprogression ist jedoch in der Regel relativ langsam, auch wenn das Dentin erreicht ist [Mejàre I 1999]. Da die zeitlichen Ressourcen vor Herzklappenersatz oftmals begrenzt sind, kann die Behandlung von D3 Läsionen ohne Kavitation zurückgestellt werden. Kavitierte Läsionen und pulpanahe Karies (D4) sollten jedoch behandelt werden. Pulpanahes infiziertes Dentin kann belassen werden [Kidd EAM, et al. 2008], um die Exposition der Pulpa zu vermeiden.

Konsensbasierte Empfehlung 5
Wurzelkanalbehandelte Zähne mit adäquater koronaler Restauration ohne periapikale Osteolyse, impaktierte Zähne und Implantate ohne Entzündungszeichen bedürfen vor Herzklappenersatz keiner speziellen Therapie.
Literatur: Heimdahl 1989, Svirsky 1989, Günay 1990 a, b, Schmelzeisen 1991, Schmidt-Westhausen 1997, Folwaczny 2001, Chen 2013, Zhang 2013.
Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

Hintergrund

Das individuelle Risiko einer Wurzelkanalbehandlung im Hinblick auf die Auslösung einer Endokarditis ist nicht hinreichend untersucht. Eine abschließende Empfehlung dahingehend, ob eine absehbare Wurzelkanalbehandlung eine Indikation zur Zahnentfernung darstellt, kann daher nicht gegeben werden. Zudem unterliegt die Beurteilung der „Größe der Osteolyse“ derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnerhaltung kann daher derzeit nicht angegeben werden [Schulze 2013].

Eine konservative bzw. in Einzelfällen operative Parodontaltherapie wird empfohlen, solange Zähne vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden können, d. h. dass ein Zustand mit $ST \leq 5$ mm, ohne Pusaustritt, mit nur wenigen Stellen, die auf Sondieren bluten ($BOP \leq 25$ %), mit nur wenigen Stellen mit sichtbaren harten oder weichen Belägen (≤ 30 %) und Schmerzfreiheit [Grassi et al. 2005, Mombelli et al. 2014] mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand und bei ausreichend günstiger Prognose erreicht werden kann.

6.3 Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 6
Für die folgenden Indikationen soll die Entfernung des/ der betroffenen Zahnes/ Zähne / Implantates erfolgen: Wurzelreste bei pathologischer Umgebungsreaktion (Osteolyse), kariös bzw. parodontal geschädigte Zähne, bei denen ein parodontal sanierter Zustand nicht erreicht werden kann, partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen wurzelkanalbehandelter Zähne mit zusätzlicher Kompromittierung, (infizierte) Kieferzysten, dentale Implantate mit Periimplantitis und unsicherer Prognose.
Literatur: Günay 1990 a, b, Schmelzeisen 1991, Folwaczny 2001, Deppe 2003, Deppe 2007 b, Lockhart 2009, Heitz-Mayfield 2014, Smith 2014
Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Zahnextraktionen werden empfohlen bei kariöser Destruktion und parodontaler Destruktion, die nicht vor Herzklappenersatz saniert werden kann. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob ein parodontal sanierter Zustand (z. B. entsprechend den Empfehlungen von Grassi et al. 2005 [Grassi 2005] bzw. Mombelli et al. 2014 [Mombelli 2014] ($ST \leq 5$ mm, ohne Pusaustritt, mit nur wenigen Stellen, die auf Sondieren bluten ($BOP \leq 25$ %), mit nur wenigen Stellen mit sichtbaren harten oder weichen Belägen (≤ 30 %) und Schmerzfreiheit) mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand vor der Herzklappen-OP erreicht werden kann oder eine vorangegangene Parodontalbehandlung nicht zum erwünschten Ziel geführt hat. Zahnextraktionen werden weiter empfohlen bei partieller Retention und periapikalen Osteolysen wurzelkanalbehandelter Zähne und schlechter Prognose für eine orthograde Revision respektive Wurzelspitzenresektion (WSR) / periradikuläre Chirurgie. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob eine Wurzelspitzenresektion bei einer periapikalen Osteolyse vor Herzklappen-OP sinnvoll ist bzw., ob eine konservative Sanierung möglich ist. Die Beurteilung „Größe der Osteolyse“ unterliegt derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnentfernung kann daher derzeit nicht angegeben werden [Schulze 2013]. Knochen sanierende Maßnahmen durch Osteotomie und Entfernung der Pathologie sind in Abhängigkeit von der allgemeinmedizinischen Situation des Patienten, dem Grad der klinischen Symptomatik (reizlos/infiziert) und dem operativen Risiko angezeigt bei folgenden Befunden: Kieferzysten, Sequestern, Knochenentzündungen, Wurzelresten und Fremdkörpern.

Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob nach einer Sanierung einer Periimplantitis eine Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate prognostisch möglich scheint. Anderenfalls ist aufgrund der derzeit noch unklaren Prognose die Entfernung des Implantates angezeigt [Deppe 2007 b, Heitz-Mayfield 2014].

Fachgebiet	Befund	Therapie
Endodontie	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, ohne klinische oder radiologische Entzündungszeichen	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, mit klinischen oder radiologischen Entzündungszeichen	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, bei schlechter Prognose: Exzektion
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung unvollständig, klinisch und radiologisch keine Symptome einer Entzündung	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung vollständig oder unvollständig, klinisch und / oder radiologisch Symptome einer Entzündung	Bei guter Prognose: Orthograde Revision. Falls orthograde Zugang nicht möglich: WSR oder Exzektion
	Pulpa-vitaler Zahn mit klinischen oder radiologischen Symptomen einer Entzündung	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, ansonsten Exzektion
Parodontologie	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm ohne Furkationsbefall bzw. bei Furkationsbefall Grad I	Gründliche subgingivale Belagentfernung (scaling und root planing)
	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm bei Furkationsbefall Grad II und III	Chirurgische Therapie (regenerativ/resektiv) oder Exzektion
	Zähne, die nicht vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden konnten. Parodontal sanierter Zustand: z. B. ST ≤ 5 mm, kein Pusaustritt, BOP ≤ 25%, Plaque ≤ 30%, Schmerzfreiheit	Exzektion
Kariologie	Caries media (D3/C3)	Läsion ohne Kavitation: vorerst keine Behandlung. Aktive Läsion mit Kavitation: Füllungstherapie
	Caries profunda (D4/C4)	Bei guter Prognose Füllungstherapie, ggf. teilweise Kariesentfernung zur Vermeidung Pulpaexposition, ansonsten beim erhaltungswürdigen Zahn Vitalexstirpation und WF, bei nicht erhaltungswürdigem Zahn Exzektion
Chirurgie	Zahn teilretiniert	Chirurgische Entfernung
	Zahn retiniert oder impaktiert	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Wurzelrest	Chirurgische Entfernung
	Prothesenlager mit scharfen Knochenkanten	Chirurgische Beseitigung der Knochenkante
	Pathologische Knochenbefunde, z. B. Zysten	Diagnosesicherung; ggf.

		chirurgische Entfernung
	Mundschleimhautveränderung	Spezifische Therapie bzw. Exzision
Implantologie	Implantat klinisch symptomfrei, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 3 mm	Debridement / Politur
	Implantat geringe bis mäßige klinische Symptome, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 5 mm	Debridement / Politur, Antiseptische Therapie; bei schlechter Hygiene Entfernung
	Implantat ausgeprägte klinische Symptome bzw. gelockert; therapierefraktäre Periimplantitis	Entfernung des Implantats
Kinder	Pulpa-avitaler Zahn der ersten Dentition	Extraktion
	Pulpaperforierende Caries profunda an Zahn der ersten Dentition	Extraktion

Tabelle 2 Indikationen zur Oralen Sanierung vor Herzklappenersatz. Sind bei der Maßnahme Manipulationen an gingivalem Gewebe, der periapikalen Zahnregion oder Perforationen der oralen Mukosa involviert, soll eine Antibiotikaphylaxe erfolgen [Wilson et al. 2007].

6.3.1 Analgesieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 7
Ob eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz als ambulante Behandlung unter Lokalanästhesie oder unter stationären Bedingungen durchzuführen ist, sollte aufgrund der allgemeinmedizinischen Risiken entschieden werden. Der Einsatz weiterer Verfahren im Rahmen der Schmerzausschaltung (Analgesiedierung/ Narkose) soll sich am Gesamtumfang der chirurgischen Maßnahmen, an der Mitarbeit des Patienten, an bekannten Risikofaktoren und nach Berücksichtigung dieser und allgemeinmedizinischer Kriterien an der Präferenz des Patienten orientieren.
Literatur: Lockhart 2009, Lam 2013, Smith 2014
Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 8
Die chirurgische Zahnsanierung selbst kann nach den aktuellen Untersuchungen ohne negative Folgen für das kardiale Behandlungsergebnis zeitgleich mit der Herzklappenoperation durchgeführt werden [Lockhart 2009].
Literatur: Lockhart 2009, Lam 2013, Smith 2014
Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Die simultane Sanierung könnte im Hinblick auf zunehmend knappere Ressourcen im Gesundheitssystem zukünftig relevant sein [Lam 2013].

Konsensbasierte Empfehlung 9
Die beteiligten Ärzte sollten das individuelle Risiko der Zahnsanierung für systemisch bedrohliche Zwischenfälle in dieser Patientengruppe möglichst genau abschätzen [Smith 2014]. Dies beinhaltet auch eine Risikoabschätzung des gewählten Anästhesieverfahrens.
Literatur: Lockhart 2009, Lam 2013, Smith 2014
Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

In einer retrospektiven Studie wurde das Risiko für bedrohliche Zwischenfälle einer chirurgischen Zahnsanierung vor einer Herzklappenoperation untersucht. Insgesamt starben 12 Patienten (6%) nach der chirurgischen Zahnsanierung, wobei sich sechs Todesfälle (3%) noch vor der Herzoperation ereigneten und die anderen sechs (3%) danach. Für spezifische Situationen (Co-Morbiditäten: z. B. durchgemachte Tumorerkrankung) verweisen wir auf die entsprechenden Leitlinien/Links.

6.3.2 Technik und Materialien

Konsensbasierte Empfehlung 10
Die einzelnen Techniken der zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Maßnahmen und die verwendeten Materialien unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Eine generelle Empfehlung kann daher nach derzeitigem Wissensstand nicht ausgesprochen werden. Zur Orientierung sollten die entsprechenden schon vorhandenen oder künftige Leitlinien herangezogen werden.
Literatur: Deppe 2001, Dammaschke 2003, Hülsmann 2005, de Lange 2007, Pretzl 2008, Eickholz 2008, Eickholz 2009, Christiansen 2009, Shearer 2009, Hülsmann 2010
Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

6.3.3 Adjuvante Therapie

Konsensbasierte Empfehlung 11
Die Empfehlungen zu perioperativen Maßnahmen (Schmerztherapie/ perioperative antibiotische Behandlung/ Schleimhautdesinfektion) bei dentoalveolären Eingriffen sollen berücksichtigt werden, da sie auch bei der Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen ihre Gültigkeit haben. Es gibt keinen Nachweis für den Einfluss spezifischer adjuvanter Behandlungsmethoden auf den Erfolg der kardiochirurgischen Maßnahmen.
Starker Expertenkonsens (10/10)

6.3.4 Ergänzende Maßnahmen

Konsensbasierte Empfehlung 12
Als ergänzende Maßnahmen können durchgeführt werden: Weichgewebssanierende Maßnahmen bei Erkrankungen der Mundschleimhaut; adaptierende Wundnähte nach Exzision zur Stabilisierung des Blutkoagulums; ggf. Umstellung der Antikoagulation. Die perioperative antibiotische Prophylaxe sollte sich an den erkrankungs- bzw. eingriffsspezifischen aktuellen Empfehlungen der kardiologischen Fachgesellschaften orientieren (Tabellen 3,4).
Literatur: Seymour 2000, Rosenkranz 2003, Duval 2006, Gould 2006, Naber 2007, Nkenke 2008, Nishimura 2014, Habib 2015, Thornhill 2016
Starker Expertenkonsens (10/10)

Kardiale Erkrankungen mit dem höchsten Risiko für eine IE, bei denen eine Prophylaxe erwogen werden sollte, wenn ein Hochrisikoeingriff erfolgt		
	Empf.-grad	Evidenz-grad
<p>Eine Prophylaxe mit Antibiotika sollte nur in Betracht gezogen werden bei Patienten mit dem höchsten Risiko für eine IE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patienten mit Klappenprothesen, einschließlich Transkatheter-Klappen, oder mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung prothetischen Materials 2. Patienten mit überstandener Endokarditis 3. Patienten mit angeborenen Vitien: <ol style="list-style-type: none"> a. jegliche zyanotische Vitien b. Bis zu 6 Monate nach operativer oder interventioneller Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material oder lebenslang bei residuellem Shunt oder Klappeninsuffizienz 	IIa	C
Bei anderen Klappenerkrankungen oder angeborenen Vitien wird eine Prophylaxe mit Antibiotika nicht empfohlen.	III	C

Tabelle 3 Patienten mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eines schweren oder letalen Verlaufs einer infektiösen Endokarditis (nach Frantz et al. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2016) ESC Pocket Guidelines. Infektiöse Endokarditis, Version 2015. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald). Indikation bei zahnärztlichen Maßnahmen im Falle von Manipulationen an der Gingiva oder in der periapikalen Zahnregion oder bei Perforation der oralen Mukosa (einschließlich Scaling und Wurzelkanalbehandlungen) [Habib et al. 2015].

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30–60 min vor dem Eingriff	
		Erwachsene ^a	Kinder
Orale Einnahme	Amoxicillin ^b	2 g p.o.	50 mg/ kg p.o.
Orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin ^{b, c}	2 g i.v.	50 mg/ kg i.v.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme	Clindamycin ^{d, e}	600 mg p.o.	20 mg/ kg p.o.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin ^{c, e}	600 mg i.v.	20 mg/ kg i.v.

^a Die Dosis für Erwachsene entspricht der gewichtsadaptierten Maximaldosis bei größeren Kindern.
^b Penicillin G oder V kann als Alternative verwendet werden.
^c Alternativ Cefazolin oder Ceftriaxon 50 mg/kg i.v. bzw. 1 g i.v. für Erwachsene.
^d Alternativ Cefalexin 50 mg/kg p.o. bzw. 2 g p.o. für Erwachsene oder Clarithromycin 15 mg/kg p.o. bzw. 500 mg p.o. für Erwachsene.
^e Cephalosporine sollten nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillineinnahme.

Tabelle 4 Empfohlene Antibiotika-Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen (nach Naber et al. 2007, Nishimura et al. 2014, Habib et al. 2015).

Hintergrund

Derzeit gibt es Widersprüche zwischen den Leitlinien, beispielsweise bezüglich des empfohlenen Antibiotikums bei Vorliegen einer Penicillinallergie [Gould 2012, Wilson 2007, Rahman 2008]. Auf Grundlage von systematischen Literaturrecherchen haben die American Heart Association (AHA) (2007, 2014), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015) und die European Society of Cardiology (ESC) (2009, 2015) Prophylaxeempfehlungen für zahnärztliche Maßnahmen herausgegeben. Während die AHA und die ESC an einer Antibiotikaprophylaxe festhalten, empfiehlt das NICE Komitee keine antibiotische Prophylaxe mehr für Patienten, die früher als Risikopatienten für die IE eingestuft worden waren [Thornhill 2012, Dayer 2015 a, Thompson 2016]. Die AHA dagegen empfiehlt die antibiotische Prophylaxe nur noch für Hochrisikopatienten und der schlechtesten Prognose im Falle einer Endokarditis [Nishimura 2014]. Die Empfehlungen der British Society for Antimicrobial Chemotherapy und die Australian Therapeutic Guidelines on Prevention of Endocarditis (2008) decken sich weitgehend mit denen der AHA [Lockhart 2012]. Hingegen empfiehlt die European Society of Cardiology (ESC) [Habib 2015] im Gegensatz zur AHA keine Antibiotikaprophylaxe bei Herztransplantierten, welche eine Valvulopathie entwickeln [Nishimura 2014]. Ein Update der British Society for Antimicrobial Chemotherapy [Gould 2012] zur Diagnose und Antibiotika-Behandlung der Endokarditis bei Erwachsenen sowie ein Cochrane-Review [Glenny 2013] erbrachten hierzu keine Änderungen. Obgleich von den großen Fachgesellschaften neue Studien in diesem Zusammenhang eingefordert werden, scheitert die Umsetzung in die klinische Realität an ethischen, rechtlichen und finanziellen Hürden. Als besonders problematisch erweist sich die aus Gründen der statistischen Signifikanz erforderliche Gruppengröße, die mit über 30.000 Risikopatienten kaum realisierbar ist [Lockhart 2012]. Daher bleibt auch in der aktuellen Literatur das Problem sich teilweise widersprechender Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe ungelöst [Khan 2016, Thornhill 2016]. In der US-amerikanischen Zahnärzteschaft liegt die Akzeptanz der AHA-Richtlinien von 2007 inzwischen bei ca. 75%, wobei aber etwa 70% der Kollegen angaben, ihre Patienten würden die Antibiotikaprophylaxe noch gemäß den älteren Empfehlungen aus 1997

anwenden [Lockhart 2013]; Analoges gilt für die Situation im Vereinigten Königreich [Dayer 2013]. Der Durchdringungsgrad der aktuellen Empfehlungen zur antibiotischen Prophylaxe ist bei Dentalhygienikern und Zahnärzten nach einer kanadischen Untersuchung sehr heterogen und in beiden Gruppen ist die diesbezügliche Ausbildung verbesserungsbedürftig [Jain et al. 2015].

Grundsätzlich muss aber von einem Anstieg auf Amoxicillin resistenter Stämme bei Patienten infolge der Antibiotikaprophylaxe bei IE-Risikopatienten im Vergleich zu gesunden Probanden ausgegangen werden [Masuda 2012]. Offenbar hatte die Reduzierung der Antibiotika-Prophylaxe weder im Vereinigten Königreich [Thornhill 2011] noch in den USA [De Simone 2012; De Simone 2015] noch in Kanada [Luk 2014] noch in Taiwan [Chen PC 2015] zu einem Anstieg von IE-Fällen geführt. Inzwischen gibt es gegenteilige Berichte aus England [Dayer 2015 a, Thornhill 2015], deren methodische Qualität allerdings diskutiert wird [Duval 2015]. Auch nach einer Mitteilung der Cochrane Oral Health Group bleibt der Wert der Antibiotikaprophylaxe im Hinblick auf invasive zahnärztliche Maßnahmen unklar; zudem bleibt unklar, ob die potentiellen Risiken den Nutzen überwiegen [Rochlen 2014].

Da weder Amoxicillin noch Clindamycin noch Chlorhexidin Bakteriämien nach Zahnextraktionen vollständig verhindern können [Maharaj und Coovadia 2012], ist von einem Fortgang der Debatte um den Stellenwert der Antibiotikaprophylaxe in der vorliegenden Indikation auszugehen.

6.4 Alternative Therapieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 13
Als Therapiealternativen können durchgeführt werden: Extraktion als Alternative zur Kariestherapie, Wurzelkanalbehandlung, Wurzelspitzenresektion und Parodontalbehandlung; Implantatentfernung als Alternative zur Periimplantitistherapie. Bei inoperablen Patienten kann eine antibiotische Behandlung als Minimaltherapie erfolgen.
Starker Expertenkonsens (10/10)

7 Risikofaktoren

Die Zahnsanierung vor Herzklappenersatz soll bei minimaler Belastung des Patienten eine behandlungsfreie Phase von mindestens 6 Monaten ermöglichen, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht [Naber 2007].

8 Komplikationen

Neben den allgemeinen perioperativen Begleitfolgen, wie Blutung, Schwellung, Schmerzen und Abszedierung sind Komplikationen nach zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Interventionen möglich. Dies sind bei zahnerhaltenden Interventionen eine Pulpitis/ Pulpanekrose nach Kariestherapie, eine persistierende Infektion mit klinischer und/ oder radiologischer Symptomatik, eine kombiniert endoparodontale Läsion, eine Fraktur der Wurzel und Wurzelperforationen, bei Zahnentfernung Kieferbruch, Verletzung der Nachbarzähne, Schädigung sensibler Äste des N. Trigemini, Schädigung benachbarter Zähne, Luxation von Zähnen/ Zahnanteilen in anatomisch

benachbarte Regionen (Kieferhöhle/ Nasenhöhle/ Mundboden/ Nervkanal), Knochennekrosen, belassene Zahnreste und Weichteilverletzungen.

9 Zahnärztliche Nachsorge

Konsensbasierte Empfehlung 14
Patienten nach Herzklappen-Implantation sollten eine regelmäßige zahnärztliche Kontrolle erhalten, beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen und Mundhygieneinstruktionen.
Literatur: Otten 2001, Axelsson 2004, Coulthwaite 2007, Roda 2008, Eickholz 2009, Chambers 2013, Elshibly 2014, Ferro 2014; Nishimura 2014, Habib 2015
Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Obwohl es bislang keinen Nachweis einer Beeinflussung klinischer Endpunkte nach kardiochirurgischen Maßnahmen durch eine bestimmte Art der zahnärztlichen Nachsorge gibt, ist es plausibel anzunehmen, dass neu aufgetretene bakterielle Infektionen der Mundhöhle einen potentiellen Risikofaktor darstellen könnten [Roda 2008, Otten 2001, Chambers 2013]. Die Abnahme der mit zahnärztlichen Behandlungen assoziierten IE-Fälle könnte andererseits als indirekter Beweis dafür gelten, dass die zunehmend bessere Mundgesundheit in einigen Industrieländern sich positiv auf die Häufigkeit der IE auswirkt, letztlich also durch eine intensivierte Nachsorge der Mundgesundheit [Ferro 2014].

Eine gute Mundhygiene ist Voraussetzung für den dauerhaften Erfolg von präoperativen Sanierungsmaßnahmen und für die Vermeidung von neu auftretenden plaqueassoziierten Erkrankungen essentiell [Axelsson 2004]. Da die zahnärztliche Behandlung nach Herzklappenersatz in den angegebenen Indikationen einer Antibiotikaphylaxe bedarf (vgl. Tabellen 3,4), kann gute Mundhygiene dazu beitragen, solche Interventionen zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren.

Aus diesem Grund sollten Patienten nach Herzklappen-Implantation eine regelmäßige zahnärztliche Kontrolle erhalten [Axelsson 2004, Eickholz 2009, Chambers 2013], beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen und Instruktionen zur Optimierung der häuslichen Mundhygiene. Dies gilt besonders für Patienten mit abnehmbarem Zahnersatz, da letzterer insbesondere bei IE-Risikopatienten als Bakterienreservoir anzusehen ist [Coulthwaite 2007]. Die Kontrolle kann in Abständen durch Sensibilitätsproben aller nicht wurzelbehandelter Zähne ergänzt werden, um mögliche Erkrankungen der Zahnpulpa frühzeitig erkennen bzw. abklären zu können. Handelsübliche Mundspüllösungen können einen prophylaktischen Nutzen für die orale Hygiene bei Risikopatienten für infektiöse Endokarditis haben [Elshibly 2014]. Bei den teils konträren Empfehlungen zur antibiotischen Prophylaxe der infektiösen Endokarditis ist nicht absehbar, ob es zu einer Harmonisierung der Empfehlungen kommen wird. Bezüglich der Auswahl antibiotischer Substanzen wird daher auf die Empfehlung der AHA und der DGZMK verwiesen (<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/007-096.html>).