

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Journal of the German Society of Dentistry and Oral Medicine



Generalisierte Gingivawucherung
und chronische Parodontitis

Antibiotikagabe bei Wurzelkanalbehandlungen,
Zahnextraktionen und Notfalleistungen

Auswirkung eines piezogesteuerten Periostpräparations-
instrumentes auf die Expression von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅
unter begleitender Bisphosphonattherapie an der Ratte

Anwendung von Phentolaminmesilat in
zahnmedizinischen Praxen in Deutschland

PERMADENTAL.DE/DENTALPLANNINGCENTER

0 28 22-1 00 65

permadental
Modern Dental Group



PREISBEISPIEL

**DSD-PLANUNG
FÜR 1 PATIENTEN**

299,- €*

*inkl. MwSt., digitale Präsentation,
geprintetes Modell und Puttyschlüssel,
zzgl. Versand

Mehr Planung. Visualisieren Sie Ihr ästhetisches Ziel.

Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis.

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland.



Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

wie in jedem Heft 1 eines Jahrganges der „DZZ“ kommt auch das diesjährige erste Editorial von der Schriftleitung. In diesem Jahr bietet sich uns die Möglichkeit, Sie über ein völlig neues Projekt zu informieren, die „DZZ International“, die rein online publiziert werden wird.

Was hat es damit auf sich? Im November letzten Jahres beschloss der Vorstand der DGZMK, dieses neue, englischsprachige Format der DZZ zusammen mit dem Deutschen Ärzteverlag (zusätzlich zur deutschen Version) auf den Weg zu bringen. Es gibt zwar zahlreiche englischsprachige Journale für den Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, aber keine „allgemeinzahnmedizinische“ Zeitschrift sowohl in Deutsch als auch in Englisch.

Warum gibt es hierfür Bedarf? Der wichtigste Grund ist sicherlich der, dass die DZZ als Mitgliederzeitschrift der DGZMK die Aufgabe hat, wissenschaftliche Erkenntnisse der deutschen Zahnmedizin nicht nur national, sondern auch international zu publizieren bzw. zu verbreiten. Das Konzept der DZZ International orientiert sich dabei eng am Deutschen Ärzteblatt International (<https://www.aerzteblatt.de/int>). Ein Blick in dieses frei zugängliche Journal zeigt Ihnen das Konzept. Vorgesehen ist, Artikel, die in Deutsch oder Englisch oder zweisprachig eingereicht werden können, nach einem stringenten Peer-Review-Verfahren online in Englisch zu publizieren. Diese sind mit der deutschsprachigen Version verlinkt. Das bedeutet, dass die DZZ International keine 1:1-Version der

deutschen DZZ ist, also nicht alle Inhalte bzw. Beiträge auch in Englisch veröffentlicht werden. Allerdings werden alle Inhalte der DZZ International auch in Deutsch zur Verfügung stehen. Das Deutsche Ärzteblatt International hat dieses Konzept sehr erfolgreich umgesetzt. Innerhalb von wenigen Jahren ist es dadurch gelungen, einen ‚Impact Factor‘ von 4,257 (Stand 2016) zu erreichen.

Warum ist das wichtig? Wesentliche Ziele sind, die Attraktivität für unsere Autoren zu erhöhen und Ihnen damit auch langfristig qualitativ hochwertige Arbeiten anbieten zu können. Ein wesentlicher Aspekt ist zudem die Förderung unseres wissenschaftlichen Nachwuchses, was eine sehr wichtige Aufgabe der DGZMK ist.

Wir würden uns deshalb sehr freuen, wenn Sie dieses Projekt unterstützen würden. Wir halten Sie auf dem Laufenden.

Mit besten Grüßen und allen guten Wünschen für das Jahr 2018

Ihre

Prof. Dr. W. Geurtsen

Prof. Dr. G. Heydecke

EDITORIAL / EDITORIAL1

■ PRAXIS / PRACTICE

EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFÜHRUNG / EDITORS' PICK.....4

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS4

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS.....6, 12

MARKT / MARKET7, 14

EBM-SPLITER / EBM-BITS

Harriet Sommer, Gerta Rücker, Gerd Antes, Valérie Labonté
 Netzwerkmetaanalysen als Instrument für Evidenzsynthese und Therapiebewertung
Network meta-analyses as an instrument for evidence synthesis and therapy assessment8

FALLBERICHT / CASE REPORT

Christina Eumann, Thomas Hoffmann, Katrin Lorenz
 Generalisierte Gingivawucherung und chronische Parodontitis: ein Fallbericht
Generalised gingival enlargement and chronic periodontitis: a case report.....15

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES



Rugzan Jameel Hussein, Robert Krohn, Gerald Wilms
 Systemische adjuvante Antibiotikagabe bei Wurzelkanalbehandlungen, Zahnextraktionen und
 Notfallleistungen in der zahnärztlichen Versorgung bei gesetzlich Versicherten in Deutschland
*The use of systemic antibiotics in endodontic treatments, teeth extractions and emergency treatments
 within the statutory health insurance system in Germany*22

Marcus Stoetzer, Valeh Mirzabayli, Andreas Kampmann, Juliane Lemound, Nils-Claudius Gellrich, Constantin von See
 Auswirkung eines piezogesteuerten Periostpräparationsinstrumentes auf die Expression von BMP-2
 und VEGF-A₁₆₅ unter begleitender Bisphosphonattherapie an der Ratte
*Effect of a piezo-controlled periosteum dissection instrument on the release of BMP-2
 and VEGF-A₁₆₅ under bisphosphonate therapy in rats*.....29

Monika Daubländer, Claudia Welte-Jzyk, Gerlinde Uslu
 Anwendung von Phentolaminmesilat in zahnmedizinischen Praxen in Deutschland
Application of phentolamin mesylate in dental practices in Germany.....38

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 1/2018.....45

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW46

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG / CLINICAL GUIDELINE

Odontogene Infektionen
 S3-Leitlinie (Langversion)48

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

DGZ-Tag der Wissenschaft/Universitäten vermittelte Grundlagenforschung in der Zahnerhaltung59
 Zahlreiche Preise und Ehrungen auf der 3. Gemeinschaftstagung der DGZ in Berlin vergeben.....60
 Prof. Dr. Stefan Zimmer von der Universität Witten/Herdecke ist neuer Präsident der DGPZM63
 Zwei Leitlinien nach AWMF-Regularien aktualisiert.....63
 Oskar-Bock-Medaille an ZA Heinz Mack verliehen64
 Zahnmedizin in Bewegung: Update 2018 mit APW-Select66

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

Der Computer bestimmt Form und Funktion (DGMKG-Herbsttagung)67
 DGZ zieht nach 3. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z
 ein positives Resümee69

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS71

BEIRAT / ADVISORY BOARD72

IMPRESSUM / IMPRINT72

Das Thema „Generalisierte Gingivawucherung und chronische Parodontitis: ein Fallbericht“ stellt Christina Eumann in ihrem Fallbericht ab Seite 15ff dar.

Links: Ausgangsbefund (Frontalansicht)
 Rechts: Abschlussbefund (Frontalansicht)



(Fotos: Bellmann, Uniklinik Dresden)

Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie unter www.online-dzz.de zum Herunterladen.

Systemische adjuvante Antibiotikagabe bei Wurzelkanalbehandlungen, Zahnextraktionen und Notfalleistungen in der zahnärztlichen Versorgung bei gesetzlich Versicherten in Deutschland

Typische Fälle, in denen Patienten einen Zahnarzt notfallmäßig aufsuchen, sind Schmerzen aufgrund von odontogenen Infektionen. Grundursachen können tiefzerstörte Zähne, die entfernt werden müssen oder aber pulpische Beschwerden sein.

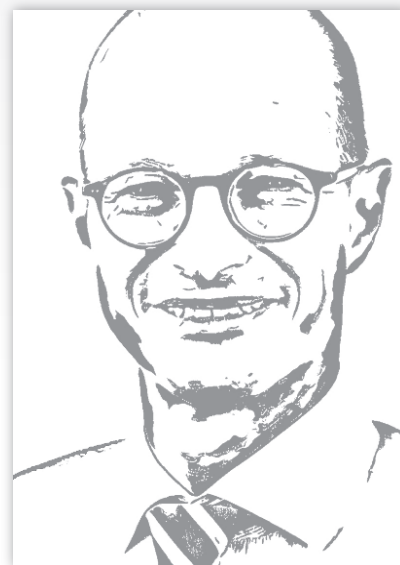
Grundsätzlich ist die Abklärung und die Sanierung der Entzündungsursache die Therapie der ersten Wahl. Oft – ja zu oft – werden jedoch Antibiotika auch bei einfachen Zahnextraktionen oder Wurzelkanalbehandlungen verordnet. Diese ist aber indiziert, wenn bei lokalen Infektionen eine Ausbreitungstendenz (Infiltrat, Abszess) oder aber eine Allgemeinsymptomatik vorliegt. Ein weiteres Problem besteht darin, dass viel zu oft Ausweichpräparate (Clindamycin) verordnet werden.

Aus dem Beitrag von Rugzan Jameel Hussein (s. S. 15ff) können Sie, liebe Leser, zwei wichtige Botschaften entnehmen:

- 1.) Antibiotika sollten sparsam und nur gezielt und bei einer wirklichen Indikation verabreicht werden
 - 2.) Das Mittel der ersten Wahl ist Amoxicillin. Ausnahmen sind nur bei wirklich vorliegenden Allergien sinnvoll.
- Deshalb und für weitere Details ist der Beitrag von Hussein Pflichtlektüre!



Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen

Prof. Dr. Guido Heydecke

Buchneuerscheinungen

Jochen Jackowski; Hajo Peters; Frank Hölzle (Herausgeber)

Zahnärztliche Chirurgie

Springer-Verlag, 2017, Buch, ISBN 978-3-642-54754-6, 834 Seiten, 25 SW-Abb., 138 Farbabb., 49,99 Euro

Das Buch bietet einen schnellen und kompletten Überblick über chirurgische Eingriffe in der Zahnmedizin. Handlich, umfassend und ideal geeignet für den Praxis- und Klinikalltag und auch zur Prüfungsvorbereitung.

Neben den operativen Techniken behandelt das Buch alle wichtigen Themen der oralen Chirurgie. Geeignet für Zahnärzte, MKG-Chirurgen und Studenten der Zahnmedizin.

Barbara L. Chadwick; Marie Thérèse Hosey

Child Taming

How to Manage Children in Dental Practice

Quintessence Publishing, Vereinigtes Königreich, Reihe: Quint-Essentials of Dental Practice, Volume 9, 2nd edition 2017, Buch/Hardcover, ISBN 978-1-78698-017-5/152 Seiten, 82 Abb., Sprache: Englisch, 42,00 Euro

Dentistry can provoke great apprehension in children, and successfully managing younger patients presents both the greatest challenge and the greatest reward for a dentist. This book is less about child taming and more about training the dental team and parents to work together to ensure that children's visits to the dentist are pleasurable experiences.

Francis Louise; Oana Dragan

Essentials of Maxillary Sinus

Augmentation

Quintessence Publishing, Deutschland, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, ISBN 978-1-78698-018-2, 128 Seiten, 360 Abbildungen, Sprache: Englisch, 78,00 Euro

Sinus augmentation has become a routine surgical procedure to increase the height of the edentulous atrophied posterior maxilla. Numerous techniques have been used successfully, allowing a high survival rate of implants placed after sinus elevation. This book highlights the anatomical landmarks and describes, using clinical cases, the latest ultrasonic devices used for both lateral and crestal approaches, including their possible complications. With step-by-step clinical images, this book will help the clinician to make rational decisions for maxillary sinus augmentation, and to treat any complications that occur during surgery. This is an extremely accessible and up-to-date resource that every dentist should have in their office, for clinical guidance in their treatment planning or when performing sinus augmentation.

EyeSpecial C-III

Fokus auf Zähne



So leicht,
so einfach,
so präzise!



www.shofu.de

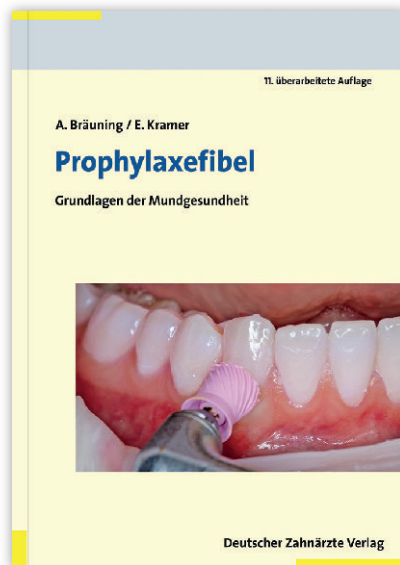
Prophylaxefibel

Anke Bräuning, Enno J. Kramer, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2017, 11. Aufl., ISBN 978-3-7691-3472-8, 206 Seiten, 20 farbige Abbildungen, 34,99 Euro

Als Fibel bezeichnet man historisch ein Erstlesebuch (für den Schulunterricht), oder auch ein allgemein bebildertes Handbuch oder Nachschlagewerk zu einem bestimmten Thema (Wikipedia).

Beides ist den Autoren glänzend gelungen, wobei besonders zu erwähnen ist, dass es sich hierbei ja nicht um eine originäre Erstauflage dieser Fibel handelt. 1978 brachte Dr. Holzinger zum ersten Mal diese „Prophylaxefibel“ heraus. Es war schon zu dieser Zeit ein nützliches Handbuch, um sich einen Überblick über das Wesen der Prävention zu verschaffen. In Anbetracht der Entwicklung in der Prophylaxe bedurfte es natürlich im Laufe der nächsten Jahrzehnte einer Anpassung an den aktuellen Wissensstand. Diese Anpassung wurde jahrelang von Dr. Kramer geleistet. Nunmehr ist Frau Dr. Bräuning dazugekommen, um die konstante Weiterentwicklung der Prophylaxefibel zu sichern.

Die Überarbeitung und Neuauflage dieses Buches rechtfertigt daher auch weiterhin den Anspruch, ein umfassendes Nachschlagewerk für alle in der Prävention tätigen Zahnärzte und Praxis-



mitarbeiter zu sein. Von Vorteil ist, dass hier fachliche Informationen ohne subjektive Bewertung wirklich sachlich wiedergegeben werden. Der Leser kann sich daher sein eigenes Bild machen und aus den umfassenden Informationen sein eigenes Konzept entwickeln.

Inhaltlich fasst die Fibel auf der Sachebene alle für die Prävention wichtigen Fakten zusammen. Es werden so-

wohl anatomische als auch funktionelle Parameter kurz und prägnant beschrieben und die sich hieraus ergebenden therapeutischen Maßnahmen abgeleitet. So werden alle für die Prävention wichtigen Bereiche z.B. Plaquebildung, Kariesentstehung, Ätiologie und Prävention von Parodontalerkrankungen, Ernährung, Hygiene, Professionelle Betreuung, Fluoride abgehandelt und erklärt.

Der wichtige Bereich der Wissensvermittlung in der Kommunikation mit dem Patienten ergänzt diese fachlichen Informationen. Gesprächsaufbau und Gesprächsführung werden verständlich vermittelt.

In vielen Bereichen der Fibel ergänzen Bilder und Schemata die Erklärungen. Zum ersten Mal sind in der Neuauflage des Buches auch farbige Abbildungen enthalten, was dem Layout und dem ersten Eindruck sichtlich guttut. Eine weitere Verbesserung ist sicherlich durch weitere farbige Abbildungen – vor allem des klinischen Bildmaterials – zu erreichen. Vielleicht wäre das eine Aufgabe für die sicherlich zu erwartende Neuauflage in einigen Jahren. **DZZ**

Dr. Lutz Laurisch, Korschbroich

Kieferorthopädische Retention

Dankmar Ihlow, Ingrid Rudzki, Jochen Fanghänel, Christian Kirschneck, Dietmar Kubein-Meesenburg, Peter Proff, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2017, ISBN 978-3-13-173551-5, 288 Seiten, 260 Abbildungen, 249,99 Euro

Sobald ein Patient denkt, dass seine kieferorthopädische Therapie abgeschlossen ist, fängt ein zumeist unterschätzter neuer Behandlungszeitraum an: die Retentionsphase. Viele Patienten erwarten nach der aktiven Therapie, besonders mit festsitzenden Apparaturen, dass alles Handeln des Kieferorthopäden von ewiger Stabilität begleitet sein möge. Die Haut darf altern, das Alignment keinesfalls. So sind Kieferorthopäden unter vergleichsweise hohe Erwartungshaltung gestellt und müssen sich rechtzeitig mit dem langfristigen Erhalt ihrer Behandlungsergebnisse auseinandersetzen.

Zu diesem Thema erschien nun das Buch von Ihlow und Rudzki unter Mitarbeit der Autoren Fanghänel, Kirschneck, Kubein-Meesenburg und Proff, welches mit einem bekannten Zitat startet: „Quidquid agis, prudenter agas et respice finem“. Das ist eine Aussage, die sich problemlos auf jede Handlung anwenden lässt, besonders aber bei (zahn-)ärztlichem Tun respektiert werden sollte.

Für den Kieferorthopäden ist das schon deswegen wichtig, weil es vielen Patienten nach Entnahme von Brackets nicht immer leicht zu erklären ist, dass

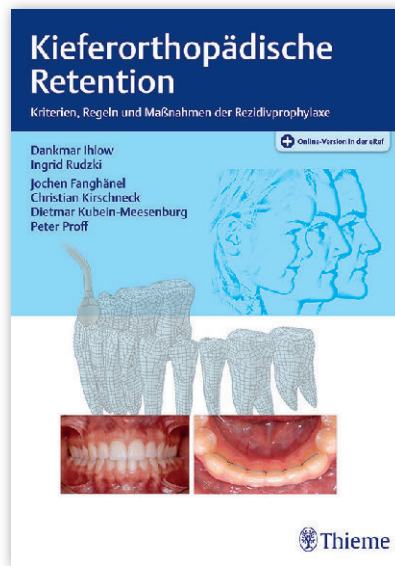
die Behandlung nun keinesfalls vorbei ist. Vielmehr beginnt mit der Retentionsphase der Teil, der für manchen lebenslänglichen Charakter hat. Hierbei bestehen zwischen Patient und Behandler zumeist unterschiedliche Betrachtungsweisen. Den Patienten interessiert besonders die Retention der „Social Six“, den Behandler mehr die langfristig optimale Funktionalität des stomatognathen Systems.

Hierzu nun also ein Buch, von dem man fragen muss, warum es noch nicht vorher geschrieben wurde. Kieferorthopädie gibt es nicht erst seit gestern, und

auch die Antwort auf die Frage nach der geeigneten Retention wurde schon 1904 von Angle als Problem erkannt. Was erwartet nun den Leser in diesem schönen, aber nicht preiswerten Werk? In 13 Kapiteln erhält man zunächst viele Informationen, die zwar eigentlich jedem geläufig sein sollten, es aber nicht immer sind. Es beginnt nach der Definition des Problems Retention mit einem Exkurs in die Schädel- und Gebissentwicklung sowie in die Biomechanik der Okklusion.

Auch wenn diese Themen genauso in ein anderes Lehrbuch der ZMK-Heilkunde gepasst hätten, sind sie hier doch besonders hilfreich. Der Kieferorthopäde macht nämlich eines immer ganz sicher: Er greift während des Heranwachsendens und auch danach mit seiner Therapie erheblich in das stomatognathes System ein und ändert Okklusion und Interkuspidation zwangsweise. Um die Folgen dieses Handelns abschätzen und die spätere Retention adäquat planen zu können, muss dem Behandler das Physiologische vertraut sein.

Es folgen Kapitel zu Retentionskriterien, Stabilitätsfaktoren, Rezidivpro-



phylaxe, Retentionsmaßnahmen nebst Aufklärung, Retentionsdauer, Retentionsmanagement, Spezialfälle und natürlich die Besprechung vieler Retentionsapparaturen. Diese Aufzählung kann trotzdem nicht wiedergeben, was dieses Buch bietet. Man lernt sehr viel über die Überlegungen, die zu den

diversen Retentionsapparaturen geführt haben, und ebenso viel über deren Anwendung.

Das Buch ist ein sehr klinisch orientiertes Werk, das aber nicht einfach nur Expertenwissen wiedergibt, sondern mit über 1000 Literaturstellen auch erklärt, wie dieses zustande kam. In jedem Kapitel befinden sich erkennbar abgesetzte Praxistipps zum schnellen Nachschlagen der wichtigsten Aussagen. Hervorzuheben ist, dass es eine gute Kommunikation zwischen den Autoren gegeben haben muss, was häufig bei Multiautorenwerken nicht der Fall ist. Hier haben die Herausgeber ganze Arbeit geleistet.

An der Aufmachung des Buches durch den Verlag gibt es nichts auszusetzen. Diesem Buch ist eine weite Verbreitung zu wünschen, auch wenn dessen recht hoher Preis ein Wermutstropfen ist. Es ergeht eine klare Kaufempfehlung: Primär sicher an Kieferorthopäden, nützlich ist es aber auch für alle Zahnärzte, die Patienten nach abgeschlossener kieferorthopädischer Therapie längerfristig betreuen. **DZZ**

Prof. Dr. Jörg Lisson, Homburg

PRAXIS / PRACTICE

medentis

Ästhetische Sofortimplantation



Im November 2017 wurde das Portfolio der medentis durch das ICX-Active Master-Implantat konsequent erweitert. Das neue Implantat bietet eine wesentliche Vereinfachung bei Sofortimplantation, Sofortfunktion und in allen klinischen Situationen mit einem qualitativ und quantitativ geminderten Knochenangebot. Immer häufiger wird der Patientenwunsch einer

sofortigen Versorgung oder sogar -belastung vor allem in der ästhetischen Zone an den Behandler herangetragen. Gleichzeitig steigt mit höherem Alter, Multimedikationen und -morbidityäten die Zahl der Patienten mit einem unzureichenden oder qualitativ mangelhaften Knochenangebot. Sowohl hinsichtlich der Insertion als auch der prothetischen Versorgung bietet das ICX-Active-Master-Implantat dem Zahnarzt eine hohe Flexibilität auch in der Behandlung problematischer Fälle.

medentis medical GmbH

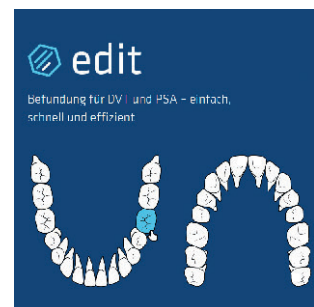
Walporzheimer Str. 48-52, 53474 Bad Neuenahr/Ahrweiler
Tel.: 02641 9110 0, Fax: 02641 9110 120
info@medentis.de, www.medentis.de

Markt / Market

simplymates

edit: Software zur Befundung

DVT- und PSA-Befundung einfach, schnell und effizient – das verspricht die neue webbasierte Software edit der Firma simplymates. Mit edit wird der Benutzer per Mausclick durch eine einfache, fachgerechte Modulabfolge zum fertigen Befund geführt. Ob Befunde zur dentalen Fokussuche, Implantatplanung oder für Nasennebenhöhlen – mit edit kann in kürzester Zeit ein individueller Befund erstellt werden. Module, Methodik und Befundtexte sind von DVT-Spezialisten erstellt und erfüllen bereits jetzt Standards, die vom Gesetzgeber zunehmend gefordert werden. Ohne Installation kann die Anwendung einfach in jedem Webbrowser geöffnet und 30 Tage kostenlos getestet werden. Anschließend können Interessierte den Service als Monats- oder Jahres-Abonnement nutzen.



simplymates GmbH & Co. KG

Waldkircher Str. 12/Alter Zollhof
79106 Freiburg
Tel.: 0761 76 76 88 99
https://edit.simplymates.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Harriet Sommer^{1,2}, Gerta Rücker¹, Gerd Antes², Valérie Labonté²



Netzwerkmetaanalysen als Instrument für Evidenzsynthese und Therapiebewertung

Network meta-analyses as an instrument for evidence synthesis and therapy assessment

Aus einer Fülle von Therapiemöglichkeiten die beste zu wählen ist für alle Entscheidungsträger im Gesundheitswesen schwierig: Ärzte und andere Gesundheitsberufe, Entwickler von medizinischen Leitlinien oder Vertreter der gemeinsamen Selbstverwaltung. Vergleiche zwischen 2 Therapieoptionen findet man üblicherweise in randomisierten kontrollierten Studien (RCTs). Liegen mehrere RCTs zu einem Vergleich zweier Wirkstoffe vor, können sich einzelne Ergebnisse sogar widersprechen. Die Frage, auf welche Studie man sich verlassen soll, ist unter diesen Umständen kaum gewissenhaft zu beantworten.

Systematische Übersichtsarbeiten dagegen fassen mehrere voneinander unabhängig durchgeführte RCTs zu einer Fragestellung übersichtlich zusammen und haben mittlerweile zentrale Bedeutung für die evidenzbasierte Patientenversorgung, aber auch für die Gesundheitspolitik [1]. Ein wichtiger Bestandteil systematischer Übersichtsarbeiten sind Metaanalysen. Sie dienen dazu, die einzelnen Ergebnisse aus mehreren Studien statistisch zusammenzufassen. Dazu wird zuerst für jede Studie der Therapieeffekt mittels einer Maßzahl geschätzt, daraus wird dann ein gemeinsamer Schätzer für den Therapieeffekt als gewichtetes Mittel über alle Studien hinweg berechnet. Dies erhöht die Aussagekraft gegenüber Einzelstudien erheblich.



Dipl.-Math. Harriet Sommer



Dr. Gerta Rücker



Prof. Dr. Gerd Antes



Dipl.-Biol. Valérie Labonté

(Fotos: privat)

¹ Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

² Cochrane Deutschland, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

In der Regel ist die Anzahl der Studienartikel, die für eine paarweise Metaanalyse in Frage kommen, sehr klein, manchmal gibt es überhaupt keine Evidenz, und es können jeweils nur 2 Therapieoptionen direkt miteinander verglichen werden. Allerdings gibt es häufig mehr als 2 Therapieoptionen, sodass es nötig ist, alle zur Verfügung stehenden Maßnahmen miteinander zu vergleichen.

Was ist die beste Therapie, wenn mehr als 2 Therapieoptionen zur Auswahl stehen?

Eine elegante und ressourcenschonende Methode bieten Netzwerkmetaanalysen (NMA), die allmählich ihren festen Platz in systematischen Übersichtsarbeiten einnehmen, so auch in zahnärztlichen Zeitschriften [z.B. 2–5]. Sie mögen als akademische Komplettierung der Metaanalyse-Methodik erscheinen, haben jedoch für viele Situationen hohe Praxisrelevanz, und mit etwas Hintergrundwissen lassen sie sich auch für Nicht-Statistiker verstehen.

Eine NMA hat zwei wesentliche Vorteile gegenüber paarweisen Metaanalysen: Sie ermöglicht es, mehr als 2 Therapieoptionen simultan miteinander zu vergleichen; indem indirekte Vergleiche herangezogen werden, sogar dann, wenn einige direkte Vergleiche fehlen. Die NMA ist somit eine Erweiterung der paarweisen Metaanalyse, indem sie die Effekte zwischen relevanten Interventionen mithilfe aller vorhandener externen Evidenz schätzt. Dabei wird sowohl direkte Evidenz verwendet, d.h. Evidenz aus Studien, die 2 Therapien direkt miteinander verglichen haben, als auch indirekte Evidenz, d.h. Evidenz aus Vergleichen, die mangels Studien(artikeln) nur indirekt rechnerisch zu ermitteln ist. Auch lässt sie in Bezug auf einen Endpunkt die Erstellung einer Rangliste von der „besten“ bis zur „schlechtesten“ Therapieoption zu, sodass Hierarchien bezüglich z.B. Wirksamkeit, Therapieabbrüchen und Nebenwirkungen erstellt werden können.

Die Methodik der NMA gewinnt mehr und mehr an Bedeutung und ist in der englischsprachigen Literatur auch bekannt als „Mixed Treatment Comparison“ oder „Multiple Treatment Meta-Analysis“. Der Begriff „Network Meta-

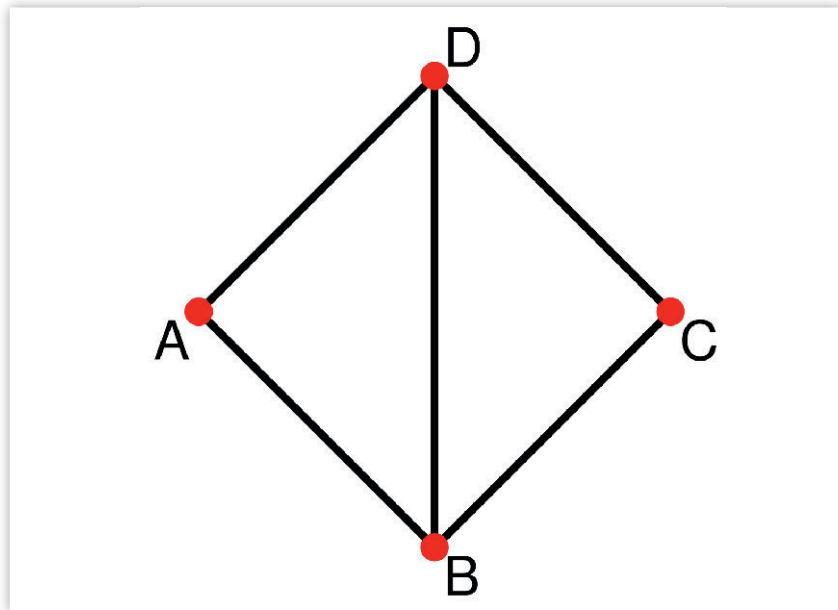


Abbildung 1 Ein Netzwerk mit 4 Behandlungen A, B, C und D.

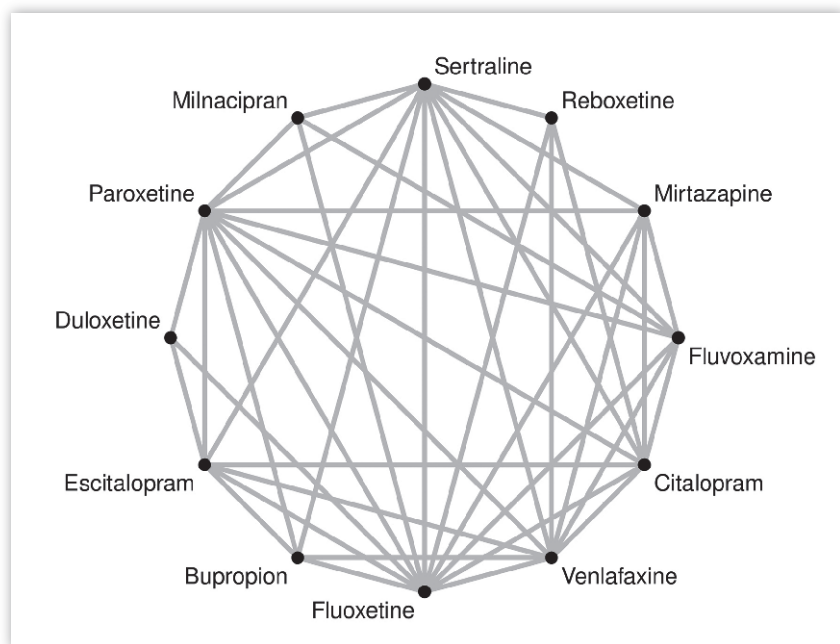


Abbildung 2 Ein Netzwerk zum Vergleich von 12 Antidepressiva der zweiten Generation [6].

(Abb. 1 u. 2: H. Sommer)

Analysis“ entspringt einer methodischen Arbeit von Lumley [6]. Die NMA existiert erst seit einigen Jahrzehnten und wird stetig weiterentwickelt.

Darstellung der Therapieoptionen als Spinnennetz

Grafisch kann man sich ein solches Netzwerk wie ein Spinnennetz vorstellen,

bei dem die Knotenpunkte die einzelnen Interventionen und die Fäden die durchgeführten Studien darstellen, in denen direkte Vergleiche zwischen 2 Therapien vorgenommen wurden. Abbildung 1 zeigt ein Netzwerk mit 4 Interventionen A, B, C und D [7]. Es gibt direkte Evidenz für alle Vergleiche außer dem zwischen A und C. Den indirekten Vergleich A – C kann man als Mittelwert über die beiden Pfade von A nach C über

B (also $A - B - C$) bzw. über D (also $A - D - C$) berechnen. In symbolischer Schreibweise lautet das

$$A - C = [(A - B) + (B - C)]/2 + [(A - D) + (D - C)]/2,$$

wobei z.B. $A - B$ die Differenz der Behandlungseffekte von A und B bezeichnet. Streng genommen gilt dies nur, wenn alle Vergleiche gleich stark gewichtet werden. Ein reales Beispiel in Abbildung 2, das die Komplexität einer NMA besonders gut darstellt, ist der Vergleich von 12 Antidepressiva der zweiten Generation [8], bei dem insgesamt 117 RCTs mit über 25.000 Patienten eingeschlossen wurden.

Annahmen für eine NMA

Die mathematischen Verfahren zur Erstellung von NMA sind im Allgemeinen viel komplexer als die vergleichsweise einfachen Methoden der paarweisen Metaanalyse und erfordern statistisches Fachwissen. Wer eine Standard-NMA adäquat durchführen möchte, arbeitet unter folgenden Annahmen [9]:

- Ähnlichkeitsannahme: Alle eingeschlossenen Studien sind vergleichbar, was den Studienaufbau angeht (z.B. nur RCTs), und sie wurden mit Teilnehmern durchgeführt, die ähnliche Charakteristika aufwiesen (z.B. ähnliches Alter oder sonstige soziodemografische Daten). Nur so kann das zusammengefasste Ergebnis sinnvoll interpretiert und auf zukünftige Patienten übertragen werden.
- Homogenitätsannahme: Zwischen den Ergebnissen der jeweiligen paarweisen Vergleiche liegt keine bedeutende Heterogenität vor, d.h. das Ausmaß, inwieweit sich die Ergebnisse der in die paarweisen Metaanalysen eingeflossenen Studien unterscheiden, ist mit dem Zufall vereinbar.
- Konsistenzannahme: Zwischen direkter und indirekter Evidenz liegt keine bedeutsame Diskrepanz vor.

Diese Annahmen sind sehr weitgehend, aufgrund mangelnder Datenlage jedoch

häufig nicht ausreichend überprüfbar und werden auch bei verfügbaren Daten oft nicht routinemäßig untersucht. Es ist zu beachten, dass größere Netzwerke aber auch mehr Potenzial für Heterogenität und Inkonsistenz haben, auch wenn sie mehr Evidenz liefern [10].

Es gibt auch verallgemeinerte Modelle, die es gestatten, diese strikten Annahmen zu lockern, z.B. das Design-by-Treatment-Interaction-Modell [11]. Bei diesem Modell geht man davon aus, dass es in Studienartikeln, die unterschiedliche Behandlungsoptionen anbieten, auch unterschiedliche Behandlungseffekte gibt.

NMA als Entscheidungshilfe

Aufgrund einer ständig wachsenden Zahl an Behandlungsmöglichkeiten zieht auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) NMA zur Evidenzsynthese für die Erstellung ihrer Leitlinien heran, beispielsweise zur HIV-Prävention, -Diagnose und -Behandlung [12] oder zur Früherkennung und Behandlung chronischer Hepatitis C [13]. Auch Cochrane-Reviews enthalten immer häufiger NMA zur Beantwortung von Fragestellungen, wie beispielsweise zu Interventionen, die die Abstoßung von Lebertransplantaten verhindern [14], oder zum Vergleich verschiedener Fluoridkonzentrationen in Zahnpasten, um Karies bei Kindern und Heranwachsenden vorzubeugen [15].

Seit der Einführung des Arzneimittelmarktneuordnungsgesetzes (AMNOG) am 1. Januar 2011 gibt es auch in Deutschland eine Nutzenbewertung von neuen Arzneimitteln mit daran anknüpfenden Erstattungsverhandlungen. Der Zusatznutzen muss im Vergleich zu einer zweckmäßigen Vergleichstherapie nachgewiesen werden; über die Ergebnisse entscheidet der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) mithilfe des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). NMA haben hierfür eine wich-

tige Bedeutung, vor allem wenn der pharmazeutische Unternehmer für den Vergleich der neuen Therapie mit einer vom G-BA festgelegten zweckmäßigen Vergleichstherapie keine direkten Studien (artikel) nachweisen kann, wie bei Fingolimod zur Therapie der Multiplen Sklerose [16].

Bewertung der Qualität einer NMA

Auch wenn NMA immer häufiger verwendet werden [1], sollte man diese stets mit Vorsicht interpretieren. Ergebnisse aus NMA haben im Vergleich zu adäquaten paarweisen Metaanalysen eine geringere Vertrauenswürdigkeit [17]. Als Interpretationshilfe kann z.B. ein Ansatz zur Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit von NMA-Ergebnissen herangezogen werden, der von der Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE)-Arbeitsgruppe entwickelt wurde [18]. Es gibt auch eine PRISMA-Checkliste zur Berichterstattung von systematischen Übersichtsarbeiten, die eine NMA enthalten [19]. Wer noch tiefer in die vielfältige Methodik der NMA eintauchen will, sei auf einen aktuellen Methodenreview [20] verwiesen.

Fazit

NMA sind eine bedeutende, praxisrelevante Weiterentwicklung konventioneller paarweiser Metaanalysen und können auch zu neuen direkten Vergleichen anregen [21]. Sie ermöglichen die Schätzung von Effekten für den Vergleich von mehreren Interventionen, auch wenn diese nicht direkt in Studien verglichen wurden. Dies ist für alle Entscheidungsträger wichtig, die auf der Suche nach der besten Evidenz für ihre Fragestellung sind. DZZ

Dipl.-Math. Harriet Sommer,

Dr. Gerta Rücker, Prof. Dr. Gerd Antes,

Dipl.-Biol. Valérie Labonté

Literatur

- Salanti G: Indirect and mixed-treatment comparison, network, or multiple-treatments meta-analysis: Many names, many benefits, many concerns for the next generation evidence synthesis tool. *Res Synth Methods* 2012; 3: 80–97
- Papageorgiou SN, Papageorgiou PN, Deschner J, Götz W: Comparative effectiveness of natural and synthetic bone grafts in oral and maxillofacial surgery prior to insertion of dental implants: systematic review and network meta-analysis of parallel and cluster randomized controlled trials. *J Dent* 2016; 48: 1–8
- Schwendicke F, Tu YK, Hsu LY, Göstemeier G: Antibacterial effects of cavity lining: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent* 2015; 43: 1298–1307
- Pandis N, Fleming PS, Spinelli LM, Salanti G: Initial orthodontic alignment effectiveness with self-ligating and conventional appliances: a network meta-analysis in practice. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: S152–163
- Faggion CM, Chambrone L, Listl S, Tu YK: Network meta-analysis for evaluating interventions in implant dentistry: the case of peri-implantitis treatment. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15: 576–588
- Lumley T: Network meta-analysis for indirect treatment comparisons. *Stat Med* 2002; 21: 2313–2324
- Schwarzer G, Carpenter J, Rücker G: *Meta-analysis with R*. Springer Verlag, New York 2015
- Cipriani A, Furukawa T, Salanti G et al.: Comparative efficacy and acceptability of 12 new-generation antidepressants: A multiple-treatments meta-analysis. *The Lancet* 2009; 373: 746–758
- Kiefer C, Sturtz S, Bender R: Indirekte Vergleiche und Netzwerk-Metaanalysen. *Deutsches Arzteblatt* 2015; 112: 803–808
- Sturtz S, Bender R: Unsolved issues of mixed treatment comparison meta-analysis: Network size and inconsistency. *Res Synth Methods* 2012; 3: 300–311
- Higgins JPT, Jackson D, Barrett JK, Lu G, Ades AE, White IR: Consistency and inconsistency in network meta-analysis: Concepts and models for multi-arm studies. *Res Synth Methods* 2012; 3: 98–110
- World Health Organization. Consolidated guidelines on HIV prevention, diagnosis, treatment and care for key population. 2016
- World Health Organization. Guidelines for the screening care and treatment of persons with chronic hepatitis C infection. 2016
- Rodríguez-Perálvarez M, Guerrero-Misas M, Thorburn D et al.: Maintenance immunosuppression for adults undergoing liver transplantation: A network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Art. No.: CD011639
- Walsh T, Worthington HV, Glenny AM et al.: Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Art. No.: CD007868
- Mooser G, Ecker C: Indirekte Vergleiche in der frühen Nutzenbewertung in Deutschland – eine Bestandsaufnahme. *Gesundheitsökonomie und Qualitätsmanagement* 2013; 18: 235–243
- Ioannidis J: Integration of evidence from multiple meta-analyses: A primer on umbrella reviews, treatment networks and multiple treatments meta-analyses. *Canadian Medical Association Journal* 2009; 181: 488–493
- Puhan M, Schünemann H, Murad M et al.: A GRADE Working Group approach for rating the quality of treatment effect estimates from network meta-analysis. *British Medical Journal* 2014; 349: g5630
- Hutton B, Salanti G, Caldwell DM et al.: The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: checklist and explanations. *Ann Intern Med* 2015; 162: 777–784
- Efthimiou O, Debray TP, van Valkenhoef G et al: GetReal Methods Review Group. GetReal in network meta-analysis: a review of the methodology. *Res Synth Methods* 2016; 7: 236–263
- Nikolakopoulou A, Mavridis D, Salanti G: Planning future studies based on the precision of network meta-analysis results. *Stat Med* 2016; 35: 978–1000



IMPLANTAT EXTRAKTIONSSYSTEM



UNIVERSELL

EINFACHE
ANWENDUNG

ATRAUMATISCH

INDIKATIONEN:

- Extraktion von Implantaten die nicht mehr in Funktion sind oder bei einer neuen prothetischen Situation nicht mehr integriert werden können
- Behandlung von Periimplantitis

Besteht aus Explantationsset incl. Handgriff, 200 Ncm Ratsche, sterilisierbare Box, 10 exklusive Extraktoren (zwei von jeder Größe) und 3 Ratscheneinsätze.

**JETZT NEU: ERWEITERUNGSSET**

Besteht aus vier exklusiven Extraktoren (zwei von jeder Größe) und einem Bohrer, speziell konzipiert zur Extraktion von Implantaten mit sehr tief liegenden Innenverbindungen und vielen Gewindegängen. Ohne zusätzliche Box.



SCANNEN SIE DIESEN CODE mit Ihrem Handy, und erfahren sie mehr über das BTI Biotechnology Institute

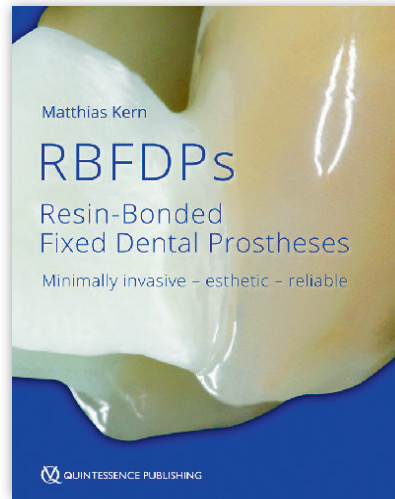


www.bti-biotechnologyinstitute.de
info@bti-implant.de

RBFDPs – Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses

Matthias Kern, Quintessence Publishing, UK 2018, Übersetzung des Buches: „Adhäsivbrücken“ Quintessenz Verlag, Berlin 2017, ISBN 978-1-78698-020-5, 264 Seiten, 888 Abbildungen, Sprache: Englisch, 138,00 Euro

Wer zum Thema Klebebrücken aus keramischen Werkstoffen ein aktuelles klinisches Nachschlagewerk in den letzten Jahren suchte, fand dazu nur wenig brauchbare Literatur. Diese Lücke schließt das vorliegende Buch, welches nun auch in englischer Sprache vorliegt. In 15 Kapiteln (auf 250 Seiten) lässt der Autor den Leser an seinen langjährigen klinischen Erfahrungen bei der Planung und Durchführung minimalinvasiver Brücken aus keramischen Werkstoffen teilhaben. Den Kapiteln sind zumeist Fragen aus dem klinischen Alltag vorangestellt, welche dann Schritt für Schritt dem Leser beantwortet werden. Die Konzeption des Buches erlaubt einzelne Kapitel auch isoliert für sich alleine zu lesen, um sich beispielsweise noch einmal kurz vor der geplanten Präparation, die Grundlagen der Präparationstechnik von keramischen Klebebrücken ins Gedächtnis zu rufen. Auf der anderen Seite führt das Buch den Leser systematisch in die Indikation, Philosophie sowie die klinische und technische Umsetzung von keramischen



Klebebrücken ein. Im vorliegenden Buch legt der Autor seine, durchaus persönliche Sichtweise, der Indikation und Ausführung von Klebebrücken dar. Er stützt seine Auffassung durch eine Übersicht über die Literatur zahlreicher klinischer Studien zu Klebebrücken, welche in den letzten Jahrzehnten publiziert wurden. Der noch in der Adhäsivtechnik unerfahrene Behand-

ler erhält eine gründliche Einweisung in die Adhäsivprothetik. Hier ist besonders das umfangreiche und didaktisch gut ausgewählte Bildmaterial hervorzuheben. Der bereits in der Adhäsivprothetik Erfahrene erhält zahlreiche Denkanstöße für seine weitere Arbeit. Wertvoll sind auch die Kapitel, welche sich mit Fragen des Risikomanagements bei kieferorthopädisch vorbehandelten Patienten und mit Fragen der Problemlösung bei Misserfolgen auseinandersetzen. Besonders gefallen dürfte den Lesern ein Kapitel, in welchem die zehn häufigsten Fehler bei der Planung und Durchführung übersichtlich zusammengefasst wurden; und sehr hilfreich ist auch eine ausführliche Materialliste, in welcher der Autor klar Stellung dazu nimmt, mit welchen Materialien er seine klinischen Fälle umgesetzt hat. Zusammenfassend kann das Buch nur empfohlen werden. Angesichts der guten, didaktisch geschickt gewählten Bilder und der insgesamt tadellosen Konzeption ist der Preis gerechtfertigt. DZZ

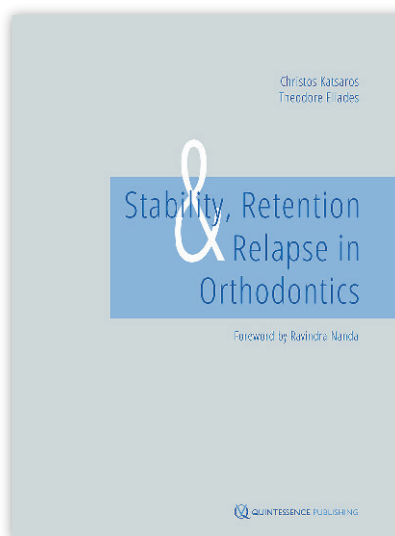
Prof. Dr. Michael Behr, Regensburg

Stability, Retention and Relapse in Orthodontics

Christos Katsaros, Theodore Eliades (Hrsg.), Quintessence Publishing, Berlin 2017, ISBN 978-1-78698-019-9, 1st Edition, Buch, Hardcover, 212 Seiten, 403 Abbildungen, Sprache: Englisch, 118,00 Euro

Zum Thema Retention nach kieferorthopädischer Therapie existieren vergleichsweise wenige Buchbeiträge oder gar Bücher. Da ist es bemerkenswert, dass innerhalb des Jahres 2017 gleich 2 Lehrbücher zum Thema erschienen sind, die auch mit vergleichbarer Zielsetzung publiziert wurden. Das hier besprochene Buch ist das zweite und liegt derzeit nur in einer englischen Sprachfassung vor.

Zwei Lehrstuhlinhaber aus der Schweiz sind als Herausgeber angetreten und haben zusammen mit weiteren 28 (!) Autoren aus Europa und Amerika versucht, in 13 Kapiteln über 212 Seiten hinweg alle wichtigen Informationen zum Thema Retention in der Kieferorthopädie zu vermitteln. Das Buch wurde hierzu in 3 Sektionen aufgeteilt, nämlich orthodontische



Retention mit 3 Kapiteln, orthopädische Behandlungsstabilität und Rezidiv mit 6 Kapiteln sowie Retentions-

protokolle und -materialien mit 4 Kapiteln.

Die Unterkapitel versprechen zumindest vom Titel her nicht nur allgemeine Informationen zu Historie, biologischen Grundlagen, Materialien und anderem, sondern vermitteln auch anhand klinischer Beispiele die Wertigkeit von retentiven Maßnahmen bei den häufigsten Behandlungssituationen. Hier seien als Beispiele die Angle-Klassen II und III sowie der offene Biss genannt. Jeder Autor bzw. jedes Autorenteam verfasst hierbei ein Kapitel, das unabhängig von den anderen Kapiteln des Buches besteht. Alle Angaben werden von aktuellen Literaturzitierten flankiert.

Die Kapitel sind mehrheitlich vom Aufbau her streng wissenschaftlich gegliedert, wobei die Inhalte zum Teil sehr variieren. So gibt es systematische Re-

views (Kapitel 5), Fallbeispiele (Kapitel 7) und Kapitel, die so kurz sind, dass eigentlich nicht klar wird, wie eine sinnvolle Aussage zustande kommen soll (Kapitel 8), was aber auch nicht geschieht. Oft enden Kapitel mit der Feststellung, dass eigentlich zu wenig über Retention bekannt ist, um zu eindeutigen Aussagen zu kommen (z.B. Kapitel 6 und 8).

Erwartet man nun das Buch als eine Art Ratgeber für die tägliche Praxis, so wird man mit hoher Wahrscheinlichkeit enttäuscht werden. Zwar gibt es auch ein ganz hervorragend strukturiertes Kapitel über die Arten, Möglichkeiten und Anwendung herausnehmbarer Retentionsbehelfe (Kapitel 10), aber vergleichbar praxisorientierte Informationen finden sich zu festsitzenden Retainern nicht, obwohl diese in gleich 2 Kapiteln als Thema aufgegriffen werden (Kapitel 10 und 11) und vermutlich klinisch eine weitere Verbreitung als die herausnehmbaren Geräte erfahren.

Auf diese Weise hinterlässt das Buch einen zwiespältigen Eindruck. Wer sich

ernsthaft mit der Literatur zum Thema kieferorthopädische Retention auseinandersetzt und das vorab erschienene Buch zum Thema auf Deutsch noch nicht hat, sollte dieses Werk in Erwägung ziehen, da es reichlich aktuelle Literatur zum Thema behandelt.

Dem Leser ist zu raten, das Buch vor dem Kauf kritisch auf den eigenen Bedarf hin zu prüfen: Es steht weder Verkehrtes noch Ungeeignetes zum Thema Retention drin, nur leider ist es dem Herausgeberduo nicht gelungen, die Beiträge der Autoren zu koordinieren und eng aufeinander abzustimmen. Oft bleiben beim Lesen mehr Fragen als Antworten. Dieses Phänomen taucht bei Multiautorenwerken häufig auf, sagt aber nichts über die Wertigkeit der Einzelbeiträge. Man darf beim Kauf dieses Buches kein Werk „wie aus einem Guss“ erwarten.

Die Ausführung des Buches ist wie bei Quintessenz üblich sehr gut, und der Preis erscheint dem Inhalt absolut angemessen. **DZZ**

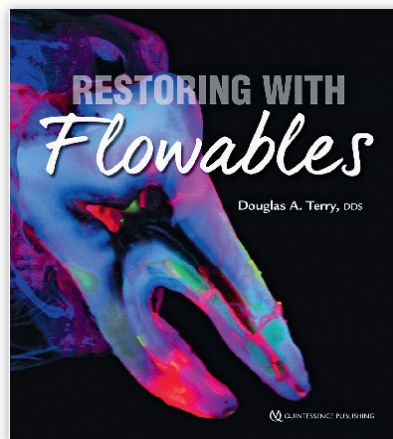
Prof. Dr. Jörg A. Lisson, Homburg

Restoring with Flowables

Douglas A. Terry, Quintessenz Publishing Co Inc., Berlin 2017, ISBN 978-0-86715-668-3, Buch/Hardcover, 292 Seiten, 914 Abb., Sprache: Englisch, 148,00 Euro

Das vorliegende Werk beschreibt detailliert und in einzelnen Handlungsschritten die Verwendung und Handhabung des fließfähigen Komposites und seinen einfachen aber wirkungsvollen Einsatz in der täglichen Arbeit der Zahnerhaltung. Es werden wissenschaftliche Grundlagen und die Entwicklung des fließfähigen Kunststoffes erklärt und Falldarstellungen mit zahlreichen Behandlungsoptionen erläutert. Diese bieten in umfassend aufbereitetem protokolliertem Vorgehen dem Behandler eine optimale Lerngrundlage.

Jeder einzelne Schritt ist nachvollziehbar, denn der Leser und Betrachter der Texte und Abbildungen wird systematisch auf sein Behandlungsziel hingeführt. Einen ganz besonderen Aspekt erhält das Werk durch die hochwertigen Abbildungen, die es dem versorgenden Zahnarzt ermöglichen, dem Patienten den Weg und das Ziel der Behandlung aufzuzeigen und dadurch das Vertrauensverhältnis zu ihm zu stärken.



Fazit: Hier liegt ein Werk in englischer Sprache vor mit einem umfangreichen internationalen Literaturverzeichnis, das auf 292 Seiten ein profundes Nachschlagewerk und Studienbuch sowohl für den jungen Zahnarzt als auch für den erfahrenen Praxisleiter darstellt. Es dürfte in jeder Praxisbibliothek seinen Platz finden. **DZZ**

PD Dr. Thomas Wolf, Bern



Die Evolution hat einen Namen: unicCa®



DIE OBERFLÄCHE DER NEUEN BTI-IMPLANTATSERIE UNICCA® WURDE CHEMISCH MIT CALCIUMIONEN MODIFIZIERT.

Hohe Adhäsion und Thrombozytenaktivierung
Reduziert die Regenerationszeit

Osteogen

Induziert die Bildung von Knochengewebe

Prokoagulatorisch

Bietet sofortige Stabilität

Antibakteriell

Signifikante Minimierung des Risikos einer Periimplantitis

Elektropositiv, sauber und aktiv

Aufrechterhaltung der superhydrophilen Eigenschaften

Drei verschiedene Oberflächenrauigkeiten

Optimale Anpassung an verschiedene Gewebearten und begünstigte Osseointegration

Für weitere Informationen zur Oberfläche unicCa® von BTI scannen Sie diesen QR-Code ein.

www.bti-biotechnologyinstitute.de
info@bti-implant.de



BTI

Therapiekonzepte der Zukunft



„Innovationen für Sie – Lösungen für Ihre Patienten“ lautete das Credo des 4. BTI Day im November 2017. Mehr als 170 Zahnmediziner waren nach Frankfurt a.M. gekommen, um mit exzellenten Referenten und Dr. Eduardo Anitua (Foto), Inhaber von BTI Biotechnology Institute Vitoria/Spain, richtungsweisende Therapiekonzepte zu diskutieren.

Es ging um schonende Behandlungslösungen zum Wohle der Patienten: durchmesserreduzierte BTI-Implantate für die Versorgung schmaler Kieferknochen, PRGF Endoret zur Förderung der körpereigenen Regenerationsfähigkeit, Sofortversorgung sowie -belastung und Therapie von periimplantären Erkrankungen. Dass BTI führend in der regenerativen Medizin ist, bewies die Präsentation des neuen PRGF Endoret Gels, das das Anwendungsspektrum für PRGF Endoret erweitert: PRGF Endoret Gel-Injektionen werden in der Gesichtsästhetik eingesetzt. Als nächstes ist der Einsatz in der Implantologie geplant. Mit dem Gel lassen sich Papillen rekonstruieren.

BTI Deutschland GmbH

Mannheimer Str. 17, 75178 Pforzheim
Tel.: 07231 42 8 060, Fax: 07231 42 80 6 15
info@bti-implant.de, www.bti-implant.de

Shofu

Moderne Dentalfotografie



Die EyeSpecial C-III von Shofu bereitet Freude in der Praxis durch ihr unkompliziertes Handling mit exzellenter Bildqualität. Und sie bringt Vorfreude, beispielsweise mit einem Mock-up-Bild der geplanten Frontzahnrestauration, das der Patient auf einem USB-Stick gleich mitnehmen kann. So macht die EyeSpecial C-III die Brillanz und

Wertigkeit eines geplanten Behandlungsergebnisses bereits in der Entscheidungsphase sinnlich fassbar. Die 590 Gramm leichte, wischdesinfizierbare Dentalkamera der neuesten Generation setzt Standards für den praxisgerechten Einsatz, indem sie extremen Bedienungskomfort und Anwenderfreiheit auf einen Nenner bringt. Acht Motivprogramme mit vorkonfigurierten Parametern für Belichtungszeit, Blende und Blitz leiten einfach zum gewünschten Bild. Behandlungsschritte als Bildsequenz intraoperativ dokumentieren: Der „Surgery“-Mode ist genau dafür konzipiert. Weitere Motivprogramme für intra- und extraorale Aufnahmen runden das Spektrum ab.

SHOFU DENTAL GmbH

Am Brüll 17, 40878 Ratingen
Tel.: 02102 86640, Fax: 02102 866465

Permadental

Seminar „Abrechnung Basiswissen“

Permadental bietet das Seminar „Abrechnung Basiswissen“ am 24. März in Hamburg, am 28. April in München und am 22. September in Berlin an. Speziell konzipiert für junge Zahnmediziner, Praxisgründer aber auch für Zahnmedizinstudenten vor dem Berufsstart sowie für Zahnmedizinische Fachangestellte, die bisher keine oder nur wenig Abrechnungserfahrungen sammeln konnten, eignet sich das Seminar genauso für den Wiedereinstieg in das Thema Abrechnung oder zum Auffrischen von entsprechenden Grundkenntnissen. Im Mittelpunkt des Seminars stehen u. a. BEMA-Positionen; Abrechnungsbeispiele und hilfreiche Tipps, um Abrechnungsfehler und Honorarverluste zu vermeiden, runden das Seminar ab. Die Teilnahme wird mit einem Zertifikat bestätigt und mit fünf Fortbildungspunkten laut BZÄK/ DGZMK bewertet. In der Seminargebühr von 49 Euro sind ein Handout zum Seminarinhalt, Verpflegung und MwSt. enthalten.



Permadental GmbH

Marie-Curie-Str. 1, 46446 Emmerich
Tel.: 0800 737 000 737
info@ps-zahnersatz.de, www.permadental.de/fortbildung/

Akademie Praxis und Wissenschaft

APW-Curricula nutzen owidi

Ein Curriculum der APW (Akademie Praxis und Wissenschaft) fügt sich aus mehreren Wochenendmodulen zusammen und fordert die aktive Mitarbeit der Teilnehmer. Es setzt die Approbation als Zahnärztin oder Zahnarzt voraus und vermittelt theoretisches und praktisches Fachwissen. Curricula der APW bieten in ihren Inhalten ein umfassendes Fortbildungsangebot in allen Fachbereichen der Zahnmedizin. Ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen können in den neuen digitalen APW-Kursräumen passende Medien wie Videos, Fortbildungsartikel und wissenschaftliche Literatur eingesehen bzw. über das Wissensportal www.owidi.de gesucht und gefunden werden. Darüber hinaus bietet owidi den Teilnehmerinnen und Teilnehmern in geschlossenen Kursräumen die Möglichkeit, sich untereinander oder mit der APW und ihren Referenten auszutauschen. Mit ihren virtuellen Kursräumen und der Verlinkung in das dentale Wissensportal der DGZMK, owidi, trägt die APW auch den Anforderungen der digitalen Wissensvermittlung Rechnung.



Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Liesegangstr. 17 a, 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211 669673-0, Fax: 0211 669673-31, www.apw.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Christina Eumann^{1,2}, Thomas Hoffmann¹, Katrin Lorenz¹

Generalisierte Gingivawucherung und chronische Parodontitis: ein Fallbericht

Generalised gingival enlargement and chronic periodontitis: a case report



Christina Eumann

(Foto: privat)

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Es wird die konservative Therapie einer plaqueinduzierten und durch Amlodipin medikamentös modifizierten Gingivawucherung bei einer Patientin mit chronischer Parodontitis beschrieben.

In this case report, a plaque induced gingival enlargement modified by amlodipine was treated conservatively in a patient with chronic periodontitis.

Einführung: Als Gingivawucherung wird die fibröse Vergrößerung des Zahnfleisches in lokalisierter oder generalisierter Form bezeichnet. Histologisch liegt eine Zunahme der Fibroblastenzahl mit gesteigerter Kollagensynthese vor. Die Ursache können Entzündungen, systemische Erkrankungen und Zustände sowie Neoplasien sein. Auch Medikamente können als Modifikatoren wirken. Zu den entsprechenden Medikamentengruppen zählen Phenytoinpräparate, Ciclosporin A sowie die Kalziumkanalblocker Nifedipin und Amlodipin. In seltenen Fällen treten Gingivawucherungen idiopathisch auf. In diesem Fallbericht wird die konservative Therapie einer durch Amlodipin modifizierten Gingivawucherung bei Vorliegen einer generalisierten chronischen Parodontitis und eines oralen Lichen ruber planus beschrieben.

Behandlungsmethoden: Die 53-jährige Patientin wurde vom Hauszahnarzt mit der Bitte um Diagnostik und Therapie der vorliegenden Gingivawucherung überwiesen. Anamnese und Befunde: generalisierte Gingivawucherungen mit weißlichen, nicht abwischbaren Zeichnungen bestehend seit einem Jahr, Medikation mit Amlodipin 10 mg/Tag aufgrund arterieller Hypertonie seit 1,5 Jahren, Sondierungstiefen 4–7 mm, röntgenologisch knöcherner Attachmentverlust, Plaqueindex PCR 72 % [23], Blutungsindex GBI 75 % [2]. Unterstützung der häuslichen Mundhygiene mit Chlorhexidindigel 1 %. Diagnosen: Medikamentös modifizierte Gingivawucherungen, generalisierte leichte, lokalisiert schwere chronische Parodontitis, oraler Lichen ruber planus. Therapie:

Introduction: Gingival enlargement could be a localised or generalised fibrotic overgrowth of the gingiva. Histologically, an increase in the numbers of fibroblasts and collagen fibers exists. Causes can be inflammation, infections, systemic diseases or neoplasia. Also drugs like cyclosporine A, phenytoine, nifedipine and amlodipine can be a trigger for gingival enlargement. In some rare cases the gingival enlargement is idiopathic. In this case report the non-surgical treatment of a patient with an amlodipine induced gingival enlargement in combination with chronic periodontitis and oral lichen ruber planus is described.

Treatment methods: The 53-year-old female patient was referred to our department with the request to diagnose and treat the gingival enlargement. Medical findings: generalised gingival enlargement with whitish, non-wipeable mucosal changes existing for one year, medication with amlodipine 10 mg per day due to arterial hypertension for 1,5 years, pocket probing depths 4–7 mm, bony attachment loss, plaque index PCR 72 % [23] bleeding index GBI 75 % [2]. Adjunctive brushing with chlorhexidine gel 1 %. Diagnosis: Drug-induced gingival enlargement, generalised mild, localised severe chronic periodontitis, oral lichen ruber planus. Therapy: Replacement of cardiac medication by the general practitioner, professional tooth cleaning in short intervals in combination with instructions and trainings in oral hygiene, re-assessment of gingival enlargement 6 weeks after substitution of medication and cessation of chlorhexi-

¹ Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Zentrum für ZMK-Heilkunde, Poliklinik für Parodontologie, Dresden

² Zahnarztpraxis am Stern, Bertoldstr. 1, 45130 Essen

Peer-reviewed article: eingereicht: 23.09.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 18.12.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2018.5074

Umstellung der kardialen Medikation durch den Hausarzt, professionelle Zahnreinigungen in kurzen Intervallen, Mundhygieneinstruktionen und Mundhygienetraining, Kontrolle der Gingivawucherungen 6 Wochen nach Substitution des Amlodipins, Absetzen des Chlorhexidingels, Probeexzision der Schleimhautveränderungen und Full-mouth-Debridement. Unterstützende Parodontitistherapie.

Ergebnisse: Nach erfolgter Substitution des Amlodipins und antiinfektiöser Therapie konnte eine vollständige Remission der Gingivawucherungen erreicht werden. Die weißlichen Gingivaveränderungen wurden histopathologisch als oraler retikulärer Lichen ruber planus identifiziert.

Schlussfolgerung: Die Therapie der medikamentös modifizierten Gingivawucherungen sollte nach Möglichkeit in einer Substitution des Medikaments und flankierender antiinfektiöser bzw. parodontaler Therapie bestehen. Positive Therapieergebnisse sind ohne chirurgische Intervention möglich und durch eine unterstützende Parodontitistherapie langfristig zu sichern. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 15–21)

Schlüsselwörter: Gingivahyperplasie; Gingivawucherung; Amlodipin; Lichen ruber planus; chronische Parodontitis

Einleitung

Gingivavergrößerungen oder -wucherungen können multiple ätiologische Faktoren zu Grunde liegen. Dazu zählen entzündungsbedingte oder medikamentös induzierte Faktoren, Assoziationen mit systemischen Erkrankungen oder Zuständen und Neoplasien. In seltenen Fällen treten idiopathische Gingivawucherungen auf, für die bisher keine Ursachen gefunden wurden [4]. Medikamentös modifizierte Gingivawucherungen, die als unerwünschte Arzneimittelwirkung bei der Einnahme bestimmter Substanzen auftreten, werden insbesondere durch Antikonvulsiva (Hydantoine), Immunsuppressiva (Ciclosporine) und Kalziumkanalblocker (Dihydropyridinderivate, Benzothiazinderivate, Phenylalkylamin-derivate) hervorgerufen [4]. Die Erhebung der Medikamentenanamnese hilft in der differenzialdiagnostischen Abgrenzung der medikamentös modifizierten Gingivavergrößerung gegen die übrigen Formen der gingivalen Wucherungen. Histopathologisch gemein ist allen Gingivawucherungen eine übermäßige Proliferation von Fibroblasten mit resultierender gesteigerter Kollagensynthese, die zur Hyperplasie des Bindegewebes und Epithels führt. Neben der Gabe des auslösenden Medika-

ments wird als lokaler begünstigender Faktor insbesondere die bakterielle Plaque diskutiert. Eine Gingivavergrößerung kann sich so als überschießende Reaktion bei vorhandener Disposition von Patientenseite und gleichzeitiger allgemeinmedizinischer Therapie mit einem auslösenden Medikament entwickeln [21].

In ihrer klinischen Erscheinung können Gingivawucherungen in individuell unterschiedlichen Ausprägungen vorliegen. Sie reichen von der Vergrößerung weniger Papillen bis hin zu starken, die Zähne überwuchernden Gingivavergrößerungen in beiden Kiefern. Medikamentös modifizierte Gingivawucherungen entstehen ausschließlich in zahntragenden Arealen der Mundhöhle sowie um dentale Implantate. Häufig gehen die Vergrößerungen von den Papillen der Frontzahnregion des Ober- und Unterkiefer vestibulär aus und können mit Voranschreiten der Gingivawucherungen dann generalisiert vorliegen [18].

Die Therapie besteht bestenfalls im Absetzen des auslösenden Medikaments und Ersatz mit alternativen Wirkstoffen sowie einer professionellen Plaquekontrolle. Sofern die zu Grunde liegende Allgemeinerkrankung eine Substitution des Medikamentes zulässt, sollte diese durch den behandelnden

Arzt durchgeführt werden. Optimale Plaquekontrolle ist grundlegend für einen Therapieerfolg und bildet außerdem die Basis für weiterführende chirurgische Interventionen zur Abtragung des überschüssigen Gewebes im Rahmen von Gingivektomien und Lappenoperationen. Wenn ein Ersatz des auslösenden Medikamentes durch einen alternativen Wirkstoff nicht möglich ist, ist auch nach chirurgischer Entfernung der Gingivawucherungen mit einer hohen Rezidivrate zu rechnen [4].

Results: A total remission of the gingival enlargement was accomplished after substitution of amlodipine and anti-infective periodontal therapy. The whitish mucosal changes were histologically identified as oral lichen ruber planus.

Conclusion: The therapy of drug-induced gingival enlargement in periodontitis patients should consist in medication substitution and concomitant anti-infective periodontal therapy. Treatment success is possible without periodontal surgery. Treatment results can be secured long-term by supportive periodontal therapy.

Keywords: gingival hyperplasia; gingival enlargement; amlodipine; chronic periodontitis

Arzt durchgeführt werden. Optimale Plaquekontrolle ist grundlegend für einen Therapieerfolg und bildet außerdem die Basis für weiterführende chirurgische Interventionen zur Abtragung des überschüssigen Gewebes im Rahmen von Gingivektomien und Lappenoperationen. Wenn ein Ersatz des auslösenden Medikamentes durch einen alternativen Wirkstoff nicht möglich ist, ist auch nach chirurgischer Entfernung der Gingivawucherungen mit einer hohen Rezidivrate zu rechnen [4].

Im folgenden Patientenfall wird die nicht-chirurgische Behandlung einer durch Amlodipin modifizierten Gingivawucherung mit Substitution des Amlodipins durch ein Medikament aus einer anderen Wirkstoffgruppe und einer optimalen Plaquekontrolle sowie die Therapie der bereits bestehenden chronischen Parodontitis und Diagnostik eines oralen Lichen ruber planus beschrieben.

Falldarstellung

Anamnese

Die 53-jährige Patientin stellte sich im Januar 2015 in der Poliklinik für Parodontologie des Universitätsklinikums



Abbildung 1a Ausgangsbefund (rechte Seitenansicht)

Figure 1a Initial condition (right lateral view)



Abbildung 1b Ausgangsbefund (Frontalansicht)

Figure 1b Initial condition (front view)



Abbildung 1c Ausgangsbefund (linke Seitenansicht)

Figure 1c Initial condition (left lateral view)

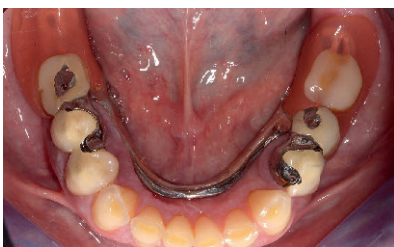


Abbildung 1d Ausgangsbefund (Aufsicht UK)

Figure 1d Initial condition (occlusal lower jaw)



Abbildung 1e Ausgangsbefund (Aufsicht OK)

Figure 1e Initial condition (occlusal view upper jaw)

Dresden vor. Sie war von ihrer Hauszahnärztin mit der Bitte um Diagnostik und Therapie der gingivalen Größenzunahmen überwiesen worden (Abb. 1a–e). Die Patientin gab an, dass die Vergrößerung der Gingiva vor ungefähr einem Jahr begonnen habe und sie mittlerweile in ihrer häuslichen Mundhygiene einschränken würde. Die Benutzung von Hilfsmitteln zur Interdentalraumpflege sei nicht mehr möglich und die Gingiva würde seitdem häufig bluten. Den Kaukomfort ihres 2009 angefertigten Zahnersatzes empfand die Patientin als gut. Als Grund für die multiplen endodontischen Therapien und die Überkronungen an den Zähnen 15, 13–22 sowie 24 und 25 gab die Patientin starke Abrasionen an. Seit dem Auftreten der Gingivawucherungen ergänzte sie auf Anraten ihrer Hauszahnärztin die häusliche Mundhygiene einmal täglich mit Chlorhexidinal 1 %.

Die Patientin gab weiter an, dass eine systematische Parodontistherapie bisher nicht stattgefunden habe. Sie lasse einmal im Jahr eine professionelle Zahnreinigung durchführen. Zur häus-

lichen Mundhygiene verwende sie zweimal täglich eine Handzahnbürste und Zahncreme sowie einmal pro Tag ergänzend Interdentalraumbürstchen zur Zahnzwischenraumpflege.

Die Patientin litt an Diabetes mellitus Typ 2, Hypertonie und rheumatischen Beschwerden der Kniegelenke. Diese Grunderkrankungen wurden mit Valsartan-Actavis 320 mg/Tag, Amlodipin 10 mg/Tag, Allopurinol 200 mg/Tag und Valeron 4 mg/Tag medikamentös behandelt. Die Medikation mit Amlodipin bestand seit ungefähr 1,5 Jahren. Die Patientin war Nichtraucherin.

Befund

Bei der klinischen Untersuchung zeigten sich vestibulär und oral im Bereich der Papillen und der befestigten Gingiva generalisierte Gingivawucherungen im Oberkiefer (OK) und Unterkiefer (UK). Die Interdentalräume waren aufgrund der Gingivawucherungen nicht für Hygienehilfsmittel durchgängig. Der Parodontale Screeningindex (PSI) wies im OK die Codes 3/3/4 sowie im UK die Codes 3/1/3 auf. Der daraufhin

erhobene Parodontalstatus (Abb. 2) zeigte im OK Sondierungstiefen bis 7 mm mit Furkationsbeteiligungen Grad I (Zähne 16, 26, 27). Im UK betrug die Sondierungstiefen bis zu 4 mm. Die Zahnbeweglichkeit an den Zähnen 16, 26 (Grad I) und 27 (Grad II) war erhöht.

Der Plaqueindex PCR betrug 72 % [23] und der gingivale Blutungsindex GBI 75 % [2]. Das alio loco angefertigte Orthopantomogramm (Abb. 3) zeigte horizontalen Knochenabbau bis $\frac{1}{3}$ der Wurzellänge in beiden Kiefern. Die Zähne 16 und 26 wiesen Knochenabbau $> \frac{2}{3}$ Wurzellänge auf. Am Zahn 27 mesial erreichte der Knochenabbau die Wurzelspitze; zudem war der Zahn elongiert und wies eine Kippung nach distal auf. In einer ersten Einzelzahnprognose wurden alle Zähne mit Ausnahme von Zahn 27 als sicher eingestuft. Prothetisch war die Patientin im OK mit einer Brücke (13–15), Kronenblöcken (21/11, 21/22, 24/25) und Amalgamfüllungen an den Zähnen 16 und 26 sowie im UK mit einer geschiebeverankerten Modellgussprothese versorgt.

Verdachtsdiagnosen

1. Plaqueinduzierte und medikamentös modifizierte Gingivawucherung [9],
2. generalisierte leichte, lokalisiert schwere chronische Parodontitis,
3. oraler Lichen ruber planus.

Therapie

Nach der Aufklärung der Patientin über die Ursachen ihrer Gingivavergrößerungen und über die notwendige differenzialdiagnostische Abklärung der weißlichen Gingivaveränderungen wurde die Therapie mit einer professionellen

Zahnreinigung (PZR) begonnen. Ausführliche Mundhygieneinstruktionen und Mundhygienetrainings in modifizierter Bass-Technik mit Anwendung von Superfloss sollten der Patientin eine suffiziente häusliche Mundhygiene unter den erschwerenden Bedingungen der Gingivavergrößerungen ermöglichen. Chlorhexidingel 1 % wurde weiter zur Unterstützung der Mundhygiene angewendet [8].

Nach Rücksprache mit dem behandelnden Hausarzt erfolgte die Substitution des Amlodipins durch ein Medikament aus einer anderen Wirkstoffgruppe. Parallel wurden in kurzen Intervallen weitere professionelle Zahnreinigungen durchgeführt. In der ersten Reevaluation 6 Wochen nach Medikamentenumstellung waren die Gingivavergrößerungen und Sondierungstiefen bereits deutlich reduziert. Die persistierenden Sondierungstiefen von 4–7 mm belegten trotzdem einen weiteren parodontalen Behandlungsbedarf. Die häusliche Mundhygiene war verbessert (PCR 36 %, GBI 38 %). Die Verringerungen der Gingivawucherungen und die damit verbundene Zugänglichkeit der Interdentarräume erforderte nunmehr die Umstellung von Superfloss auf Interdentalraumbürstchen. Die Anwendung von Chlorhexidingel wurde beendet.

Zwölf Wochen nach Medikamentenumstellung erfolgte die Parodontistherapie mittels Deep Scaling und Root Planing. Das Deep Scaling wurde im Sinne eines Full-mouth-Debridements unter lokaler Anästhesie (Ultracain D-S, Sanofi, Deutschland) mit Schallinstrumenten und Gracey-Küretten in einer Sitzung durchgeführt. Da die weißlichen Gingivaveränderungen auch nach Absetzen des Chlorhexidingels weiterbestanden, wurde eine Probeexzision in regio 16 zur histopathologischen Untersuchung vorgenommen [11].

In der Reevaluation eine Woche nach Deep Scaling und Root Planing erfolgte die Entfernung supragingivaler weicher Beläge mittels rotierender Bürstchen und Polierpaste. Die Wundheilung war regelrecht, die Nähte an der Entnahmestelle der Probeexzision wurden entfernt. Die histopathologische Untersuchung bestätigte die Verdachtsdiagnose eines oralen Lichen ruber planus.

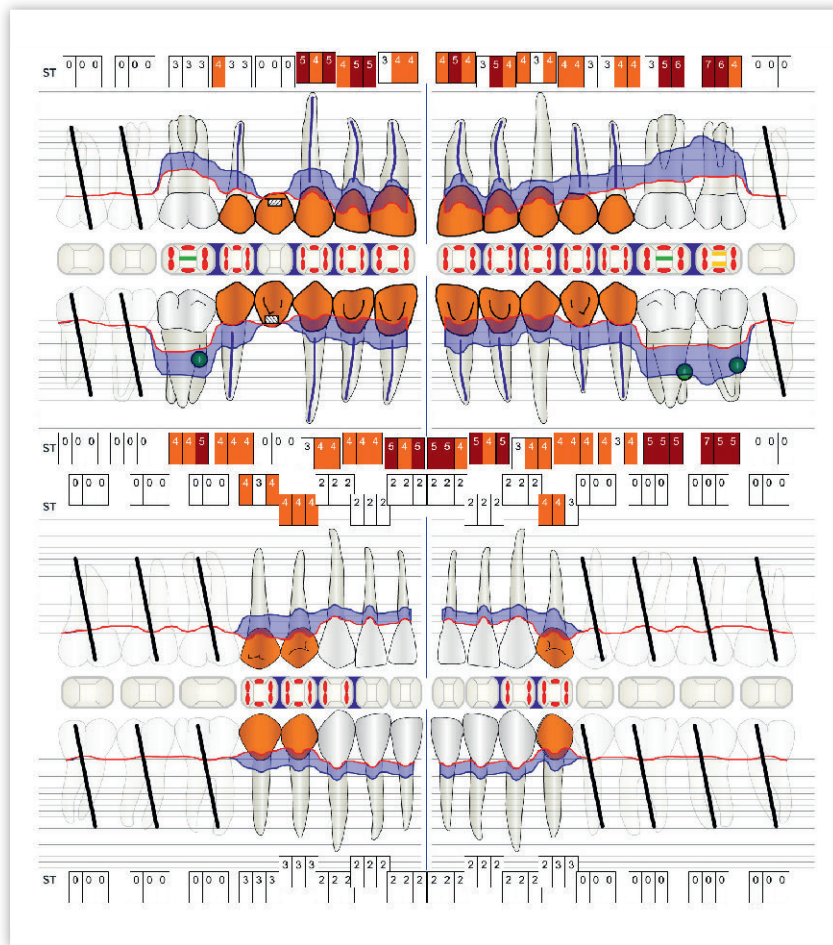


Abbildung 2 Ausgangsbefund (Sondierungstiefen)

Figure 2 Initial condition (periodontal pocket depths)

(Abb. 2: ParoStatus.de GmbH)

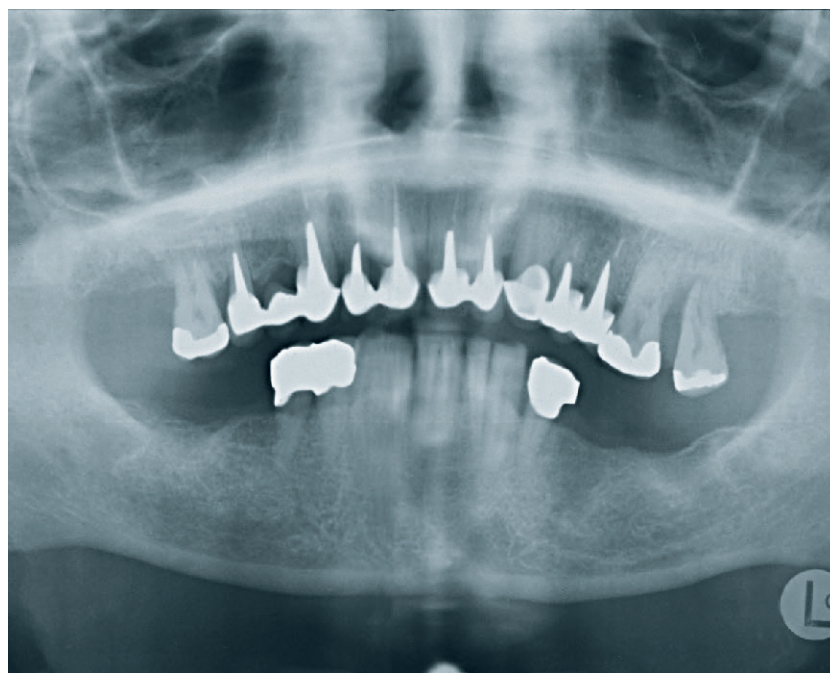


Abbildung 3 Ausgangsbefund (Orthopantomogramm)

Figure 3 Initial condition (orthopantomogram)

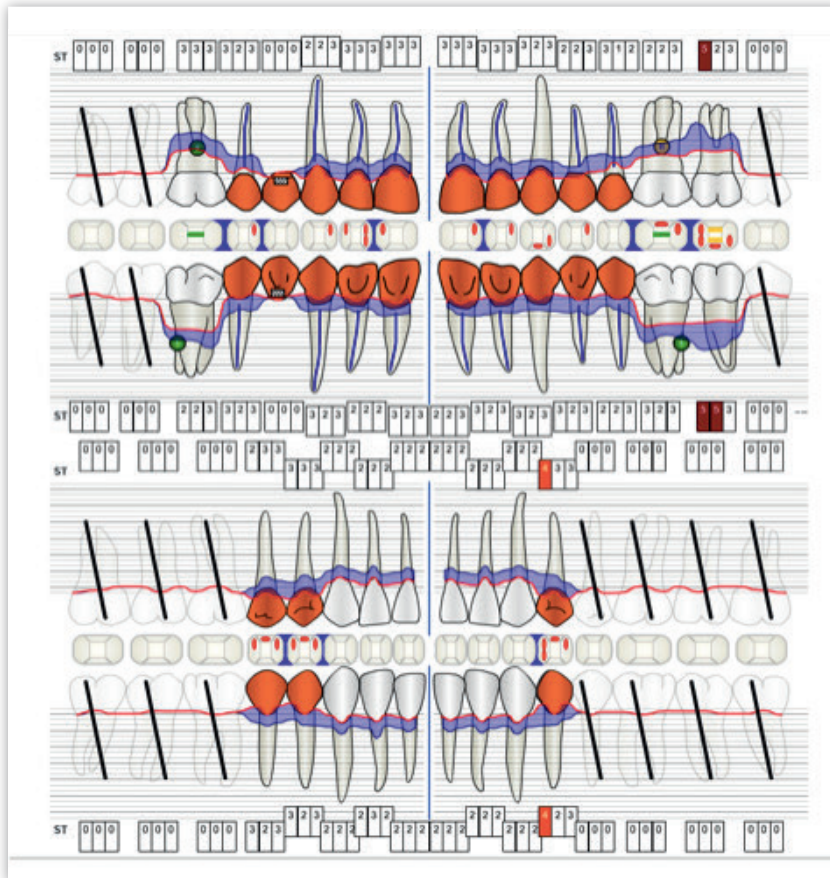


Abbildung 4 Abschlussbefund (Sondierungstiefen)

Figure 4 Completion of treatment (periodontal pocket depths)

(Abb. 4: ParoStatus.de GmbH)

Sechs Wochen nach Deep Scaling und Root Planing erfolgte eine zweite Reevaluation mit Befunderhebung [19]. Erhöhte Sondierungstiefen lagen nur noch an den Zähnen 27 (5 mm) und 34 (4 mm) vor (Abb. 4). Die Gingivawucherungen hatten sich vollständig zurückgebildet (Abb. 5a–e). Plaque- und Blutungsindizes waren niedrig und stabil (20 %). Es wurde eine abschließende professionelle Zahnreinigung zusammen mit einer subgingivalen Reinigung an den Zähnen 27 und 34 durchgeführt. Die Prognose der Zähne mit Ausnahme des Zahnes 27 ist weiter als sicher einzustufen. Zahn 27 bleibt kritisch. Dies ist durch den Attachmentverlust von 10 mm mesial und den Lockerungsgrad II begründet. Aufgrund der kompromittierenden parodontalen Situation und der eingeschränkten prothetischen Wertigkeit könnte bei Beschwerden an Zahn 27 neben einer chirurgischen Taschenelimination auch eine Extraktion erwogen werden. Die bisheri-

ge prothetische Versorgung könnte dann im Konzept einer verkürzten Zahnreihe belassen werden [12, 17]. Da die Patientin vorerst keine weitere Therapie an Zahn 27 wünschte, musste von einer chirurgischen Taschenelimination an dieser Stelle abgesehen und der Zahn belassen werden.

Der orale Lichen ruber planus bereitete der Patientin subjektiv keine Beschwerden, sodass keine symptomatische Therapie erforderlich war [6].

Nach Abschluss der aktiven Therapie wurde die Patientin damit in das Recall übernommen.

Diskussion

Anhand der Anamnese wurde als Modifikator der Gingivawucherung eindeutig der Kalziumkanalblocker Amlodipin identifiziert [14, 27]. Im Vergleich zu anderen Wirkstoffen aus dieser Medikamentengruppe treten Gingivawuche-

rungen unter Amlodipin sehr selten auf [10]. In einer Untersuchung entwickelten nur 3,3 % der Patienten unter der Therapie mit 5 mg Amlodipin/Tag Gingivawucherungen [15].

Da nicht bei allen Patienten unter der Einnahme von Kalziumantagonisten Gingivawucherungen entstehen, werden weitere disponierende Faktoren im Sinne einer multifaktoriellen Krankheitsgenese diskutiert.

Als obligate Faktoren gelten neben der Medikamenteneinnahme das Vorhandensein von Zähnen und das Vorliegen einer bakteriell bedingten Gingivitis [5]. Weitere Faktoren sind das Alter, Plaqueakkumulation, genetische Prädisposition, lokale Gewebeeigenschaften der Gingiva, Medikamentendosis, Pharmakokinetik und die Dauer der Einnahme [21]. Neben der Medikamentensubstitution gilt die Plaque- und Entzündungskontrolle als vorrangig therapeutisch beeinflussbar [16, 25, 26, 28]. Hierzu zählen Plaque- und Zahnsteinentfernung sowie die Korrektur von Plaqueerretionsstellen. Diese Maßnahmen wurden im dargestellten Fall intensiv durchgeführt. Durch die multiplen Überkronungen lagen zahlreiche subgingival gestaltete und überkonturierte Kronenränder sowie Kronenverblockungen als begünstigende Plaqueerretionsstellen vor. Diese waren jedoch nicht mit einem vertretbaren Aufwand korrigierbar. Die durch die Gingivavergrößerung entstandene Formveränderung am Gingivarand begünstigt zusätzlich die Plaqueanlagerung; sie bildet eine natürliche Plaqueerretionsstelle. Damit ruft die Gingivawucherung wiederum eine sekundäre Entzündung mit Entstehung von Pseudotaschen [26] hervor und unterhält sich so selbst. Der Patient kann das Zusammenspiel aus entzündlichem Geschehen und Gingivavergrößerung ohne professionelle Intervention nicht beherrschen. Dies macht eine regelmäßige und gründliche professionelle Belagskontrolle unabdingbar. Adjunktiv zur mechanischen Therapie wurde Chlorhexidlingel zur chemischen Belagskontrolle eingesetzt. Auf die kontrovers diskutierte Gabe von Antibiotika wurde verzichtet [20]. Wie im hier gezeigten Patientenfall sollte die Therapie stets primär nicht-chirurgisch durchgeführt werden [7], da konservativ bereits gute



Abbildung 5a Abschlussbefund (rechte Seitenansicht)

Figure 5a Completion of treatment (right lateral view)



Abbildung 5b Abschlussbefund (Frontalansicht)

Figure 5b Completion of treatment (front view)



Abbildung 5c Abschlussbefund (linke Seitenansicht)

Figure 5c Completion of treatment (left lateral view)

Ergebnisse erzielt werden können. Die professionelle Plaquekontrolle in Kombination mit der Medikamentensubstitution ist in den meisten Fällen ausreichend, um eine fast vollständige Remission der Gingivawucherungen zu erreichen. Da allerdings auch schwere systemische Erkrankungen Gingivavergrößerungen zu Grunde liegen können, bedarf es grundsätzlich einer sorgfältigen Diagnostik und Anamnese. Wenn Therapieversuche fehlschlagen oder keine ausreichende Remission erzielt werden kann, sollte in jedem Fall eine weiterführende Diagnostik durchgeführt werden [1]. Es empfehlen sich kurze Kontrollabstände zur Feststellung eines Therapieerfolges.

Vorsicht ist geboten, wenn sich Gingivavergrößerungen auf dem Boden einer bereits bestehenden Parodontitis entwickeln. Aufgrund des röntgenologisch sichtbaren Knochenverlustes konnte in diesem Patientenfall davon ausgegangen werden, dass die Parodontitis bereits vor dem Auftreten der Gingivaveränderungen bestand.

Die veränderten gingivalen Verhältnisse, die bakterielle Plaque sowie die Entzündung können das Fortschreiten der Parodontitis begünstigen. Deshalb wurde nach Rückgang der Gingivawucherung die bisher nicht behandelte Parodontitis konservativ therapiert.

Nach Abschluss der aktiven Therapie konnte ein für die Patientin funktionell und ästhetisch zufriedenstellendes Behandlungsergebnis erreicht werden, sodass keine weiteren Interventionen notwendig waren.

Weißliche Schleimhautveränderungen im Bereich der oralen Mukosa können unterschiedliche Ursachen



Abbildung 5d Abschlussbefund (Aufsicht UK)

Figure 5d Completion of treatment (occlusal lower jaw)



Abbildung 5e Abschlussbefund (Aufsicht OK)

Figure 5e Completion of treatment (occlusal upper jaw)

(Abb. 1a-e, 3, 5a-e: Bellmann, Uniklinik Dresden)

haben. Je nach Art der Veränderungen kommen Infektionen, Mykosen, Autoimmunerkrankungen sowie physikalische und chemische Traumata in Frage. Die weißlichen, nicht abwischbaren, nicht blutenden, subjektiv symptomfreien Veränderungen an den Papillen und im Bereich der befestigten Gingiva waren von der Patientin nicht bemerkt worden. Die auch aufgrund der typischen streifen- und netzförmigen Epithelveränderungen (Wickhamsche Streifung), des Alters und Geschlechtes [13] klinisch gestellte Diagnose eines retikulären oralen Lichen ruber planus wurde durch die histopathologische Untersuchung bestätigt. Differenzialdiagnostisch wurden Veränderungen (Schleimhautdesquamationen) durch die langfristige Anwendung des Chlorhexidings ausgeschlossen [3]. Dies begründet sich einerseits durch das typische klinische Bild, andererseits persistierten die weißlichen Veränderungen auch nach dem Absetzen des Chlorhexidings.


Da der orale Lichen ruber planus von der WHO als fakultative Präkanzerose für Plattenepithelkarzinome definiert wird [30], bedarf es bei diesen Patienten eines regelmäßigen Monitorings. Obwohl die erosiven Formen in Kombination mit Tabakkonsum ein höheres Entartungsrisiko aufweisen als die retikuläre Form [22], sollten diese trotzdem regelmäßig auf Veränderungen hin untersucht werden. Da sich die Patientin in ihrem subjektiven Wohlbefinden nicht beeinträchtigt fühlte, wurde von einer topischen Kortikoid-Therapie abgesehen und lediglich zu halbjährlichen inspektorischen Kontrollen in Verbindung mit Bürstenbiopsien geraten [6, 24, 29].

Von einer weiteren Therapie an Zahn 27 wurde auf Wunsch der Patientin abgesehen.

Schlussfolgerung

Der hier vorgestellte Patientenfall belegt, dass medikamentös modifizierte Gingi-

vawucherungen bei gleichzeitigem Vorliegen einer chronischen Parodontitis und eines oralen Lichen ruber planus erfolgreich durch Substitution des Medikaments und konservative antiinfektiöse Therapie behandelt werden können. Als Basis für ein zufriedenstellendes Therapieergebnis ist eine gründliche Anamnese unabdingbar. Parallel zur Substitution des auslösenden Medikaments sollte mit einer systematischen Parodontitis-therapie begonnen werden.

Im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie sind die umfassende Plaque- und Entzündungskontrolle durch Patient und Zahnarzt der Schlüssel zur langfristigen Sicherung des Therapieergebnisses. 

Interessenkonflikte: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Christina Eumann
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
Zentrum für ZMK-Heilkunde
Poliklinik für Parodontologie
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
christinaeumann@gmail.com

Zahnarztpraxis am Stern
Bertoldstr. 1
45130 Essen,
zahnarztpraxis-essen.de

Literatur

1. Agrawal AA: Gingival enlargements: Differential diagnosis and review of literature. *World J Clin Cases* 2015; 3: 779–788
2. Ainamo J, Bay I: Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975; 25: 229–235
3. Almqvist H, Luthmann J: Gingival and mucosal reactions after intensive chlorhexidine gel treatment with or without oral hygiene measure. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 557–560
4. Bork K, Burgdorf W, Hoede N: Mundschleimhaut- und Lippenkrankheiten. Schattauer GmbH, Stuttgart 2003
5. Brown RS, Beaver WT, Bottomley WK: On the mechanism of drug-induced gingival hyperplasia. *J Oral Pathol Med* 1991; 20: 201–209
6. Buser D, Rankin KV, Meier E, Plemons JM, Altermatt HJ, Rees TD: Oral lichen planus. 1. The clinical manifestations, histopathology, etiology, long-term course and patient data from the Stomatology Center at the Baylor College of Dentistry in Dallas, USA. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1997; 107: 294–306
7. Camargo PM, Melnick PR, Pirih FQM, Lagos R, Takei HH: Treatment of drug-induced gingival enlargement: Aesthetic and functional considerations. *Periodontology* 2000 2001; 27: 131–138
8. Deen-Duggins L, Fry HR, Clay JR, Turner JR: Nifedipine-associated gingival overgrowth: a survey of the literature and report of four cases. *Quintessence Int* 1996; 27: 163–170
9. Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.: Die Klassifikation der Parodontalerkrankungen: Eine Systematik mit ihren Möglichkeiten und Grenzen. Quintessenz Verlag, Berlin 2015
10. Dongari-Bagtzoglou A: Research, Science and Therapy Committee, American Academy of Periodontology (AAP): Drug-associated gingival enlargement. *J Periodontol* 2004; 75: 1424–1431
11. Eisen D, Carrozzo M, Bagan Sebastian JV, Thongprasom K: Number V Oral lichen planus: clinical features and management. *Oral Dis* 2005; 11: 338–349
12. Fueki K, Igarashi Y, Maeda Y et al.: Effect of prosthetic restoration on oral health-related quality of life in patients with shortened dental arches: a multicentre study. *J Oral Rehabil* 2015; 42: 701–708
13. Gupta S, Jawanda MK: Oral lichen planus: an update on etiology, pathogenesis, clinical presentation, diagnosis and management. *Indian J Dermatol* 2015; 60: 222–229
14. Infante Cossio P, Torelló Iserte J, Espín Gálvez F et al.: Gingival hyperplasia associated with amlodipine. *An Med Interna* 1997; 14: 83–85
15. Jorgensen MG: Prevalence of amlodipine-related gingival hyperplasia. *J Periodontol* 1997; 68: 676–678
16. Lederman D, Lumerman H, Reuben S, Freedman PD: Gingival hyperplasia associated with nifedipine therapy. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 57: 620–622
17. Levey C, Dunbar C: Shortened dental arch concept shown to be cost effective. *Evid Based Dent* 2015; 16: 19–20
18. Livada R, Shiloah J: Calcium channel blocker-induced gingival enlargement. *J Hum Hypertens* 2014 28, 10–14
19. MacNeil RL, Somerman MJ: Development and regeneration of the periodontium: parallels and contrasts. *Periodontol* 2000 1999; 19: 8–20
20. Mavrogiannis M, Ellis JS, Thomason JM, Seymour RA: The management of drug-induced gingival overgrowth. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 434–439
21. Moffitt ML, Bencivenni D, Cohen RE: Drug-induced gingival enlargement: an overview. *Compend Contin Educ Dent* 2013; 34: 330–336
22. Murti PR, Daftary DK, Bhonsle RB, Gupta PC, Mehta FS, Pindborg JJ: Malignant potential of oral lichen planus: observations in 722 patients from India. *J Oral Pathol* 1986; 15: 71–77
23. O’Leary TJ, Drake RB, Naylor JE: The plaque control record. *J Periodontol* 1972; 43: 38
24. Remmerbach TW, Weidenbach H, Pomjanski N et al.: Cytologic and DNA-cytometric early diagnosis of oral cancer. *Anal Cell Pathol* 2001; 22: 211–221
25. Seymour RA, Ellis JS, Thomason JM: Risk factors for drug-induced gingival overgrowth. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 217–223
26. Seymour RA: Effects of medications on the periodontal tissues in health and disease. *Periodontol* 2000 2006; 40: 120–129
27. Srivastava AK, Kundu D, Bandyopadhyay P, Pal AK: Management of amlodipine-induced gingival enlargement: Series of three cases. *J Indian Soc Periodontol* 2010; 14: 279–281
28. Thomas DW, Newcombe RG, Osborne GR: Risk factors in the development of cyclosporine-induced gingival overgrowth. *Transplantation* 2000; 69: 522–526
29. Thongprasom K, Luengvisut P, Wongwatanakij A, Boonjatturus C: Clinical evaluation in treatment of oral lichen planus with topical fluocinolone acetonide: a 2-year follow-up. *J Oral Pathol Med* 2003; 32: 315–322
30. WHO Collaborating Centre for Oral Precancerous Lesions. Definition of leukoplakia and related lesions: an aid to studies on oral precancer. *Oral Surgery* 1978; 46: 518–539



Rugzan Jameel Hussein¹, Robert Krohn², Gerald Wilms¹

Systemische adjuvante Antibiotikagabe bei Wurzelkanalbehandlungen, Zahnextraktionen und Notfalleleistungen in der zahnärztlichen Versorgung bei gesetzlich Versicherten in Deutschland



Rugzan Jameel Hussein

(Foto: privat)

The use of systemic antibiotics in endodontic treatments, teeth extractions and emergency treatments within the statutory health insurance system in Germany

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Der Beitrag zeigt Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von Routinedaten für die Qualitätssicherung auf. Eine Fehlversorgung mit Clindamycin wird belegt. Die Interpretation der Ergebnisse ist aufgrund schwacher Evidenz für eine Antibiotikaindikation und fehlender Informationen in den Routinedaten erschwert.

This article shows chances and challenges for using claims data for quality assurance in dentistry. It reveals overprescription of clindamycin. The results should be interpreted with caution due to the absence of high quality evidence concerning antibiotic indications and lack of detailed information in claims data.

Einführung: In der zahnärztlichen Versorgung sind systemische Antibiotika bei bestimmten klinischen Konstellationen indiziert, z.B. bei Patienten mit einem Risiko für eine postoperative Infektion oder Ausbreitungszeichen einer lokalen, odontogenen Infektion. Laut zahnärztlichen Fachgesellschaften sind die Penicilline die Mittel der ersten Wahl in der Behandlung odontogener Infektionen.

Methode: In der Analyse wurden die Häufigkeit zahnärztlicher Antibiotikaverordnungen bei Wurzelkanalbehandlungen (BEMA: 28, 29, 31, 32, 34, 35), Zahnextraktionen (BEMA: 43, 44) und Notfallbehandlungen (BEMA: 03) und die in diesem Zusammenhang verordneten Antibiotikawirk-

Introduction: In dentistry, systemic antibiotics are indicated in certain clinical cases, e.g. patients at high risk for postoperative infections and patients having local dental infection with clinical signs of dissemination (increased body temperature and lymphadenitis). Dental organizations recommend penicillin for the treatment of odontogenic infections.

Methods: Based on claims data of a statutory health insurance (SHI) company prescriptions of systemic antibiotics by dentists in 2013 were analyzed. In the analysis, dental treatments, according to the standard schedule in dental care in the SHI (German: BEMA) included root canal treatments (BEMA: 28, 29, 31, 32, 34, 35), tooth extractions (BEMA:

¹ AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH, Göttingen

² IQTIG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen, Berlin

Peer-reviewed article: eingereicht: 03.02.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 21.04.2016

DOI.org/10.3238/dzz.2018.4887

stoffe untersucht. Datengrundlage für die Analyse waren pseudonymisierte Abrechnungs- und Verwaltungsdaten von gesetzlich Versicherten, die die genannten Leistungen im Jahr 2013 erhielten. Für die BEMA-Leistungen wurde auf Ebene der Patienten geprüft, ob ihnen im Rahmen ihrer zahnärztlichen Behandlung ein systemisches Antibiotikum vom Zahnarzt verordnet wurde. Die Antibiotikaverordnungen wurden nach der ATC-Klassifikation (J01) auf Ebene 4 und 5 analysiert. **Ergebnisse:** Ca. 15 % der Patienten mit einer Wurzelkanalbehandlung, 6,8 % der Patienten mit einer Zahnextraktion und 21,5 % der Patienten mit einer Notfallleistung erhielten im Jahr 2013 zusätzlich ein systemisches Antibiotikum. Das am häufigsten verordneten Antibiotikum bei den o.g. Leistungen ist Clindamycin (44,5–51,05 %).

Diskussion und Schlussfolgerung: Die verordneten Antibiotika bei den o.g. Behandlungen können in bestimmten Ausnahmefällen gerechtfertigt sein. Wenn keine dieser Ausnahmen vorliegt, ist dies als ein möglicher Hinweis auf eine Überversorgung mit systemischen Antibiotika zu interpretieren. Zukünftige Studien sollten deshalb die zahnärztlichen Verordnungen zur Antibiotikagabe genauer untersuchen, z.B. bei welchen Diagnosen und bei welchem Risikoprofil der Patienten systemische Antibiotika verordnet werden und ob Unsicherheiten bei den Zahnärzten zur Antibiotikaindikation bestehen. Der vermehrte Einsatz des Ausweichantibiotikums Clindamycin in der zahnärztlichen Versorgung stellt eine Fehlversorgung mit Antibiotika dar. Gründe für den übermäßigen Einsatz von Clindamycin sollten in zukünftigen Studien untersucht werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 22–28)

Schlüsselwörter: systemische Antibiotika; Wurzelkanalbehandlung; Extraktionen; Notfall; Abrechnungsdaten

Hintergrund

In den allermeisten Fällen odontogener Infektionen stehen die Abklärung und die Sanierung der Entzündungsursache im Vordergrund einer zahnärztlichen Behandlung. Dabei ist eine Antibiotikatherapie nicht zwingend die erste bzw. alleinige Therapie [2]. Systemische Antibiotika sind beispielsweise bei einfachen Zahnextraktionen oder Wurzelkanalbehandlungen nicht indiziert. Eine systemische Antibiotikagabe ist nur indiziert bei lokalen Infektionen mit Ausbreitungstendenz und Allgemeinsymptomatik (z.B. Fieber und Lymphadenitis) sowie bei Patienten mit bestimmten gesundheitlichen Risiken, z.B. eingeschränkter Immunabwehr. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Indikationen für eine prophylaktische oder eine therapeutische Anwendung von Anti-

biotika in der zahnärztlichen Versorgung zusammengefasst [6, 7, 17].

Sowohl für die prophylaktische als auch therapeutische Antibiotikaaanwendung werden Penicilline, z.B. Amoxicillin mit oder ohne Beta-Lactamase-Inhibitor, als „Mittel der ersten Wahl“ bei Patienten ohne Penicillinallergie empfohlen [5, 7, 22]. Penicilline sind im Allgemeinen gut verträglich und können in der Schwangerschaft, der Stillzeit sowie im Kindesalter bedenkenlos eingesetzt werden [3, 27]. Allerdings wird Penicillin V aufgrund zunehmender bakterieller Resistenzen bei Anaerobiern nicht mehr als Antibiotikum der ersten Wahl bei odontogenen Infektionen empfohlen [5, 6]. Bei vorliegender Penicillinallergie können Tetracyclin, Lincomycin oder Clindamycin als Alternative zur Behandlung von oralen Infektionen eingesetzt werden [5, 17, 27].

43, 44) as well as emergency services (BEMA: 03). Data on systemic antibiotics were analyzed according to the ATC-codes (J01) on ATC level 4 and 5. The use of systemic antibiotics prescribed by dentists for patients receiving these dental services was examined.

Results: Systemic antibiotics were prescribed for about 15 % of patients with root canal treatment, 6.8 % with tooth extractions and 21.5 % with emergency dental visits. The most prescribed antibiotics was clindamycin (44.5–51.05 %).

Discussion and Conclusion: Systemic antibiotics are indicated in certain clinical cases. The results of the analysis should be interpreted with caution as important information on indications of systemic antibiotics (e.g. diagnosis, signs and symptoms of oral infections, risk factors for postoperative infections etc.) is not available. Clindamycin is being over prescribed by dentists in Germany. Reasons for the inappropriate prescription of this antibiotic and detailed information on the use of systemic antibiotics in general should be investigated in future studies.

Keywords: systemic antibiotics; root canal treatment; extraction; emergency treatment; claims data

In Deutschland existieren bisher nur wenige Auswertungen zur Antibiotikaaanwendung in der zahnärztlichen Versorgung [13, 15]. Diese beziehen sich auf die gesamten Antibiotikaverordnungen in der Zahnheilkunde. Antibiotikaspezifische Auswertungen bezüglich der Häufigkeit und der Verteilung der Antibiotikawirkstoffe bei bestimmten zahnärztlichen Eingriffen auf Basis von zahnärztlichen Abrechnungs- und Verwaltungsdaten existieren bisher nicht.

Im vorliegenden Beitrag werden Auswertungen zur Häufigkeit der zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen und zu den verordneten Antibiotikawirkstoffen bei Wurzelkanalbehandlungen, Zahnextraktionen sowie bei zahnärztlichen Notfällen auf Basis von zahnärztlichen Abrechnungs- und Verwaltungsdaten dargestellt.

Diagnose	Mittel der ersten Wahl	Ausweichtherapie
Antibiotika als prophylaktische Maßnahme		
Präoperative Prophylaxe	Amoxicillin ODER Penicillin V	Cephalosporin ODER Clindamycin
Antibiotika als therapeutische Maßnahme		
Apikale Parodontitiden Dentitio difficilis Dentogene Abszesse (mit Ausbreitungstendenz)	Aminopenicillin + Beta-Lactamase-Inhibitor	Clindamycin ODER Makrolide
Akute nekrotisierende Gingivitis Plaut-Vincent-Angina	Penicillin V + Metronidazol	Clindamycin
Akute Sialadenitis	Clindamycin ODER Aminopenicillin + Beta-Lactamase-Inhibitor ODER Cephalosporine der 2. und 3. Generation	-
Verschmutzte Wunden	Penicillin V ODER Cephalosporine ODER Aminopenicillin + Beta-Lactamase-Inhibitor	Clindamycin

Tabelle 1 Empfehlungen zur Antibiotikagabe in der zahnärztlichen Versorgung.**Table 1** Recommendations for antibiotic administration in dental care.

(Tab. 1: DGZMK 2002)

Methodik

Für die Analysen wurden pseudonymisierte Abrechnungsdaten von gesetzlich Versicherten aus dem Jahr 2013 verwendet. Die Ergebnisse wurden auf die deutsche Bevölkerung hochgerechnet. Die Basis der Hochrechnung bildet der fortgeschriebene Bevölkerungsstand des Zensus aus dem Jahr 2011 mit einer durchschnittlichen Bevölkerung in Deutschland von 80.645.608 Einwohnern.

In der Zahnmedizin liegen keine grundsätzlichen, d.h. sicheren Indikationen für eine Antibiotikagabe bei bestimmten Eingriffen vor. Im Bereich der konservierenden und chirurgischen Behandlungen (BEMA Teil 1) gibt es allerdings einige Eingriffe, bei denen eine Antibiotikagabe grundsätzlich nicht, bzw. nur in bestimmten Ausnahmefällen (bei Vorliegen bestimmter zahnärztlicher Diagnosen bzw. bei Patienten mit bestimmten Gesundheitsrisiken), indiziert ist. Deshalb wurden für die vorliegende Analyse Leistungen zur Wurzelkanalbehandlung, zu Zahnextraktionen sowie zu Notfällen ausgewählt.

Für die Analyse wurden folgende BEMA-Positionen berücksichtigt: Leistun-

gen zur Wurzelkanalbehandlung (BEMA: 28, 29, 31, 32, 34, 35), zu Zahnextraktionen (BEMA: 43, 44) und zu Notfallbehandlungen (BEMA: 03). Bei der Auswertung der im Rahmen einer Wurzelkanalbehandlung oder Zahnextraktion verordneten Antibiotika wurden zahnärztliche Leistungen mit möglichen Antibiotikaindikationen, die in einem zeitlichen Zusammenhang mit einer der o.g. Leistungen stehen (d.h. in der gleichen Sitzung stattfanden) von der Berechnung ausgeschlossen. Dabei handelte es sich um folgende konservierende und chirurgische Leistungen (BEMA Teil 1):

- Exzisionen von Mundschleimhaut (BEMA: 49, 50)
- Wurzelspitzenresektion (BEMA: 54a, 54b, 54c)
- Operation einer Zyste (BEMA: 56a, 56b, 56c, 56d)
- bestimmte Osteotomien (BEMA: 45, 47a, 48, 53)
- plastische Verschlüsse einer eröffneten Kieferhöhle (BEMA: 51a, 51b)
- präprothetisch-chirurgische Maßnahmen (BEMA: 58, 59, 60, 62)
- chirurgische Wundrevision (BEMA: 46)
- Leistungen im Zusammenhang mit der Behandlung von Abszessen (BEMA: Ä161, 52)

Um Überschneidungen der Auswertungsergebnisse zu vermeiden, wurden die Leistungen zur Zahnextraktion (BEMA: 43, 44) bei der Auswertung zu den Wurzelkanalbehandlungen ausgeschlossen und die Leistungen zur Wurzelkanalbehandlung (BEMA: 28, 29, 31, 32, 34, 35) wurden bei der Auswertung zu den Zahnextraktionen nicht berücksichtigt.

Für die Auswertung der Antibiotikaverordnung im Rahmen einer Notfallbehandlung (BEMA: 03) wurden nur Fälle eingeschlossen, die nicht in Zusammenhang mit chirurgischen bzw. konservativen Eingriffen in der gleichen Sitzung durchgeführt bzw. abgerechnet wurden. D.h. es wurden lediglich Notfallbehandlungen berücksichtigt, die in Zusammenhang mit zahnärztlichen Untersuchungen, Beratungen oder diagnostischen Verfahren durchgeführt wurden.

Die Auswertungen der verordneten Antibiotikawirkstoffe erfolgten nach dem Kode J01 zur systemischen Anwendung von Antibiotika der anatomisch-therapeutisch-chemischen Klassifikation (ATC-Klassifikation) [8]. Zum Zeitpunkt der Analyse lagen keine einheitlichen Zahnarzt-Pseudonyme vor, da die

von den Kassenzahnärztlichen Vereinigungen verschlüsselten Zahnarztnummern auch innerhalb eines Quartals wechseln. Damit konnte bei den Antibiotikaverordnungen kein direkter Bezug zu einzelnen Zahnärzten hergestellt werden, weshalb bei der Auswertung Antibiotikaverordnungen berücksichtigt wurden, die einen zeitlichen Zusammenhang (eine Woche vor bzw. eine Woche nach) mit einer erbrachten zahnärztlichen BEMA-Leistung aufwiesen.

Es wurde geprüft, ob Patienten im Rahmen der o.g. zahnärztlichen Behandlungen ein systemisches Antibiotikum verordnet wurde und welcher Antibiotikawirkstoff hierbei zum Einsatz kam. Die Darstellung der Ergebnisse zu den Antibiotikawirkstoffen erfolgte auf der ATC-Ebene 5, d.h. auf Ebene der einzelnen chemischen Substanzen.

Ergebnisse

Wurzelkanalbehandlungen

Als Datengrundlage wurden insgesamt ca. 17,6 Mio. abgerechnete Leistungen zur Wurzelkanalbehandlung (bei ca. 4 Mio. Patienten), die nicht in zeitlichem Zusammenhang mit anderen zahnärztlichen Behandlungen standen, für die Analyse berücksichtigt (siehe Methodik). Ein systemisches Antibiotikum wurde bei ca. 15 % dieser Patienten mit einer Leistung zur Wurzelkanalbehandlung verordnet. Insgesamt gab es ca. 708.000 Antibiotikaverordnungen bei einer Leistung zur Wurzelkanalbehandlung im Jahr 2013. Bei Wurzelkanalbehandlungen wurde das Antibiotikum Clindamycin mit einem Anteil von ca. 51 % an allen Antibiotikaverordnungen am häufigsten verordnet, gefolgt von Amoxicillin mit einem Anteil von ca. 24 % (Abb. 1).

Zahnextraktionen

Als Datengrundlage wurden insgesamt ca. 4,9 Mio. in Deutschland im Jahr 2013 abgerechnete Leistungen zu Zahnextraktionen (bei ca. 3,1 Mio. Patienten), die nicht in zeitlichem Zusammenhang mit anderen zahnärztlichen Behandlungen standen, für die Auswertung berücksichtigt (siehe Methodik). Der Anteil der Patienten, der ein Antibiotikum bei einer Zahnextraktion ver-

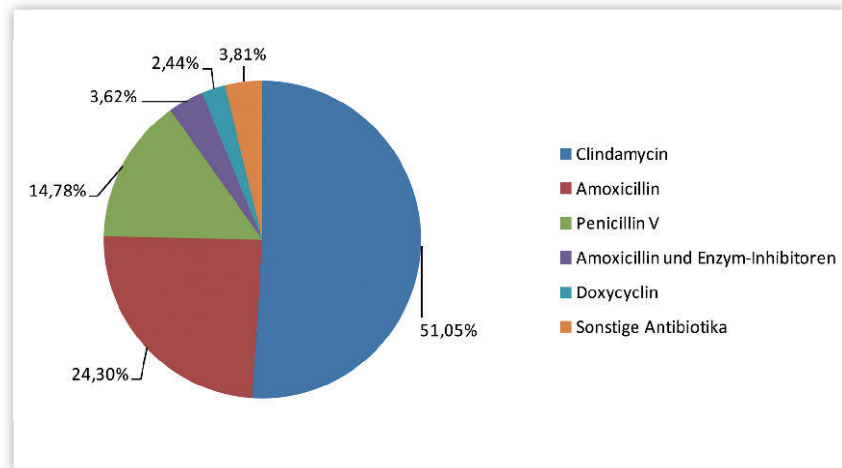


Abbildung 1 Verordnete Antibiotikawirkstoffe bei Wurzelkanalbehandlungen

Figure 1 Prescribed antibiotics agents with root canal treatments

ordnet bekam, lag bei ca. 6,8 %. Insgesamt wurden ca. 236000 Antibiotika im Rahmen einer Zahnextraktion verordnet. Der Antibiotikawirkstoff Clindamycin wurde mit einem Anteil von ca. 45 % am häufigsten verordnet, gefolgt von Amoxicillin mit einem Anteil von ca. 29 % (Abb. 2).

Zahnärztliche Notfallleistungen

Eine differenzierte Analyse berücksichtigte Notfallleistungen, die nur in Zusammenhang mit zahnärztlichen Untersuchungen, einer Beratung bzw. diagnostischen Tests erbracht wurden, d.h., es fand kein konservierender oder chirurgischer Eingriff in der gleichen Sitzung statt. Demnach wurden 2013 ca. 160.000 Patienten in Deutschland mit einer Notfallleistung versorgt, ohne einen zahnärztlichen Eingriff erhalten zu haben. Von diesen Patienten erhielten ca. 21,5 % ein systemisches Antibiotikum (ca. 35 Tsd. Antibiotikaverordnungen). Clindamycin wurde am häufigsten und zwar mit 48,7 % verordnet, gefolgt von Amoxicillin mit einem Anteil von ca. 27 % (Abb. 3).

Diskussion

Hinsichtlich zahnärztlicher Antibiotikaverordnungen wurden in Deutschland bisher nur für bestimmte Zwecke und in begrenzter Form Auswertungen durchgeführt, z.B. die Auswertungen der Antibiotikaverordnungen in der zahnärzt-

lichen Versorgung auf Basis von Daten der „National Prescription Analysis (NPA)“ der Firma IMS Health (IMS Health, Frankfurt) sowie einer Krankenkasse [12, 16]. Der Arzneiverordnungs-Report 2015 befasste sich zum dritten Mal mit zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen [15]. Danach verordnete jeder Zahnarzt im Jahr 2014 im Durchschnitt ca. 58-mal Antibiotika [15]. Im Vergleich zum Vorjahr [16] wurden ca. 5 % weniger Antibiotika von den Zahnärzten verordnet. Allerdings wurden keine antibiotikaspezifischen Auswertungen zu bestimmten zahnärztlichen Eingriffen, z.B. bei Zahnextraktionen oder Notfällen, durchgeführt. Deshalb sind hierzu keine Vergleichsdaten aus Deutschland verfügbar.

Im internationalen Kontext liegen Auswertungen zur Antibiotikaverordnung bei Wurzelkanalbehandlungen und zahnärztlichen Notfallleistungen der schwedischen Gesundheits- und Sozialbehörde (Socialstyrelsen) vor. Diese Auswertungen basieren auf den Daten der schwedischen Krankenversicherung. Die Analysen zeigen, dass in Schweden im Jahr 2011 bei 1,7 % der Patienten begleitend zu einer Wurzelkanalbehandlung ein systemisches Antibiotikum vom Zahnarzt verordnet wurde [26]. Der Anteil der Patienten mit einer Leistung zur Wurzelkanalbehandlung und einer Antibiotikaverordnung in Deutschland beträgt 15 % und liegt somit um ein Vielfaches höher als der in Schweden. Allerdings zeigen sich bei den aufgeführten Analysen der schwedischen Gesund-

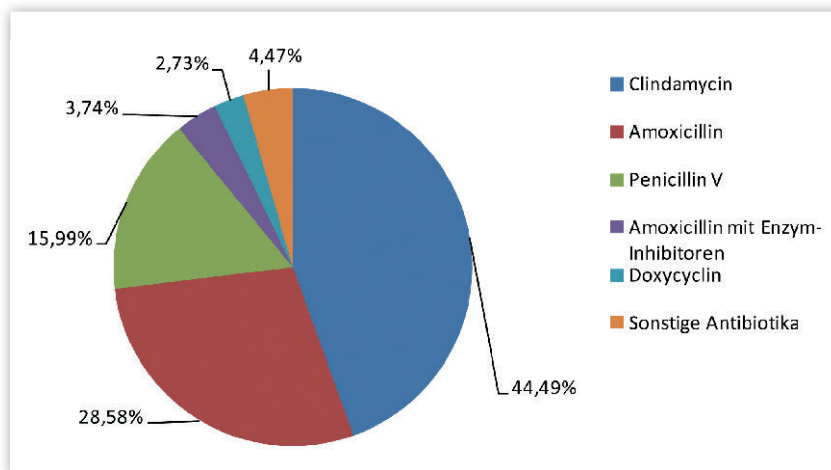


Abbildung 2 Verordnete Antibiotikawirkstoffe bei Zahnextraktionen

Figure 2 Prescribed antibiotics agents with tooth extractions

heits- und Sozialbehörde regional teilweise sehr große Unterschiede hinsichtlich des Anteils der Antibiotikaverordnungen. Eine Erklärung dafür ist, dass Antibiotika in einigen Regionen auch direkt aus dem Praxisbedarf gegeben werden können [26]. Es bleibt jedoch unklar, ob die Antibiotika als Prophylaxe oder Therapie verordnet wurden. Es werden auch keine Informationen darüber gegeben, welche Diagnosen bei den Patienten vorlagen, ob gleichzeitig andere zahnärztliche Behandlungen durchgeführt wurden und ob ein Patient mehrere Antibiotikatherapien bzw. Antibiotikawirkstoffe in dem Zeitraum erhielt [26].

Die Antibiotikagabe bei Patienten mit einer Wurzelkanalbehandlung oder einer Zahnextraktion kann nur gerechtfertigt sein, wenn diese Patienten einem Risiko für eine postoperative Infektion ausgesetzt sind oder bereits erste Ausbreitungszeichen einer lokalen Infektion (z.B. Fieber, Lymphadenitis) haben. Wenn keine dieser Indikationen vorliegt, ist das als möglicher Hinweis einer Überversorgung mit Antibiotika zu interpretieren. Internationale Studien zeigten, dass Antibiotika häufig von Zahnärzten verordnet wurden, auch ohne Vorliegen einer den zahnärztlichen Standards entsprechenden Diagnose [21, 25].

Eine weitere Auswertung zur Antibiotikaverordnung in der zahnärztlichen Versorgung in Schweden berücksichtigt zahnärztliche Notfälle. Diese Auswertung zeigt, dass im Jahr 2011

20 % der Patienten bei einem zahnärztlichen Notfallbesuch ein Antibiotikum vom Zahnarzt erhielten [26]. Unklar ist, ob bei diesen Analysen andere zahnärztliche Interventionen im zeitlichen Zusammenhang berücksichtigt wurden. In Deutschland ist der Anteil der Patienten, die als einzige Notfallmaßnahme ein Antibiotikum bekommen haben, laut vorliegender Analyse mit 22 % nur geringfügig höher als in Schweden. Auch hier liegen keine Informationen zu zahnärztlichen Diagnosen bzw. zum Zweck der Antibiotikagabe vor, weshalb nicht nachvollzogen werden kann, ob die Antibiotikagabe im Rahmen der Notfallbehandlungen gerechtfertigt war. Faktisch ist eine Antibiotikagabe nicht die erste therapeutische Maßnahme, und sie stellt keine Alternative zu zahnärztlichen Interventionen dar, denn in den allermeisten Fällen zahnbezogener Infektionen besteht die Therapie in der Entfernung der Infektionsursache durch chirurgische bzw. konservierende zahnärztliche Maßnahmen. Auch internationale Studien zeigen, dass der Antibiotikaeinsatz bei Notfallbesuchen unbegründet hoch ist und häufig ohne gleichzeitige zahnärztliche Eingriffe erfolgt [21, 25]. In der Literatur werden dafür u.a. Zeitmangel und Arbeitsdruck, die eine lokale zahnärztliche Intervention verhindern, als mögliche Gründe genannt. Auch Wissens- und Trainingsmangel unter den Zahnärzten werden als Gründe für vermehrte Antibiotikagaben bei Notfalleistungen aufgeführt [4, 21, 23]. Aber auch der Man-

gel an einheitlichen Empfehlungen zur Antibiotikaindikation in der Zahnheilkunde und damit zusammenhängende Unsicherheiten bei den Zahnärzten zur Antibiotikaindikation bei odontogenen Infektionen hinsichtlich der Diagnosen und der empfohlenen Therapie können hierfür ursächlich sein [19].

Bei den untersuchten zahnärztlichen Behandlungen zeigt sich ein einheitliches Verordnungsbild bei der Wahl des Antibiotikums: Clindamycin hat mit über 50 % an allen Antibiotikaverordnungen die größte Bedeutung in der zahnärztlichen Versorgung. Das Ergebnis wurde auch in früheren Auswertungen in ähnlicher Größenordnung gezeigt [13, 16]. Laut Analysen des BARMER GEK Reports 2012 lag der Anteil der Clindamycin-Verordnungen in der zahnärztlichen Versorgung bei ca. 50 % [13]. International zeigt sich dagegen ein anderes Bild. In Spanien wird Clindamycin als Ausweichantibiotikum zu 38 % von den Zahnärzten verordnet [11]. Der Anteil der Clindamycin-Verschreibungen in der zahnärztlichen Versorgung in England liegt bei 0,5 % und in Belgien bei 6,6 % [18, 21]. In Schweden zeigt die Auswertung von zahnärztlichen Notfallbesuchen, dass folgende Antibiotikawirkstoffe verordnet wurden: Phenoxyethylpenicillin (Penicillin V) 80 %, Clindamycin 9,5 %, Metronidazol 6,4 %, Amoxicillin 2,2 % und Tetracyclin 0,6 % [26].

Clindamycin gilt als Ausweich- bzw. Reserveantibiotikum und kann bei Patienten mit Penicillinallergie eingesetzt werden. Das Antibiotikum ist kein spezifisches Antibiotikum für orale Infektionen, sondern wird auch in anderen medizinischen Disziplinen eingesetzt, z.B. bei bakteriellen Infektionen der Knochen [14, 16]. Die Empfehlung, in der zahnärztlichen Praxis bakterizide Antibiotika mit breitem Wirkungsspektrum anzuwenden, erfüllt Clindamycin als bakteriostatisches Antibiotikum nicht. Das bedeutet, dass bei der Anwendung von Clindamycin zur Erzielung eines begrenzten bakteriziden Effekts die Maximaldosis ausgeschöpft werden muss. Dies führt zu einem erhöhten Risiko gastrointestinaler Beschwerden, z.B. einer antibiotikaassoziierten Kolitis [14, 27]. Zu den selten auftretenden Nebenwirkungen des Medikaments gehören überdies Leberschäden sowie Allergien.¹

Im Jahr 2011 wurden laut Meldungen bei der Arzneimittelkommission der Bundeszahnärztekammer und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung bei der Antibiotikagabe in der Zahnarztpraxis unerwünschte Arzneimittelwirkungen am häufigsten bei Clindamycin gemeldet [24]. Zudem darf Clindamycin in der Schwangerschaft bzw. in der Stillzeit nicht routinemäßig eingesetzt werden [14, 27]. Deshalb stellt die Anwendung von Clindamycin keine Routineempfehlung zur Behandlung von odontogenen Infektionen dar, zumal Penicilline ebenso wie Clindamycin eine gute Gewebe- und Knochenzugänglichkeit aufweisen [12]. Im Vergleich zu Clindamycin weist Amoxicillin eine unverändert niedrige Resistenzrate bei Patienten mit odontogenen Abszessen auf [9, 10]. Die Resistenzraten gegen Clindamycin liegen zwischen 25 % und 45 % [1, 2]. Zudem ist eine Clindamycin-Verordnung mit höheren Kosten verbunden als z.B. bei Amoxicillin [12, 23].

In der Behandlung odontogener Infektionen spielt nicht nur die Wahl des geeigneten Antibiotikums eine Rolle, sondern in erster Linie auch die Frage, ob eine Antibiotikagabe überhaupt notwendig ist. Bei der Antibiotikaindikation für die Behandlung odontogener Infektionen müssen bestimmte klinische und mikrobiologische Aspekte beachtet werden, z.B. die pharmazeutischen Eigenschaften des Antibiotikums, die Infektionserreger, die mit dem Wirt assoziierten Faktoren, der gegenwärtige Gesundheitsstatus des Patienten sowie die Abwägung der Vor- und Nachteile einer Antibiotikatherapie für den Patienten (Nebenwirkungen vs. postoperatives Infektionsrisiko).

Methodische Aspekte der Analyse

Da in den vorliegenden Daten aus dem Jahr 2013 kein direkter Bezug zu dem behandelnden Zahnarzt herstellbar war, können die vorliegenden Analysen mit Überschätzungen behaftet sein. Diese dürften jedoch begrenzt sein, da die Daten der eigenen Hochrechnung mit den vorliegenden Zahlen der Kas-

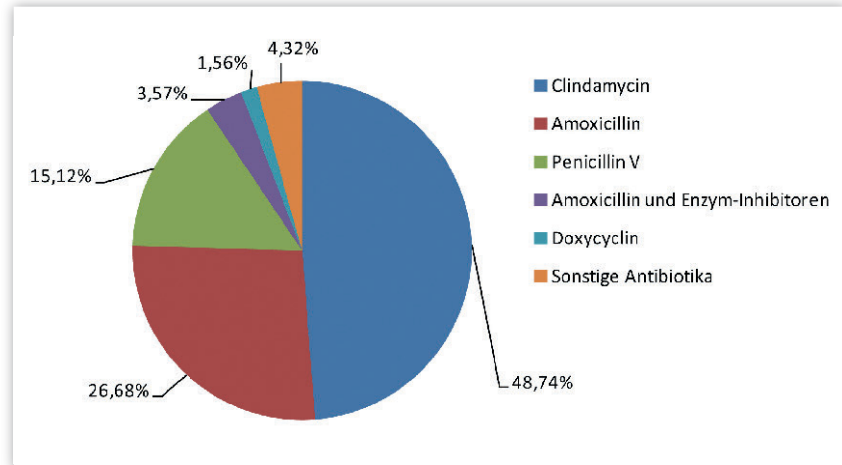


Abbildung 3 Verordnete Antibiotikawirkstoffe bei Notfallleistungen

Figure 3 Prescribed antibiotics active with emergency services

(Abb. 1-3: R. J. Hussein)

senzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) eine gute Übereinstimmung aufweisen. Für das Jahr 2013 ergaben die eigenen Hochrechnungen auf die deutsche Bevölkerung ca. 574 Mio. abgerechnete konservierende und chirurgische Leistungen. Zum Vergleich wurden ca. 481 Mio. Leistungen bei gesetzlich Versicherten abgerechnet (bezogen auf 85 % der deutschen Bevölkerung) [20]. Beispielsweise erhielten ca. 1,5 Mio. Patienten im Jahr 2013 eine zahnärztliche Notfallbehandlung (BEMA: 03) (hochgerechnet auf die deutsche Bevölkerung). Die Ergebnisse stimmen sehr gut mit den Daten des KZBV-Jahrbuchs 2014 überein. Laut KZBV-Jahrbuch wurden im Jahr 2013 ca. 1,3 Mio. zahnärztliche Notfallleistungen (BEMA: 03) bei gesetzlich Versicherten abgerechnet [20]. Die Differenz in den Ergebnissen ergibt sich durch die unterschiedlichen Grundgesamtheiten für die Berechnungen (deutsche Bevölkerung vs. gesetzlich Versicherte) sowie die Anwendung unterschiedlicher Rechenregeln.

Zudem erfolgte in der vorliegenden Analyse keine Differenzierung hinsichtlich des Risikoprofils des Patienten, der zahnärztlichen Diagnosen bzw. des Vorliegens einer Allgemeinsymptomatik sowie ggf. bestehenden Penicillin-Allergien, da diese Informationen nicht in den Abrechnungsdaten der Zahnärzte vorhanden sind.

Schlussfolgerung

Antibiotika werden bei Patienten mit einfachen Zahnextraktionen, Wurzelkanalbehandlungen oder mit Notfallbehandlungen (ohne Durchführung eines definitiven zahnärztlichen Eingriffes) verordnet. Der Antibiotikaeinsatz kann gerechtfertigt sein, wenn diese Patienten z.B. einem Risiko für eine postoperative Infektion ausgesetzt sind oder Ausbreitungszeichen einer lokalen Infektion aufweisen. Wenn keine dieser Indikationen vorliegt und dennoch ein Antibiotikum eingesetzt wird, ist das als möglicher Hinweis einer Überversorgung mit Antibiotika in der zahnärztlichen Versorgung zu betrachten. Deshalb sollten zukünftige Studien das Verordnungsgeschehen zur Antibiotikagabe bei den Zahnärzten genauer untersuchen, z.B. bei welchen Diagnosen bzw. welchem Risikoprofil der Patienten Antibiotika verordnet werden und ob Unsicherheiten bei den Zahnärzten zur Antibiotikaindikation bestehen.

Anstelle des laut zahnärztlichen Leitlinien und Stellungnahmen empfohlenen Standardantibiotikums Amoxicillin wird Clindamycin am häufigsten verordnet. Amoxicillin führt zu weniger Nebenwirkungen und verursacht weniger Kosten im Vergleich zum Einsatz von Clindamycin. Außerdem weist Amoxicillin eine günstigere Resistenzsi-

¹ Siehe: <http://flexikon.doccheck.com/de/Clindamycin#Nebenwirkungen> (Stand 8. April 2016)

tuation im Vergleich zu Clindamycin auf. Der vermehrte Einsatz von Clindamycin stellt eine Fehlversorgung mit Antibiotika bei odontogenen Infektionen dar. Gründe für den übermäßigen Einsatz von Clindamycin in der zahnärztlichen Versorgung in Deutschland sollten in zukünftigen Studien aufgedeckt werden. Den Zahnärzten sollten

außerdem Fortbildungsveranstaltungen zur leitliniengerechten Antibiotikaver-sorgung angeboten werden. **DZZ**

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Rugzan Jameel Hussein, Ph.D. PH
AQUA – Institut für angewandte
Qualitätsförderung und Forschung
im Gesundheitswesen GmbH
Maschmühlenweg 8–10; 37073 Göttingen
RugzanJameel.Hussein@
aqua-institut.de

Literatur

- Al-Nawas B, Walter C, Morbach T et al.: Clinical and microbiological efficacy of moxifloxacin versus amoxicillin/clavulanic acid in severe odontogenic abscesses: A pilot study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 28: 75–82
- Al-Nawas B, Ziegler A: Die Antibiotika in der Zahnmedizin. *Quintessenz* 2009; 60: 1425–1437
- BZÄK, KZBV: Information über Zahnärztliche Arzneimittel (IZA). Arzneimittelkommission der Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, 2015
- Dailey YM, Martin MV: Are antibiotics being used appropriately for emergency dental treatment? *Br Dent J* 2001; 191: 391–393
- DGMKG: Odontogene Infektionen und Abszesse. Hofheim am Taunus: Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, 2011
- DGZMK: Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis. Düsseldorf: Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, 2002
- DGZMK: Systemische Antibiotikaprophylaxe bei Patienten ohne Systemerkrankungen zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Düsseldorf: Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, 2007
- DIMDI: ATC-Klassifikation mit definierten Tagesdosen DDD. Das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), 2015
- Eckert AW, Just L, Wilhelms D, Schubert J: Odontogene Infektionen – Teil I. Zur Wertigkeit der Erregerbestimmung bei odontogenen Infektionen in der klinischen Routine. *Wien Med Wochenschr* 2012; 162: 316–320
- Eckert AW, Maurer P, Wilhelms D, Schubert J: Bacterial spectra and antibiotics in odontogenic infections. Renaissance of the penicillins? *Der MKG-Chirurg* 2005; 9: 377–383
- Gonzalez-Martinez R, Cortell-Ballester I, Herraiz-Vilas JM, Arnau-de Bolos JM, Gay-Escoda C: Antibiotic prescription in the treatment of odontogenic infection by health professionals: A factor to consensus. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: e452–e456
- Halling F: Zahnärztliche Antibiotikaverordnungen: Zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Zahnärztl Mitt* 2010; 100: 50–55
- Halling F: Zahnärztliche Antibiotika- und Analgetikaverordnungen. In: Glaeske G, Schick Tanz C (Hrsg): BARMER GEK Arzneimittelreport 2012 – Auswertungsergebnisse der BARMER GEK Arzneimitteldaten aus den Jahren 2010 bis 2011. Asgard, Siegburg 2012, 78–95
- Halling F: Antibiotika in der Zahnmedizin. *Zahnmedizin up2date* 2014; 8: 67–82
- Halling F: Zahnärztliche Arzneiverordnungen. In: Schwabe U, Paffrath D (Hrsg): Arzneiverordnungs-Report 2015. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2015, 1057–1075
- Halling F, Schwabe U: Zahnärztliche Arzneiverordnungen. In: Schwabe U, Paffrath D (Hrsg): Arzneiverordnungs-Report 2014. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2014, 1043–1061
- HPDG: Guideline for diagnosing and treating endodontic emergencies. 9/1/09. Minneapolis, MN: HealthPartners Dental Group 2009
- HSCIC: Prescribing by Dentists. England 2014. Health and Social Care Information Centre, 2015
- Kohler M, Meyer J, Linder M et al.: Prescription of antibiotics in the dental practice: a survey of dentists in Switzerland. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2013; 123: 748–759
- KZBV: Jahrbuch 2014. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Köln: Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, 2014
- Mainjot A, D'Hoore W, Vanheusden A, Van Nieuwenhuysen JP: Antibiotic prescribing in dental practice in Belgium. *Int Endod J* 2009; 42: 1112–1117
- Naber C, Al-Nawas B, Baumgartner H et al.: Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Z Kardiol* 2007; 1: 243–250
- Rodriguez-Nunez A, Cisneros-Cabello R, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, Torres-Lagares D, Segura-Egea JJ: Antibiotic use by members of the Spanish Endodontic Society. *J Endod* 2009; 35: 1198–1203
- Schindler C, Kirch W: Diese Nebenwirkungen wurden 2011 gemeldet. *Zahnmedizin* 2012; 102: 1–10
- Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, Llamas-Carreras JM: Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections amongst Spanish oral surgeons. *Int Endod J* 2010; 43: 342–350
- Socialstyrelsen: Nationell utvärdering 2013 – Tandvård Indikatorer och underlag för bedömningar. Sweden: National Board of Health and Welfare – Socialstyrelsen 2013
- Weber T: Angewandte zahnärztliche Pharmakologie. In: (Hrsg): MEMORIX Zahnmedizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2010, 516–534

Marcus Stoetzer¹, Valeh Mirzabayli², Andreas Kampmann², Juliane Lemound², Nils-Claudius Gellrich², Constantin von See³

Auswirkung eines piezogesteuerten Periostpräparationsinstrumentes auf die Expression von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ unter begleitender Bisphosphonattherapie an der Ratte



Oberfeldarzt Dr. Marcus Stoetzer

(Foto: privat)

Effect of a piezo-controlled periosteum dissection instrument on the release of BMP-2 and VEGF-A₁₆₅ under bisphosphonate therapy in rats

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

In dieser Arbeit wird dargelegt, dass sich ein positiver Effekt auf die Expression BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ unter piezogesteuerten Periostdissektion zeigt.

This paper sets out that by the application of piezo technology takes place a positive influence on the release of BMP-2 and VEGF-A₁₆₅.

Einleitung: Das Periost spielt eine wesentliche Rolle bei der Knochenregeneration. Die Piezotechnologie ist besonders schonend bei chirurgischen Eingriffen am Knochen. Bei Patienten mit einer begleitenden Therapie mit Bisphosphonaten, kommt es leider oftmals zu den Bisphosphonat-assoziierten Nekrosen des Kiefers, wenn ein chirurgischer Eingriff am Kiefer notwendig ist. Dabei ist der Mechanismus der Bisphosphonat-assoziierten Kiefernekrose bis heute noch nicht hinreichend geklärt. Inwieweit die piezogesteuerte Periostdissektion die Faktoren BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ beeinflusst, soll in dieser Studie geklärt werden.

Material und Methode: Adulte Lewis-Ratten wurden randomisiert in 5 Gruppen eingeteilt. Zwei Gruppen wurden mit Zolendronsäure über 6 Wochen angereichert, die anderen 3 Gruppen erhielten keine Zolendronsäure. Nach den 6 Wochen wurde im Oberkiefer ein Defekt gesetzt und dieser mittels eines Mukoperiostlappens, entweder konventionell

Introduction: The periosteum plays an essential role in bone regeneration. Piezoelectric is especially gentle during surgical interventions on the bone. Unfortunately very often patients with an accompanying therapy of bisphosphonates develop a bisphosphonate-related necrosis of the jaw if a surgical intervention on the jaw is necessary. Besides, the mechanism of the bisphosphonate-related necrosis has – to this day – not been researched well enough. To what extent piezoelectric periosteal separation influences the factors BMP-2 and VEGF-A₁₆₅, should be researched/clarified in this study.

Material and method: Adult Lewis rats were randomly divided into 5 groups. Two groups were fortified with zoledronate for more than 6 weeks, the other 3 groups received no zoledronate at all. After 6 weeks a defect was put in the upper jaw and was preserved by means of a gingiva flap, either conventionally with the raspatorium or by means of

¹ Sanitätsunterstützungszentrum Wilhelmshaven, Sanitätsversorgungszentrum Seedorf, Seedorf

² Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Hannover

³ Danube Private Universität, Abteilung für orale Chirurgie, Krems, Österreich

Peer-reviewed article: eingereicht: 26.03.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 25.11.2016

DOI.org/10.3238/dzz.2018.4902

mit dem Raspatorium oder mittels der Piezotechnologie präpariert, verschlossen. Nach 4 Wochen erfolgte die Bestimmung des BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ mittels der qRT-PCR.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die qRT-PCR Auswertung zeigt, dass die BMP-2-Expression in den Gruppen Piezoinstrument mit Bisphosphonaten, Raspatorium mit und ohne Bisphosphonate und in der Kontrollgruppe annähernd vergleichbar sind. Ein signifikanter Unterschied zeigt sich in der Gruppe Piezoinstrument ohne Bisphosphonate. Betrachtet man die Freisetzung von VEGF-A₁₆₅, so zeigt sich, dass die Kontrollgruppe vergleichbar mit den Gruppen Raspatorium und Piezoinstrument mit Bisphosphonaten ist. Ein signifikanter Unterschied besteht in der Gruppe Piezoinstrument ohne Bisphosphonate mit dem höchsten Ausschlag. Eine etwas höhere Freisetzung an VEGF-A₁₆₅ zeigt sich in der Gruppe Raspatorium ohne Bisphosphonate. Die Ergebnisse zeigen, dass sich zwar unter der Therapie mit Bisphosphonaten kein Periostpräparationsinstrument durchsetzen konnte; hier gibt es keinen Vorteil, allerdings konnte gezeigt werden, dass die Freisetzung der Faktoren BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ in der Anwendung der Piezotechnologie deutlich gesteigert wird. Dieses könnte einen positiven Effekt bei ausgedehnten Eingriffen bewirken, sei es bei der Augmentation oder bei ausgedehnten Rekonstruktionen in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie.

(Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 29–37)

Schlüsselwörter: piezogesteuert; Periostdissektion; Kiefernekrose; BMP-2; VEGF-A₁₆₅

1. Einleitung

Der Kieferknochen ist nicht vergleichbar mit den anderen Knochen im Körper. Verglichen mit anderen Knochen des Skeletts, verlaufen entzündliche Prozesse hier beschwerlicher. Aufgrund der geringeren Durchblutung des Unterkiefers im Vergleich zum Oberkiefer, die auf die Versorgung durch eine funktionelle Endarterie (Arteria alveolaris inferior) zurückzuführen ist [12], ebenso der starken kortikalen Knochenschicht, haben Medikamente ein verändertes Anreicherungspotenzial im Knochen. Auch begleitende Grunderkrankungen, beispielsweise ein Diabetes mellitus, wirken sich negativ auf den Knochenstoffwechsel und damit auch auf Vorgänge der Knochenheilung aus [1, 8, 18, 19]. Insbesondere Bisphosphonate hemmen den Metabolismus im Kieferknochen. Dieses führt bei Patienten, welche Bisphosphonate nehmen und bei denen ein kieferchirurgischer Eingriff, wie die Zahnentfernung erfolgt, zu Nekrosen des Kiefers. Bisphosphonate werden oftmals als Chemotherapeutikum bei ossär

metastasierenden Tumoren eingesetzt. Dabei weisen sie eine über Jahre dauernde Wirkung im Körper auf. Dennoch haben auch diese Patienten einen Anspruch auf eine Versorgung mit dentalen Implantaten und ggf. auf präimplantologische Eingriffe im Vorfeld, sei es zur oralen Rehabilitation oder zur ästhetischen Rehabilitation.

Eine besondere Beachtung sollte hier das Periost erfahren, da es viele regulatorische Mechanismen enthält, welche einen Einfluss auf den Knochenstoffwechsel nehmen können.

1.1 Die Rolle des Periostes

Das Periost ist eine dem Knochen außen direkt aufliegende bindegewebige Schicht. Es besteht aus mehreren Schichten Kollagenfasern und elastischen Fasern, zwischen denen Nervenfasern und Blutgefäße verlaufen. Weiterhin befinden sich im Periost die für die Knochenneubildung verantwortlichen Osteoblasten und deren Vorläuferzellen. Das Periost wird strukturell in mehrere Schichten unterschieden: die innen ge-

the piezoelectric, and then closed. After 4 weeks BMP-2 and VEGF-A₁₆₅ were identified by means of the qRT-PCR.

Results and conclusion: The qRT-PCR evaluation shows that the BMP-2 expression is roughly comparable in the groups piezo with bisphosphonates, raspatorium with and without bisphosphonates and in the control group. A significant difference appears in the group piezo without bisphosphonates. If one looks at the emission of VEGF-A₁₆₅, it appears that the control group is comparable with the groups raspatorium and piezo with bisphosphonates. A significant difference exists in the group piezo without bisphosphonates with the highest rate. A little higher emission of VEGF-A₁₆₅, appears in the group raspatorium without bisphosphonates. The results show that during the therapy with bisphosphonates no instrument was better than the other. There is no obvious advantage here. But it was shown that the liberation of the factors BMP-2 and VEGF-A₁₆₅ was significantly increased in the use of piezo. This could have a positive effect during vast interventions, be it with the augmentation or with vast reconstructions in the oral and maxillo-facial surgery.

Keywords: piezoelectric-driven; separation of the periosteum; osteonecrosis of the jaw; BMP-2; VEGF-A₁₆₅

legene zellreiche Schicht (Stratum osteogenicum, Kambium) mit einem feinen Netz aus Kapillaren und sensiblen Nerven sowie die äußere kollagenreiche Schicht (Stratum fibrosum), in der die elastischen Fasern verlaufen [26, 28, 29]. Das Stratum osteogenicum enthält mesenchymale Knochenstammzellen, Osteoprogenitorzellen sowie Präosteoblasten, welche sich während des gesamten Lebens zu aktiven Osteoblasten ausdifferenzieren können. Gemeinsam mit den Osteoklasten sind diese Zellen für den stetigen Knochenumbau sowie für Knochenheilungsprozesse verantwortlich [5, 26, 34, 43]. Im Periost verlaufen die Arteriae nutritiae, welche die Ernährung der Zellen des Stratum osteogenicum sichern. Die Arteriae periostales verlaufen in Volkmann- und Havers-Kanälen frei durch die Kompakta des Knochens und sorgen so für dessen Versorgung [29, 41]. Das Periost übernimmt somit die Aufgabe, den von ihm bedeckten Knochen sowie dessen Knochenmark mit Blut und Nährstoffen zu versorgen [29]. Die periostalen Blutgefäße machen hierbei 70–80 % des arteriellen

Angebotes und 90–100 % des venösen Rückstroms innerhalb des Knochens aus [7, 13]. Welche Bedeutung der Blutversorgung durch das Periost zukommt, wird besonders bei einer Unterbrechung deutlich. Wachstumsstörungen und Nekrosen können dabei die Folge sein [44, 45]. Die elastischen Fasern des Stratum fibrosum, welche als Sharpey-Fasern in die Substantia compacta des Knochens einstrahlen, stellen gemeinsam über Hemidesmosomen eine feste Verbindung zwischen Periost und Knochen her [41]. Durch diese direkte Verbindung erfüllt das Periost eine weitere Funktion als Ansatzpunkt für Bänder und Sehnen [31, 34, 41]. Eine mechanische Ablösung des Periostes führt zu einer Unterbrechung der Blutversorgung des Knochens. Des Weiteren werden bei einer mechanischen Ablösung des Periostes die der Substantia compacta direkt anliegenden Zellen teilweise zerstört. Da es sich bei diesen Zellen um Osteoprogenitorzellen, Präosteoblasten sowie ausdifferenzierte Osteoblasten handelt, die für die Knochenmodulation die entscheidende Rolle spielen, sind Frakturheilung sowie der Knochenmetabolismus beeinträchtigt. Nach ausgedehnten Ablösungen des Periostes, z.B. durch ossäre Erkrankungen, periostperforierende Abszesse und andere, erfolgt eine narbige Abheilung des Periostes. Diese Narbe hat im Vergleich zum Periost eine deutlich eingeschränkte Fähigkeit zur Knochenmodulation, da die für diesen Prozess wichtigen Zellen, die mesenchymalen Knochenstammzellen, Osteoprogenitorzellen sowie Präosteoblasten, nur eingeschränkt in der narbigen Abheilung erhalten werden können und damit nicht voll zur Verfügung stehen [17, 44, 45].

Eine schonende Operationsmethode stellt der Einsatz der Piezotechnik dar. Dass die Piezochirurgie für den Knochen schonend ist, wurde in diversen Studien nachgewiesen [14]. Eine Erweiterung stellte der Einsatz von piezoelektrisch gesteuerten Periostdissektionsinstrumenten dar.

1.2 Die Piezotechnologie

Das Einsatzgebiet von piezoelektrischen Instrumenten umfasst die Hartgewebeschirurgie, die Parodontalchirurgie, die Entfernung von impaktierten Zähnen, die Anwendung in der apikalen Chirurgie [6, 37] sowie in der Knochenexpan-

sion [39, 40] zur Osteotomie der Segmente.

Unter dem „Piezo-Effekt“ versteht man die physikalischen Wechselwirkungen in kristallinen Festkörpern. Er beschreibt die im Nanometerbereich liegende Deformation eines entsprechenden Kristalls beim Anlegen eines elektrischen Feldes. Dieser dynamische Effekt kann genutzt werden, um die longitudinale, beziehungsweise transversale Bewegung des Ferroelektrikums in eine chirurgische Schneidleistung zu transferieren. Verschiedene Frequenzeinstellungen der Piezoinstrumente erlauben ein variables Vorgehen, angepasst an unterschiedliche Knochenstärken.

Piezoinstrumente werden unter ständiger Kühlung mit steriler physiologischer Kochsalzlösung eingesetzt, weshalb eine thermische Traumatisierung bei korrekter Handhabung ausgeschlossen werden kann und die mechanische Energie über eine suffiziente Hartgewebsdurchtrennung abgeleitet wird [24]. Die Gefahr einer bakteriellen Kontamination wird wiederum durch den Effekt der Kavitation der Spülflüssigkeit minimiert. Die Ultraschallfrequenz des Piezogerätes bewirkt einen laminaren Flüssigkeitsstrom, der das Kühlmedium selbst bei dicken Kortikalisschichten und tiefen Osteotomiespalten bis zum Ort des Knochenabtrages transportiert und damit Hitzeschäden vermeidet. Durch das Zusammenspiel von Kühlmittelzuführung und den dreidimensionalen Ultraschallschwingungen wird das Blut stets von der Arbeitsspitze weggespült. Auf diese Weise wird intraoperativ eine nahezu blutfreie Sicht ermöglicht. Diese sogenannte Kavitationswirkung der Ultraschallchirurgie ist ein Vorteil gegenüber oszillierenden Sägen, die den Blutfilm lediglich im Schnitt hin- und herbewegen. Postoperativ ist die Gefahr einer Wundinfektion durch die herabgesetzte thermische Beeinträchtigung und durch die veränderte Wirkung der Spülflüssigkeit im Rahmen der piezogesteuerten Präparation vermindert [24, 32, 33].

Der Vorteil dieser Instrumente im Vergleich zu der konventionellen, mechanischen Präparation des Periostes wurde deutlich durch die Arbeit von Stoetzer et al. [35]. beschrieben. Bisher liegen also Studien vor, welche zum einen zeigen, dass bei der Bearbeitung des Knochens der Einsatz von piezoelektri-

schen Instrumenten im Vergleich zu den konventionellen rotierenden Instrumenten einen deutlichen Vorteil in Richtung der Piezotechnik besitzt [20] und zum anderen, dass diese Ergebnisse auch auf die Periostpräparation übertragbar sind.

Inwieweit dieser Effekt auch die Freisetzung spezifischer Signalmoleküle des Knochens beeinflusst, ist bisher noch nicht untersucht worden. Daher soll mit der vorliegenden Studie der Einfluss eines neuen piezogesteuerten Instrumentes im Vergleich zur Periostpräparation mit einem konventionellen Raspatorium auf das BMP-2 und den VEGF-A₁₆₅ untersucht werden.

1.3 Signaltransduktion am Periost

Am lebenden Organismus sind bestimmte Wachstumsfaktoren, Polypeptide, als Signalüberträger zwischen den Zellen zuständig. Damit die Wachstumsfaktoren ihre spezifische Wirkung auf die Zielzelle ausüben können, müssen sie an zellmembrangebundene spezielle Rezeptoren migrieren und sich binden. In dieser Arbeit wurden der Vascular Endothelial Growth Factor-A₁₆₅ (VEGF-A₁₆₅) und das Bone Morphogenetic Protein 2 (BMP-2) untersucht. VEGF-A₁₆₅ entfaltet seine Wirkung vor allem in der Vaskulogenese als auch in der Angiogenese. Das Protein, das von Blutplättchen, Monozyten [36], Chondrozyten, Osteoprogenitorzellen, Osteoblasten und Osteoklasten [38] exprimiert wird, bindet sowohl an VEGF-Rezeptor-1 (VEGFR-1) als auch an VEGFR-2. Durch die Bindung an den Rezeptor wird die Chemotaxis, Proliferation und Differenzierung der Osteoblasten und Osteoklasten erhöht [4] und zusätzlich die Formation neuer Blutgefäße stimuliert, indem die Proliferation, Migration und Permeabilität der Endothelzellen aktiviert [23] wird. Die Bone Morphogenetic Proteins (BMPs) sind eine Gruppe von 15 verschiedenen Signalmolekülen, welche nach der Bindung an spezifische Rezeptoren die Expression von Transkriptionsfaktoren induzieren [15, 16]. Während der Entwicklung des Körpers sind BMP vor allem an der Modellierung des embryonalen Skelettes beteiligt. Im adulten Körper sorgen sie bei der Frakturheilung für eine osteoinduktive und osteokonduktive Aktivität der pluripotenten Stammzellen [3].

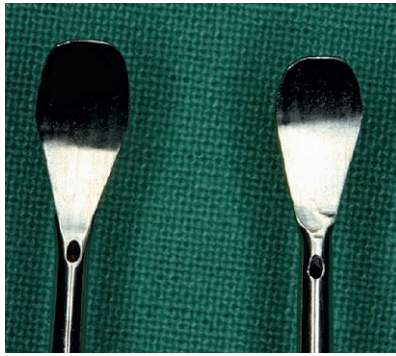


Abbildung 1 Foto des Piezoinstrumentes
Figure 1 Picture of the piezoelectric device
(Abb. 1–3; Tab. 1–4: M. Stoetzer)

1.4 Hypothese

Die piezogesteuerte Periostdissektion führt zu einer gesteigerten Freisetzung von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ bei Ratten, welche zuvor mit Zolendronsäure behandelt wurden.

2. Material und Methode

Im Vorfeld der Studie wurde der Tierversuch bei der zuständigen Behörde (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) angezeigt und genehmigt (Az:13/1137). 130 adulte weibliche Lewis-Ratten mit einem Gewicht um die 300 g wurden randomisiert in 5 Gruppen (n = 10 Tiere für die Kontrollgruppe; n = 30 Tiere für die anderen Gruppen) eingeteilt, die randomisiert auf die Gruppen, Raspatorium, Piezoinstrument und Kontrollgruppe, verteilt wurden. 30 Tiere sind für die PCR notwendig, da bei der Probenentnahme nur geringe Mengen an RNA anfallen, sodass die Anzahl der zu untersuchenden Tiere entsprechend in der Größe angepasst wurde. Bei der Kontrollgruppe kann eine größere Probenentnahme erfolgen. Zwei Gruppen (Raspatorium und Piezoinstrument) wurden mit 1,05 µg/kg KG Zolendronsäure intraperitoneal pro Woche über 6 Wochen angereichert, die anderen 3 Gruppen (Raspatorium, Piezoinstrument und Kontrolle) erhielten keine Zolendronsäure. Um die Rate an potenziellen Nebenwirkungen aufgrund der Applikation von Zolendronsäure am Tier möglichst klein zu halten, wurde die Dosis bewusst niedrig gewählt, aber der Zeitraum über

den die Applikation erfolgte, entsprechend lang gewählt [27]. Die Kontrollgruppe wurde nicht operiert. Die übrigen 4 Gruppen wurden alle nach dem gleichen Protokoll in Narkose operiert (Ketamin-Xylazin-Narkose [Ketavet, Pfizer, 75 mg/kg KG; Xylazin, Vetpharm, 25 mg/kg KG] intraperitoneal). Es wurde mit einer diamantierten Kugel ein Defekt transgingival in der Größe von 2 × 2 mm im Oberkiefer, 5 mm hinter den Schneidezähnen gesetzt und dieser dann mittels einer lokalen Lappenplastik verschlossen. Der Mukogingivallappen wurde entweder mit dem Raspatorium (Arbeitsfläche 4 × 4 mm) oder mit einem piezoelektrischen Ansatz, nach lateral vom Defekt angebrachter Entlastungsschnitte, präpariert (Abb. 1). Beide Instrumente zeigten dabei eine vergleichbare Arbeitsfläche. Der Wundverschluss erfolgte konventionell mittels Naht (Ethicon-Vicryl, Stärke 4,0, Johnson und Johnson, Neuss, Deutschland). Postoperativ erfolgten eine Analgesie und eine Beobachtung über 4 Wochen. Nach 4 Wochen wurden die Tiere euthanasiert und aus dem zuvor operierten Bereich eine Knochenprobe mittels eines 3 mm Trepanbohrers (Ustomed Instrumente, Tuttlingen) zur Untersuchung gewonnen. Da eine vollständige ossäre Regeneration des Defektes 12 Wochen dauert, konnte der Defekt eindeutig lokalisiert werden. Der Zeitraum von 4 Wochen hat sich in anderen Studien bewährt [21]. Die Ermittlung der Expression der Signalmoleküle erfolgte mittels qRT-PCR-Nachweis und anschließender statistischer Auswertung mit SPSS (SPSS Statistics 23; IBM Deutschland) im Rahmen einer ANOVA.

2.1 Histologische Aufbereitung und Färbung

Für die Mikroskopie wurden die in Formalin fixierten Gewebeproben in Paraffin eingebettet und in 5 µm feine Schichten mittels eines Mikrotoms geschnitten. Im Anschluss wurden sie mit Hämatoxylin und Eosin entsprechend dem allgemeinen Standard für die Lichtmikroskopie (DM4000B Leica Mikrosysteme, Wetzlar, Deutschland) gefärbt.

2.1.2 Histologische Auswertung

Die histologischen Schnitte wurden deskriptiv verglichen und beurteilt. Die

Auswertung erfolgte mithilfe des Lichtmikroskops Leica DM4000 B (Leica Camera AG, Solms, Deutschland). Dabei wurde eine deskriptive Beschreibung vorgenommen:

- Gruppe 1: n = 10 Kontrollgruppe ohne Bisphosphonate
- Gruppe 2: n = 30 Bisphosphonat, plastische Deckung mit dem Piezoinstrument
- Gruppe 3: n = 30 Bisphosphonat, plastische Deckung mit dem Raspatorium
- Gruppe 4: n = 30 kein Bisphosphonat, plastische Deckung mit dem Piezoinstrument
- Gruppe 5: n = 30 kein Bisphosphonat, plastische Deckung mit dem Raspatorium.

2.2 Quantitative PCR-Analyse der BMP-2- und VEGF-A₁₆₅-Expression im Oberkiefer von Ratten

Für die Analyse wurde isolierte RNA zunächst durch reverse Transkription in DNA umgeschrieben und dann spezifisch mittels Realtime-PCR auf die Expression von spezifischen Genen untersucht. Die der Analyse vorausgehende reverse Transkription ist ein Verfahren, bei dem einzelsträngige RNA in *copy DNA* (cDNA) transkribiert wird. Die Reaktion wurde unter Verwendung von Gesamtzell-RNA, einem reversen Transkriptase-Enzym, Random Primern, dNTPs und einem RNase-Inhibitor durchgeführt. Die folgende Realtime-PCR enthielt spezifische Primer, die das entsprechende Gen hochselektiv erkannten und amplifizierten. Die so entstandenen selektiven doppelsträngigen DNA-Moleküle, welche mit einem Fluoreszenzfarbstoff (SYBR Green) quantifiziert wurden, erlaubten so Rückschlüsse auf das Expressionsniveau des Gens in der entsprechenden Probe.

Für die Expressionsanalyse mittels Realtime-PCR wurde die RNA aus den Rattenknochenproben nach Kryofixierung in flüssigem Stickstoff mit peqGoldRNAPure (peqlab, Erlangen, Deutschland) und mit Roche High Pure RNA Tissue Kit (Roche, Mannheim, Deutschland) nach den Anweisungen des Herstellers isoliert und gereinigt. Eine Probenmenge von 100 mg wurde extrahiert und final in einem 100 µl Volumen-nukleasefreiem Wasser aufgenommen. Die Konzentration wurde durch

Messung der optischen Dichte (OD) bei 260 und 280 nm ermittelt. Nach der Isolation standen für die Kontrollgruppe 3,705 µg RNA, für die Gruppe Raspatorium ohne Bisphosphonat 4,879 µg RNA, Raspatorium mit Bisphosphonat 3,714 µg RNA, für die Gruppe Piezo ohne Bisphosphonat 6,249 µg RNA und für Piezo mit Bisphosphonate 3,826 µg RNA zur Verfügung.

Reste genomischer DNA wurden durch DNase-Verdau entfernt. Zusätzlich wurde die Reinheit der RNA elektrophoretisch in einem 1 %igen denaturierenden Formaldehydgel überprüft.

Für eine RT-Reaktion wurde die RNA mit RNase freier DNase behandelt und zuerst bei 70°C inkubiert, um die RNA-Sekundärstruktur zu denaturieren, und dann schnell auf Eis abgekühlt. Danach erfolgte die Applikation des Reaktionsgemischs zu jeder Probe. Die Synthese und Elongation der cDNA während der RT-Reaktion wurde dann bei 37°C innerhalb einer Inkubationszeit von 60 min durchgeführt. Die Reaktion wurde anschließend durch eine Hitzeinaktivierung bei 95°C für 5 min beendet. Alle Reagenzien wurden von Invitrogen bezogen.

Die Reverse Transkription (RT) wurde in einem finalen Reaktionsvolumen von 20 µl mit einer Konzentration von 1 µg Gesamt-RNA durchgeführt. Verwendet wurde eine rekombinante M-MLV reverse Transkriptase und Oligo (dT) Primer (Primer Ltd., Southampton, Großbritannien), die gemäß Herstellerangaben eingesetzt wurden.

2.2.1 Quantitative Realtime-PCR (qRT-PCR)

Das Verfahren der Realtime-PCR bietet die Möglichkeit der DNA-Amplifikation in Kombination mit Analyse und Quantifizierung des PCR-Produkts. Durch Zugabe eines interkalierenden Fluoreszenzfarbstoffes, kann die Amplifikation der PCR-Produkte in Echtzeit verfolgt und berechnet werden. Unter idealen Bedingungen erfolgt die Amplifikation der PCR-Produkte exponentiell, sodass die Signalintensität in jedem Zyklus der PCR-Reaktion ansteigt. Die Realtime-PCR wurde unter Verwendung des PrecisionPLUS™ Mastermix (Primer Ltd., Southampton, Großbritannien), einer Primerkonzentration von je 0,3 mM (Endkonzentration) und dem Einsatz von 25 ng cDNA durchgeführt. Für die

Test bei gepaarten Stichproben BMP-2							
		Gepaarte Differenzen					T
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95%-Konfidenzintervall der Differenz		
					Untere	Obere	
Paar 1	Kontroll-RoBP	-0,26500	2,32914	0,82347	-2,21221	1,68221	-0,322
Paar 2	Kontroll-PoBP	-4,12000	2,52305	0,89203	-6,22932	-2,01068	-4,619
Paar 3	RBP-PBP	-0,19500	3,57014	1,26224	-3,17971	2,78971	-0,154
Paar 4	RoBP-PoBP	-3,91778	1,98233	0,66078	-5,44153	-2,39403	-5,929
Paar 5	Kontroll-RBP	0,68125	3,36911	1,19116	-2,13540	3,49790	0,572
Paar 6	Kontroll-PBP	0,48625	3,09782	1,09525	-2,10360	3,07610	0,444

Tabelle 1 ANOVA bei gepaarten Stichproben BMP-2

Table 1 Paired sample of BMP-2

Signifikanz BMP-2			
		df	Sig. (2-seitig)
Paar 1	Kontroll-RoBP	7	0,757
Paar 2	Kontroll-PoBP	7	0,002
Paar 3	RBP-PBP	7	0,882
Paar 4	RoBP-PoBP	8	0,000
Paar 5	Kontroll-RBP	7	0,585
Paar 6	Kontroll-PBP	7	0,670

Tabelle 2 Signifikanz BMP-2

Table 2 Significance BMP-2

Amplifikation der Targetsequenzen wurden folgende Primer für VEGF₁₆₅, BMP-2 und die quantitative Referenz GAPDH (*housekeeping gene*) verwendet:

- VEGF F: 5, GCAGACCAAAGAAAGATAGAACAA 3;
- VEGFR: 5, ACAGTGAACGCTCCAGAT 3,
- die Länge des DNA-Amplifikates beträgt 113 bp
- BMP-2 F: 5, GTCCTTTTCCCCTGGCTGAT 3;
- BMP-2 R: 5, TCTAGGTACAACATGAGATTGC 3,
- die Länge des DNA-Amplifikates beträgt 139 bp
- GAPDH F: 5, AACCTGCCAAGTATGATGACATCA 3;

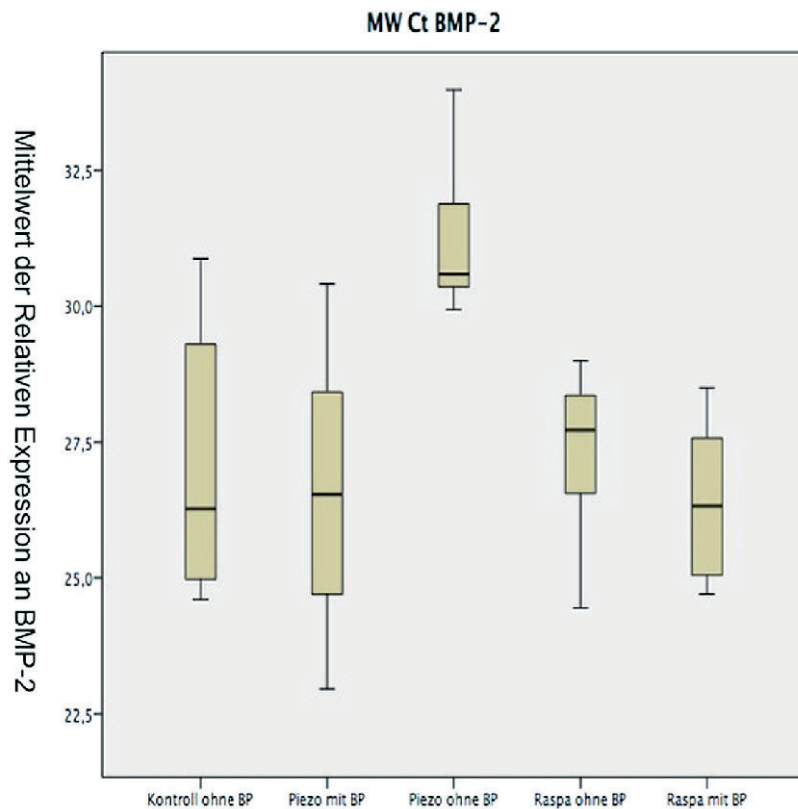
- GAPDH R: 5, TGGTGAAGTCACAGGAGACAACCT 3,
- die Länge des DNA-Amplifikates beträgt 121 bp.

Alle verwendeten Primer wurden durch Primerdesign Ltd (Southampton, Großbritannien) synthetisiert.

Die quantitative PCR wurde unter Verwendung eines LightCycler 480 nm, 1,5, 2.0 (Roche Diagnostics) in 50 Zyklen durchgeführt [42]. Die Spezifität der PCR-Produkte wurde durch Schmelzkurven und Elektrophorese bestätigt.

2.2.2 Datenanalyse der quantitativen Realtime-PCR

Es gibt mehrere Methoden, um das Expressionsniveau eines Gens mit Echt-

**Abbildung 2** Ergebnisse BMP-2**Figure 2** Results BMP-2

Test bei gepaarten Stichproben VEGF-A ₁₆₅							
		Gepaarte Differenzen					T
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95%-Konfidenzintervall der Differenz		
					Untere	Obere	
Paar 1	Kontroll-RoBP	1,18500	2,91242	1,02970	-1,24985	3,61985	1,151
Paar 2	Kontroll-PoBP	-1,45500	2,98421	1,05508	-3,94986	1,03986	-1,379
Paar 3	RBP-PBP	-0,20875	2,32297	0,82130	-2,15081	1,73331	-0,254
Paar 4	RoBP-PoBP	-2,48778	2,16360	0,72120	-4,15087	-0,82469	-3,449
Paar 5	Kontroll-RBP	2,55375	3,07244	1,08627	-0,01488	5,12238	2,351
Paar 6	Kontroll-PBP	2,34500	3,24936	1,14882	-0,37153	5,06153	2,041

Tabelle 3 ANOVA bei gepaarten Stichproben VEGF-A₁₆₅**Table 3** Paired sample of VEGF-A₁₆₅

zeit-PCR zu quantifizieren. In einer absoluten Quantifizierung wird die genaue Anzahl der DNA-Moleküle anhand einer Standardkurve berechnet. In den vorliegenden Untersuchungen wurde ein Näherungsverfahren ver-

wendet, das als relative Quantifizierung bekannt ist. Bei der relativen Quantifizierung nach der $\Delta\Delta Ct$ Methode wird das analysierte Gen anhand der konstanten Expression eines endogenen *housekeeping genes* normalisiert. *House-*

keeping-Gene zeichnen sich durch einen besonders konstanten Expressionslevel aus und beschreiben so das Basisniveau der Genexpression einer Zelle. In Referenz zu dem Expressionslevel des *Housekeeping*-Gens können Veränderungen in der Genregulation und -expression von bestimmten Genen quantitativ berechnet werden (Applied Biosystems; User Bulletin # 2.: Die relative Quantifizierung der Genexpression, PN 4.303.859).

3. Ergebnisse qRT-PCR

Die Ergebnisse für das BMP-2 zeigen, dass die Expression in den Gruppen Kontroll, RoBP, RBP und PBP nicht sehr unterschiedlich waren. Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zeigt sich beim Vergleich der Gruppe Kontroll zu PoBP ($p: 0,002$) und PoBP zu RoBP ($p: 0,000$). Lediglich in der Gruppe Piezoinstrument ohne Bisphosphonate (PoBP) zeigte sich ein Unterschied zu den anderen Gruppen (MW 30,67). Die Kontrollgruppe stellte die Tiere dar, welche nicht operiert wurden und nach der Stehzeit analog zu den operierten Tieren euthanasiert und untersucht wurden. Dabei zeigte sich, dass die BMP-2-Expression in den Gruppen Piezoinstrument mit Bisphosphonaten (PBP; MW 26,58), Raspatorium mit (RBP; MW 26,81) und ohne Bisphosphonate (RoBP; MW 27,80) und in der Kontrollgruppe (MW 27,08) annähernd vergleichbar sind. Ein signifikanter Unterschied zeigt sich in der Gruppe Piezoinstrument ohne Bisphosphonate (Tab. 1, 2; Abb. 2).

Betrachtet man die Freisetzung von VEGF-A₁₆₅, so zeigt sich, dass die Kontrollgruppe (MW 30,30) vergleichbar mit den beiden Instrumentgruppen unter Bisphosphonaten (RBP; MW 28,00/PBP; MW 27,95) ist. Ein signifikanter Unterschied besteht in der Gruppe Piezoinstrument ohne Bisphosphonate (PoBP; MW 31,57) (Tab. 3 u. 4; Abb. 3). Die Gruppe Raspatorium ohne Bisphosphonate (RoBP) ist in der Expression an VEGF-A₁₆₅ vergleichbar mit der Kontrollgruppe (RoBP; MW 29,26/ Kontroll MW 30,29). Die beiden Bisphosphonatgruppen (PBP und RBP) bleiben in der Expression an VEGF-A₁₆₅ sogar unter der Kontrollgruppe (RBP; MW 28,00/PBP; MW 27,95).

Signifikanz VEGF-A ₁₆₅			
		df	Sig. (2-seitig)
Paar 1	Kontroll-RoBP	7	0,288
Paar 2	Kontroll-PoBP	7	0,210
Paar 3	RBP-PBP	7	0,807
Paar 4	RoBP-PoBP	8	0,009
Paar 5	Kontroll-RBP	7	0,051
Paar 6	Kontroll-PBP	7	0,081

Tabelle 4 Signifikanz VEGF-A₁₆₅

Table 4 Significance VEGF-A₁₆₅

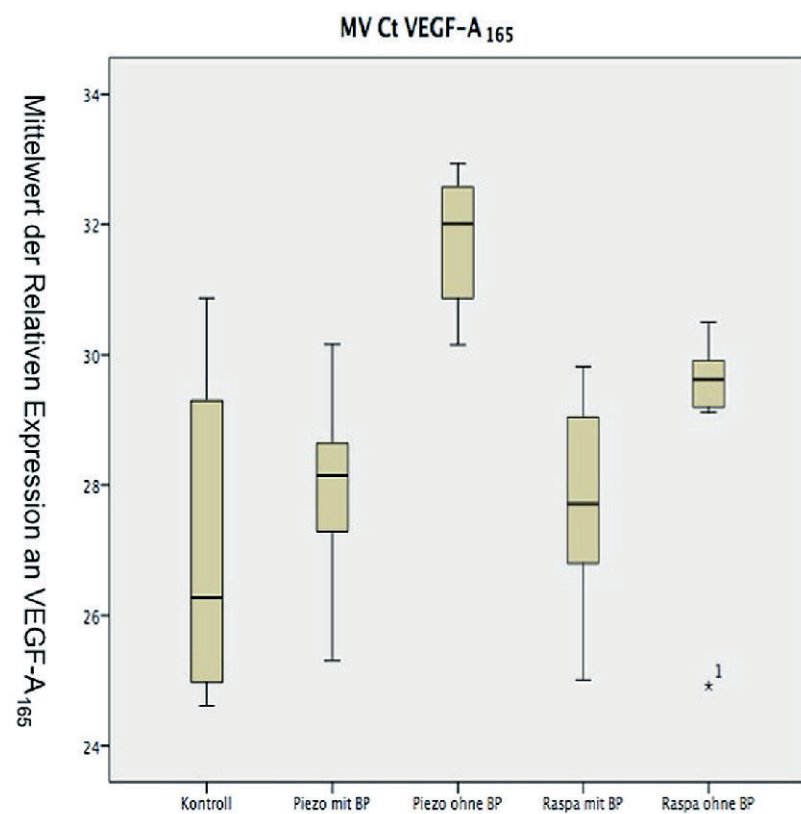


Abbildung 3 Ergebnisse VEGF-A₁₆₅

Figure 3 Results VEGF-A₁₆₅

3.1 Ergebnisse Histologie

Die Auswertung erfolgte in 5-facher Vergrößerung. Dabei zeigte sich im direkten Vergleich, dass in der Anwendung des piezogesteuerten Instrumentes der Defekt im Vergleich zu der Periostpräparation mit dem Raspatorium kleiner war. Weiterhin zeigt sich die Integrität des

knochenbedeckenden Weichgewebes als geordneter (Abb. 4).

4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ am Interface Knochen/Pe-

riost unter Bisphosphonaten eine geringere Expression aufwiesen.

Damit decken sich unsere Ergebnisse nicht mit den Ergebnissen von Im et al. [17], allerdings handelte es sich dabei auch um In-vitro- und nicht In-vivo-Versuche, sodass ein direkter Vergleich schwierig erscheint. Dass durch die Präparation mit dem Piezoinstrument bei den Tieren ohne Bisphosphonate ein signifikanter Unterschied zu der Präparation mit dem Raspatorium besteht, kann mitunter an der Schwingung durch das Piezoinstrument liegen. Einen Zusammenhang zwischen der Piezoschwingung beziehungsweise durch die alleinige Ultraschallschwingung und der Knochenheilung wurde durch Bergonse et al. und Evirgen et al. [2, 9] gezeigt. Somit lässt sich nicht ausschließen, dass auch hier eine gewisse positive Beeinflussung durch die Piezoschwingung erfolgt ist. Dass durch die Periostpräparation die BMP-2-Expression beeinflusst wird, konnte durch die Arbeitsgruppe um Sotobori et al. [33] bestätigt werden, wenn auch nicht die alleinige Periostpräparation im Fokus der Studie stand.

Betrachtet man die Ergebnisse der PCR für die Expression des VEGF-A₁₆₅, so sind die Ergebnisse vergleichbar mit den Ergebnissen für das BMP-2. Auch hier war es so, dass die VEGF-A₁₆₅-Expression am meisten innerhalb der Gruppe „Piezoinstrument ohne Bisphosphonat“ (PoBP) gefunden wurde. Die Gruppen „Raspatorium ohne und mit Bisphosphonat“ (RoBP, RBP), „Piezoinstrument mit Bisphosphonat“ (PBP) und die Kontrollgruppe (Kontroll) unterscheiden sich nur wenig. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit den Studien von Santini et al. [25, 30], der die Theorie vertritt, dass die VEGF-Produktion unter der Einwirkung von Zolendronat, einem Bisphosphonat, deutlich reduziert wird. Betrachtet man die Ergebnisse der VEGF-A₁₆₅-Expression in den Gruppen ohne Bisphosphonate, so zeigt sich, dass durch die Anwendung der Piezoschwingung mehr VEGF-A₁₆₅ gemessen werden konnte. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit den Untersuchungen von Esteves et al. [9], die eine vermehrte VEGF-A₁₆₅-Menge bei der Periostdissektion festgestellt haben. VEGF ist für den Erhalt der Endothelzellen verantwortlich. Endothelzellen tragen, wie Osteoblasten, einen spezifischen Rezeptor, der sich in Anlehnung an Ferrara et al. und

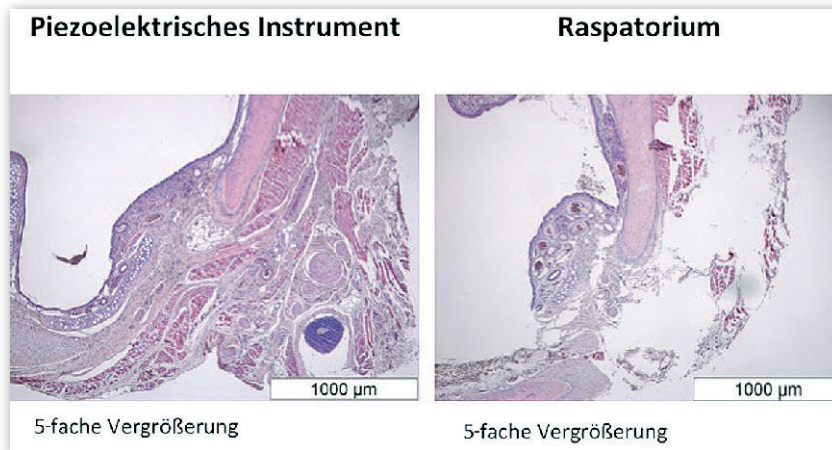


Abbildung 4 Histologische Darstellung des operierten Bereiches

Figure 4 Histological examination of the area of interest

Matos et al. [11, 22] bestimmen lässt. Osteoblasten induzieren die Angiogenese bei der Knochenneubildung. Unsere Ergebnisse entsprechen den Erwartungen für einen gesunden Knochenstoffwechsel, in diesem Fall möglicherweise induziert durch die Piezoschwingung.

In der quantitativen Betrachtung der histologischen Schnitte konnte festgestellt werden, dass der mit dem piezoelektrischen Instrument operierte Bereich sich deutlich homogener darstellte, im Vergleich zu dem mit dem Raspatorium operierten Bereich (Abb. 4). Zu beachten ist dennoch, dass es sich hierbei um keine spezifische Färbung für das BMP-2 und den VEGF-A₁₆₅, sondern lediglich um eine Darstellung der histologischen Situation handelt.

5. Fazit

Die Arbeitshypothese hat sich nicht bestätigt. Unter der Gabe von Bisphosphonaten kommt es zu keiner gesteigerten

Freisetzung von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅. Allerdings zeigt sich, dass die Freisetzung von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ ohne begleitende Therapie mit Bisphosphonaten in der Anwendung der piezogesteuerten Periostdissektion deutlich gesteigert ist.

6. Ausblick

Dass die Expression von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ unter Bisphosphonaten vermindert ist, wird weiter untersucht. Hier gilt es die genauen Mechanismen zu verstehen, damit die Inzidenz der Bisphosphonat-assoziierten Kiefernekrosen möglicherweise gesenkt werden kann.

Dass durch die Anwendung der Piezotechnologie die Expression von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ ansteigt, ist sehr interessant. Wir vermuten aktuell, dass dieser Effekt eher als eine positive Stimulation, in Anlehnung an die bisher bekannten Studien zum positiven Ein-

fluss der Ultraschallschwingung, zu werten ist und nicht auf einen Reparaturmechanismus zurückzuführen ist. Dass die Anwendung der Piezotechnik auf den Knochen positiv ist, konnten bereits andere Studien belegen [10, 14, 33], weshalb wir hier durchaus einen Zusammenhang sehen. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Piezotechnologie noch weiter eingesetzt werden kann und ob die ersten Daten aus den Studien über den positiven Effekt der Ultraschallschwingung auf die Knochenheilung auf die Piezotechnologie übertragen werden können. Hier sind sicherlich noch weitere Studien notwendig, welche bereits in der Durchführung sind. In einer weiteren Studie konnte mittels spezifischer Knochenfärbung nachgewiesen werden, dass die Piezoschwingung den Knochen wachsen lässt. Die Daten sind gerade in der Endauswertung. D77

Förderung: Die Studie wurde durch die Niedersächsische Krebsgesellschaft gefördert.

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Oberfeldarzt Dr. Marcus Stoetzer
Sanitätsunterstützungszentrum
Wilhelmshaven
Sanitätsversorgungszentrum Seedorf
Twistenberg 120
27404 Seedorf
marcusstoetzer@bundeswehr.org

Literatur

1. Bartl R, von Tresckow E, Bartl C: Bisphosphonat-Manual. Springer Verlag, Berlin, New York, Heidelberg 2006
2. Bergonse Pereira Pedriali MB, Trevisan W Jr. et al.: Bone regeneration in rat femoral defects after osteotomy with surgical ultrasound. *Minerva Stomatol* 2016; 65: 1–10
3. Bostrom MP, Lane JM, Berberian WS et al.: Immunolocalization and expression of bone morphogenetic proteins 2 and 4 in fracture healing. *J Orthop Res* 1995; 13: 357–367
4. Carano RA, Filvaroff EH: Angiogenesis and bone repair. *Drug Discov Today* 2003; 8: 980–989
5. Chanavaz M: Anatomy and histophysiology of the periosteum: quantification of the periosteal blood supply to the adjacent bone with 85Sr and gamma spectrometry. *J Oral Implantol* 1995; 21: 214–219
6. Claes LE, Heigele CA: Magnitudes of local stress and strain along bony surfaces predict the course and type of fracture healing. *J Biomech* 1999; 32: 255–266
7. Cornelissen AM, Maltha JC, Von den Hoff HW, Kuijpers-Jagtman AM: Palatal mucoperiosteal wound healing in the rat. *Eur J Oral Sci* 1999; 107: 344–351
8. Diel IJ, Fogelman I, Al-Nawas B et al.: Pathophysiology, risk factors and ma-

- agement of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: Is there a diverse relationship of amino- and non-aminobisphosphonates? *Crit Rev Oncol Hematol* 2007; 64: 198–207
9. Esteves JC, Marcantonio E Jr., de Souza Faloni AP et al.: Dynamics of bone healing after osteotomy with piezosurgery or conventional drilling – histomorphometrical, immunohistochemical, and molecular analysis. *J Transl Med* 2013; 23: 11: 221
 10. Evirgen S, Kamburoglu K: Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. *World J Radiol* 2016; 8: 50–58
 11. Ferrara N, Alitalo K: Clinical applications of angiogenic growth factors and their inhibitors. *Na tMed* 1999; 5: 1359–1364
 12. Graber G: Psychomotorik und frontolateraler Bruxismus. *Dtsch Zahnärztl Z* 1980; 35: 592–594
 13. Graumann WS, Sasse D: CompactLehrbuch der gesamten Anatomie: in 4 Bänden. Schattauer, Stuttgart 2004
 14. Gülnahar Y, Hüseyin Köşger H, Tutar Y: A comparison of piezosurgery and conventional surgery by heat shock protein 70 expression. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013; 42: 508–510
 15. Heldin CH, Miyazono K, ten Dijke P: TGF-beta signalling from cell membrane to nucleus through SMAD proteins. *Nature* 1997; 390: 465–471
 16. He B, He G, Zheng X, Li L, Li M, Xia H: Inhibitory effect of bone morphogenetic protein-2 on the proliferation of giant cell tumor of bone stromal cells in vitro. *Exp Ther Med* 2016; 11: 309–314
 17. Im G, Qureshi SA, Kenney J, Rubash HE, Shanbhag AS: Osteoblast proliferation and maturation by bisphosphonates. *Biomaterials* 2004; 25: 4105–4115
 18. Kasahara T, Imai S, Kojima H et al.: Malfunction of bone marrow-derived osteoclasts and the delay of bone fracture healing in diabetic mice. *Bone* 2010; 47: 617–625
 19. Kayal RA, Alblowi J, McKenzie E et al.: Diabetes causes the accelerated loss of cartilage during fracture repair which is reversed by insulin treatment. *Bone* 2009; 44: 357–363
 20. Mahaczek-Kordowska A: Development of the mandible and its vascularization in human fetuses in light of morphologic, microangiographic and gnathometric studies. *Ann Acad Med Stetin* 1995; 41: 29–42
 21. Mardas N, Busetti J, de Figueiredo JA, Mezzomo LA, Scarparo RK, Donos N: Guided bone regeneration in osteoporotic conditions following treatment with zoledronic acid. *Clin Oral Implants Res* 2016, Feb 26
 22. Matos FR, Nonaka CF, Miguel MC, Galvão HC, de Souza LB, Freitas Ride A: Immunoeexpression of MMP-9, VEGF, and vWF in central and peripheral giant cell lesions of the jaws. *J Oral Pathol Med* 2011; 40: 338–344
 23. Matsumoto T, Mugishima H: Signal transduction via vascular endothelial growth factor (VEGF) receptors and their roles in atherogenesis. *J Atheroscler Thromb* 2006; 13: 130–135
 24. Metzger MC, Bormann KH, Schoen R, Gellrich NC, Schmelzeisen R: Inferior alveolar nerve transposition – an in vitro comparison between piezosurgery and conventional bur use. *J Oral Implantol* 2006; 32: 19–25
 25. Mundy G, Garrett R, Harris S et al.: Stimulation of bone formation in vitro and in rodents by statins. *Science* 1999; 286: 1946–1949
 26. Ortak T, Ozdemir R, Uysal A et al.: Osteogenic capacities of periost grafts, periost flaps and prefabricated periosteal flaps: experimental study. *J Craniofac Surg* 2005; 16: 594–600
 27. Pataki A, Müller K, Green JR, Ma YF, Li QN, Jee WSS: Effects of short-term treatment with the bisphosphonates zoledronate and pamidronate on rat bone: a comparative histomorphometric study on the cancellous bone formed before, during and after treatment. *Anat Rec* 1997; 249: 458–468
 28. Santini D, Vincenzi B, Dicuonzo G et al.: Zoledronic acid induces significant and long-lasting modifications of circulating angiogenic factors in cancer patients. *Clin Cancer Res* 2003; 9: 2893–2897
 29. Santini D, Vincenzi B, Hannon RA et al.: Changes in bone resorption and vascular endothelial growth factor after a single zoledronic acid infusion in cancer patients with bone metastases from solid tumours. *Oncol Rep* 2006; 15: 1351–1357
 30. Schaser KD, Zhang L, Haas NP, Mittlmeier T, Duda G, Bail HJ: Temporal profile of microvascular disturbances in rat tibial periosteum following closed soft tissue trauma. *Langenbecks Arch Surg* 2003; 388: 323–330
 31. Schiebler TH, Korf HW: Anatomie: Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie, Topographie. 10th ed., Springer, Berlin 2007
 32. Schlee M, Steigmann M, Bratu E, Garg AK: Piezosurgery: basics and possibilities. *Implant Dent* 2006; 15: 334–340
 33. Sotobori M, Ueki K, Ishihara Y et al.: Bone regeneration by periosteal elevation using conventional orthodontic wire and uHA/PLLA mesh. *J Cranio-maxillofac Surg* 2014; 42: 1742–1714
 34. Squier CA, Ghoneim S, Kremenak CR: Ultrastructure of the periosteum from membrane bone. *J Anat* 1990; 171: 233–239
 35. Stoetzer M, Felgenträger D, Kampmann A et al.: Effects of a new piezoelectric device on periosteal microcirculation after subperiosteal preparation; *Microvascular Research* 2014; 94: 114–118
 36. Street JT, Wang JH, Wu QD, Wakai A, McGuinness A, Redmond HP: The angiogenic response to skeletal injury is preserved in the elderly. *J Orthop Res* 2001; 19: 1057–1066
 37. Stubinger S, Landes C, Seitz O, Zeilhofer HF, Sader R: Ultrasonic bone cutting in oral surgery: a review of 60 cases. *Ultraschall Med* 2008; 29: 66–71
 38. Uchida S, Sakai A, Kudo H et al.: Vascular endothelial growth factor is expressed along with its receptors during the healing process of bone and bone marrow after drill-hole injury in rats. *Bone* 2003; 32: 491–501
 39. Utvag SE, Grundnes O, Reikeraas O: Effects of periosteal stripping on healing of segmental fractures in rats. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 279–284
 40. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M: The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21: 561–567
 41. Vercellotti T: Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004; 53: 207–214
 42. Wellmann S, Taube T, Paal K et al.: Specific reverse transcription-PCR quantification of vascular endothelial growth factor (VEGF) splice variants by Light-Cycler technology. *Clin Chem* 2001; 47: 654–660
 43. Welsch U: Lehrbuch Histologie. Elsevier ed., Urban und Fischer, München 2010
 44. Zamarioli A, Maranhao DA, Butzloff MM, Moura PA, Volpon JB, Shimano AC: Anatomic changes in the macroscopic morphology and microarchitecture of denervated long bone tissue after spinal cord injury in rats. *Biomed Res Int* 2014; 853159
 45. Zilles KT, Tillmann BN: Anatomie. www.springer.com/medicine/ (letzter Zugriff am 11.03.2014)

Monika Daubländer¹, Claudia Welte-Jzyk¹, Gerlinde Uslu²

Anwendung von Phentolaminmesilat in zahnmedizinischen Praxen in Deutschland

Application of phentolamin mesylate in dental practices in Germany



Univ.-Prof. Dr. Dr. Monika Daubländer

(Foto: privat)

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Die Verkürzung der Weichteilanästhesie nach der Behandlung ist ein Wunsch vieler Patienten. Insbesondere bei Kindern oder Menschen mit Behinderungen reduziert sie zudem das Risiko der Selbstverletzung.

Many patients wish a reduction of the soft tissue anesthesia after dental treatment. Especially for small children and patients with disabilities that is a good way to reduce selfinflicted injuries.

Einführung: Für die meisten zahnmedizinischen Routinebehandlungen werden Lokalanästhesielösungen verwendet, die Adrenalin als Vasokonstriktor enthalten. Ein häufig als störend empfundener Nebeneffekt der Lokalanästhesie ist die über die Dauer der eigentlichen Behandlung hinaus anhaltende Betäubung der Oropharyngealregion, was mit Problemen beim Essen, Trinken und Sprechen sowie einem erhöhten Risiko der Selbstverletzung durch Bisse in Lippe oder Zunge einhergeht. OraVerse (Phentolaminmesilat) ist seit 2011 in Deutschland zur Aufhebung der Lokalanästhesie nach zahnmedizinischen Routineeingriffen zugelassen. Bislang liegen allerdings nur wenige Daten über die Anwendung von OraVerse bei zahnärztlichen Routineeingriffen in Deutschland vor. In Abstimmung mit der Zulassungsbehörde wurde der vorliegende „Prescription Survey“ durchgeführt, um weitere Daten zur Anwendung in der Routine zu gewinnen.

Methode: In dieser nicht-interventionellen Studie wurden bundesweit von niedergelassenen Zahnärzten retrospektiv die Anzahl der innerhalb von 3 Monaten mit OraVerse behandelten Patienten sowie die jeweiligen Behandlungsumstände für max. 6 Patienten pro Zentrum dokumentiert.

Ergebnisse: OraVerse wurde in 91 Zentren mit einer Gesamtzahl von 523 Patienten im Alter zwischen 6 und 97 Jahren verabreicht; die Mehrzahl (96,6 %) war ≥ 18 Jahre alt. Den meisten dieser Patienten (68,3 %) wurde OraVerse im

Introduction: In routine dental practice the local anesthetics in use mostly contain adrenaline as a vasoconstrictor. An accompanying effect of local anesthesia, commonly perceived as disadvantageous, is the long-lasting soft tissue anesthesia which is often associated with difficulties in eating, drinking, speaking, and the increased risk of inadvertent biting of lips or tongue. OraVerse (phentolamine mesylate) was approved in 2011 for the reversal of local anesthesia after routine dental treatment in Germany. Up to now, there is only little data available concerning the use of OraVerse in routine dental treatment in Germany. In order to gain more data on routine treatment, this prescription survey was conducted in agreement with the authorities.

Methods: In this non-interventional, nation-wide study, resident dentists reported the number of patients treated with OraVerse and in addition, conditions of use of OraVerse for up to 6 patients per office.

Results: OraVerse was administered at 91 centers to 523 patients aged between 6 and 97 years, with most patients (96.6 %) ≥ 18 years old. The majority of these patients (68.3 %) received OraVerse in the context of preparations of cavities for placement of fillings or crowns. The mean dose of OraVerse administered was $474 \pm 246 \mu\text{g}$ ($2.01 \pm 1.05 \text{ mL}$). The compliance with the prescribing information was 100 % regarding age and 99.8 % regarding

¹ Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Mainz

² Sanofi-Aventis Deutschland GmbH, Potsdamer Straße 8, 10785 Berlin

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.06.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 16.02.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2018.5064

Zusammenhang mit der Präparation von Kavitäten zum Einsetzen von Füllungen oder Kronen verabreicht. Im Durchschnitt wurde eine Menge von $474 \pm 246 \mu\text{g}$ (entspricht $2,01 \pm 1,05 \text{ ml}$) OraVerse injiziert. Die Compliance mit der Fachinformation betrug 100 % hinsichtlich des Alters der Patienten und 99,8 % hinsichtlich der verabreichten Lokalanästhetika; bezüglich der empfohlenen Dosis von OraVerse im Verhältnis zum verwendeten Lokalanästhetikum wurde zwar eine etwas niedrigere Compliance beobachtet (77,9 %), wobei aber in den meisten Fällen eine geringere Menge injiziert wurde, als in der Fachinformation empfohlen.

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Querschnittsstudie vermittelt einen Überblick über die Anwendung von OraVerse bei Routinebehandlungen im zahnmedizinischen Praxisalltag in Deutschland. Die Ergebnisse spiegeln insbesondere die Behandlung erwachsener Patienten wider. Die Ergebnisse deuten auf eine hohe Compliance mit der Fachinformation für OraVerse in zahnärztlichen Routinebehandlungen in Deutschland hin.

(Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 38–44)

Schlüsselwörter: nicht-interventionelle Studie; OraVerse; Anwendungsbedingungen; zahnmedizinische Routinebehandlungen; Deutschland

1. Einleitung

In der zahnmedizinischen Lokalanästhesie werden in der Regel Lösungen verwendet, denen ein Vasokonstriktor, meist Adrenalin, zugesetzt ist. Klinische Gründe sind die Kompensation vasodilatatorischer Effekte der Lokalanästhetika, verminderte systemische Plasmaspiegel des Lokalanästhetikums aufgrund einer Verzögerung der Resorption des Lokalanästhetikums sowie eine lokale Blutleere. Als Folge kann die Lokalanästhesie vor allem bei der Leitungsanästhesie und der Verwendung einer 4%igen Articainlösung bis zu 5 h andauern. Sensible Defizite in Lippe und Zunge, die über die Dauer der zahnmedizinischen Behandlung hinausgehen, werden von vielen Patienten als störend empfunden, zumal damit Probleme beim Essen, Trinken und Sprechen einhergehen. Zudem hat eine verlängerte Taubheit insbesondere für Kinder ein erhöhtes Risiko zur Folge, sich selbst durch Bisse in Lippe oder Zunge zu verletzen [2].

Phentolaminmesilat ist ein kompetitiver, nicht-spezifischer Blocker α_1 - und α_2 -adrenerger Rezeptoren. Der Wirkstoff wurde erstmals 1951 unter dem Handelsnamen Regitin zur Blutdrucksenkung zugelassen [5]. An der

glatten Gefäßmuskulatur führt ein α -adrenerger Block zur Vasodilatation. Aufgrund seiner vasodilatatorischen Eigenschaften wurde Phentolaminmesilat zur Diagnose und Behandlung des Phäochromozytoms sowie zur Prävention und Behandlung dermalen, angiologisch verursachter Nekrosen angewendet [4]. Phentolaminmesilat kann zudem zur Therapie neuropathischer und sympathisch unterhaltener Schmerzen sowie des komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) intravenös appliziert werden. In dieser Form verabreicht wird eine bis zu 100-fach höhere systemische Phentolaminkonzentration erreicht als nach submuköser Applikation [14, 16]. Pharmakokinetische Untersuchungen stützen die Hypothese, dass Phentolamin der Lokalanästhesie entgegenwirkt, indem es die vasokonstriktive Wirkung von Adrenalin antagonisiert, was wiederum die systemische Absorption des Lokalanästhetikums fördert [9, 6]. Die vasodilatatorischen Eigenschaften von Phentolaminmesilat führten zur Entwicklung von OraVerse [4].

Randomisierte und kontrollierte klinische Studien haben die Sicherheit und Wirksamkeit der Anwendung von OraVerse bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten belegt [6, 1]. So zeigte

the local anesthetic product. Concerning the recommended dose of OraVerse with regard to the applied anesthetic, there was a slightly lower compliance (77.9 %), however in most cases of noncompliance a lower volume was injected than recommended in the prescribing information.

Discussion and conclusion: This cross-sectional study provides an overview of the conditions of use of OraVerse in routine dental treatment in Germany. The results provide particular insights into the treatment situation of adult patients. They indicate a high compliance of OraVerse use in routine dental treatment in Germany.

Keywords: non-interventional study; conditions of use; routine dental treatment; Germany

OraVerse in einer Phase-II-Studie bei Erwachsenen eine insgesamt gute Verträglichkeit und reduzierte die mediane Dauer des Taubheitsgefühls in der Lippe von 155 auf 70 min ($p < 0,0001$, Log-Rank-Test) [8]. Ähnliche Ergebnisse wurden in einer pädiatrischen Phase-II-Studie mit Kindern im Alter von 6 bis 11 Jahren beobachtet. In dieser Studie verkürzte OraVerse die mediane Dauer bis zum Wiedererlangen der vollen Sensibilität um 75 min (56 %) im Vergleich zur Kontrollgruppe aus Patienten, die eine Scheininjektion erhielten ($p < 0,0001$, Log-Rank-Test) [15]. In einer Phase-III-Studie verkürzte OraVerse die mediane Dauer des Taubheitsgefühls in der Unterlippe um 85 min (55 %) und in der Oberlippe um 83 min (62 %) im Vergleich zur Kontrollgruppe mit Scheininjektion. Dementsprechend wurde auch eine Verkürzung der Dauer bis zur Normalisierung orofazialer Funktionen (sprechen, lächeln, trinken und essen) beobachtet [7]. Zudem konnte in einer pädiatrischen Studie eine verminderte Häufigkeit von selbstinduzierten Verletzungen der Weichteile nach Verkürzung der Lokalanästhesie gezeigt werden [10]. Im Tierversuch (Hunde) zeigte intraoral submukös injiziertes Phentolaminmesilat weder lokale noch systemische to-

xische Wirkungen auf Nerven oder Organe [13].

Laut einem „Clinical Review“ der FDA traten im Zusammenhang mit der Injektion von OraVerse unerwünschte Ereignisse in mehr als 1 % der Fälle auf; mindestens 1,5 % häufiger als in der Kontrollgruppe waren Bradykardie (7 von 481 Studienteilnehmern; Kontrollgruppe: 1 von 388 Studienteilnehmern)

Patienten, n*	523
Alter (Jahre)	
Arithmetisches Mittel ± SD	44,9 ± 15,7
Median	45
Minimum	6
Maximum	97
Altersklasse, n (%)	
6–11 Jahre	7 (1,3)
12–17 Jahre	7 (1,3)
≥ 18 Jahre	505 (96,6)
Unbekannt	4 (0,8)
Körpergewichtsklasse, n (%)	
< 15 kg	–
15–30 kg	6 (1,2)
> 30 kg	496 (94,8)
Unbekannt	21 (4,0)

*Gesamtzahl der gültigen Pro-Patient-Dokumentationsbögen

SD = Standardabweichung

n = Anzahl

Relative Häufigkeiten sind nicht adjustiert.

Tabelle 1 Demografische Charakteristika der Patienten

Table 1 Demographic characteristics of the patients

und Anstieg des Blutdrucks (9 von 481; Kontrollgruppe: 5 von 388) [4]. Am häufigsten kam es zu Schmerzen im Bereich der Injektionsstelle. Diese traten bei 5 % der Probanden in der OraVerse-Gruppe und bei 4 % in der Kontroll- bzw. Placebogruppe auf. Bei jeweils 1 % der Testgruppenprobanden waren lokale Reaktionen des Gewebes an der Injektionsstelle, Kiefer- oder orale Schmerzen bzw. Druckschmerzen festzustellen. Diese Symptome traten bei den anderen Studienteilnehmern nicht auf. Bei erwachsenen Probanden wurden zudem häufiger Kopfschmerzen beobachtet. Insgesamt war das sich aus der Anwendung von OraVerse ergebende Risiko nicht substanzial höher als in Placebogruppen [4].

Im Jahr 2011 erhielt OraVerse die Zulassung in Deutschland für die Aufhebung der Gewebeanästhesie in Lippen und der Zunge im Zusammenhang mit submukösen Injektionen eines Lokalanästhetikums mit Katecholamin-Vasokonstriktor (in der Regel Adrenalin) bei zahnmedizinischen Routineeingriffen. Die Markteinführung erfolgte Anfang 2013. OraVerse kann bei Erwachsenen sowie bei Kindern im Alter von mindestens 6 Jahren mit einem Körpergewicht von mindestens 15 kg angewendet werden. Eine Ampulle (1,7 ml) enthält als Wirkstoff 400 µg Phentolaminmesilat. Die empfohlene Dosis richtet sich nach der Dosis des verabreichten Lokalanästhetikums und nach dem Körpergewicht des Patienten, beträgt aber maximal 2 Patronen (Zylinderampullen) (800 µg Phentolaminmesilat) [11, 16]. Die Markteinführung von OraVerse ermöglichte eine differenziert auf Patient, Behandlung und

Zahnarzt abgestimmte Lokalanästhesie, deren Akzeptanz damit gefördert wird [3].

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Indikationen zu untersuchen, unter welchen OraVerse in zahnmedizinischen Routinebehandlungen in Deutschland angewendet wird. Von besonderem Interesse waren Alter und Körpergewicht der Patienten, die Art der zahnmedizinischen Eingriffe, das zur Lokalanästhesie verwendete Fertigarzneimittel (inklusive Dosis) sowie die Dosis von OraVerse. Es wurde untersucht, inwieweit die Anwendung von OraVerse in der zahnmedizinischen Routine den Empfehlungen der Fachinformation für OraVerse folgt. Dazu wurden Patientenakten anonym ausgewertet.

2. Material und Methode

Datenerhebung: In dieser Studie haben bundesweit niedergelassene Zahnärzte retrospektiv maximal 6 Patienten, die im Zeitraum von April bis Juli 2014 mit OraVerse behandelt wurden, auf *Pro-Patient-Dokumentationsbögen* dokumentiert.

2.1 Auswahl der Patienten und Studienzentren

Insgesamt wurden von 91 Studienzentren 523 gültige *Pro-Patient-Dokumentationsbögen* ausgewertet.

2.2 Datenmanagement, Bewertung und Validierung

Zur Sicherung der Qualität wurden die erhobenen Daten doppelt geprüft. Auf-

Zahnärztlicher Eingriff*, n (%)	Alter der Patienten				
	Alter unbekannt n = 4	6–11 Jahre n = 7	12–17 Jahre n = 7	≥ 18 Jahre n = 505	Gesamt n = 523
Präparation von Kavitäten zum Einsetzen von Füllungen/Kronen	3 (75,0)	4 (57,1)	5 (71,4)	345 (68,3)	357 (68,3)
Parodontalbehandlungen	–	–	–	116 (23,1)	116 (22,2)
Andere – z.B.					
Endodontische Behandlungen	–	–	–	21 (4,2)	21 (4,0)
Extraktionen	–	4 (57,2)	1 (14,3)	14 (2,8)	19 (3,6)
Unbekannt	1 (25,0)	–	–	–	1 (0,19)

*Pro Patient waren mehrere Antworten möglich. n = Anzahl. Relative Häufigkeiten sind nicht adjustiert.

Tabelle 2 Art des zahnärztlichen Eingriffs

Table 2 Type of dental procedure

Lokalanästhetikum*, n (%)	Alter der Patienten				
	Alter unbekannt n = 4	6–11 Jahre n = 7	12–17 Jahre n = 7	≥ 18 Jahre n = 505	Gesamt n = 523
Ultracain® D-S (1:200.000)	2 (50,0)	5 (71,4)	4 (57,1)	194 (38,4)	205 (39,2)
Ultracain® D-S forte (1:100.000)	1 (25,0)	2 (28,6)	3 (42,9)	215 (42,6)	221 (42,3)
Septanest® mit Adrenalin 1:200.000	–	–	–	11 (2,2)	11 (2,1)
Septanest® mit Adrenalin 1:100.000	–	–	–	12 (2,4)	12 (2,3)
Ubistesin® 1:200.000	1 (25,0)	–	–	22 (4,4)	23 (4,4)
Ubistesin® forte 1:100.000	–	–	–	6 (1,2)	6 (1,2)
Andere	–	–	–	43 (8,5)	43 (8,2)
Unbekannt	–	–	–	4 (0,8)	4 (0,8)
Gesamtdosis (ml)					
Arithmetisches Mittel ± SD	2,6 ± 1,0	1,3 ± 0,5	1,7 ± 0,0	2,6 ± 2,2	2,5 ± 2,2
Median	2,6	0,9	1,7	1,7	1,7
Minimum	1,7	0,8	1,7	0,5	0,5
Maximum	3,4	2,0	1,7	27,2	27,2
Maximale Adrenalkonzentration, n (%)					
1:100.000	1 (25,0)	2 (28,6)	3 (42,9)	246 (48,7)	252 (48,2)
1:200.000	3 (75,0)	5 (71,4)	4 (57,1)	245 (48,5)	257 (49,1)
1:400.000	–	–	–	6 (1,2)	6 (1,2)
Unbekannt	–	–	–	8 (1,6)	8 (1,5)

*Pro Patient waren mehrere Antworten möglich. SD = Standardabweichung. n = Anzahl. Relative Häufigkeiten sind nicht adjustiert.

Tabelle 3 Verwendete Lokalanästhetika

Table 3 Local anesthetics used

grund der anonymen Datenerhebung waren die Rückverfolgung von Daten sowie die Überprüfungen an den Studienzentren nicht möglich. Implausible Daten wurden korrigiert (sofern die korrekte Angabe eindeutig erkennbar war) oder von der Auswertung ausgeschlossen. Es wurden nur Daten von Patienten mit eindeutig erfüllten Einschlusskriterien (s.u.) ausgewertet.

2.3 Statistische Analysen

Die Daten wurden explorativ mit Methoden der deskriptiven Statistik analysiert. Dazu wurde die Software SAS 9.2 verwendet. Die Analysen erfolgten für die Variablen, die pro Studienzentrum erhoben wurden und für die Variablen, die pro Patient erhoben wurden. Für stetige Variablen wurden Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum, für kategoriale Variablen absolute und relative Häufigkeiten bestimmt. Für die geschätzten Compliance-Werte wurden

95%-Konfidenzintervalle berechnet (siehe 2.5). Angegebene relative Häufigkeiten beziehen sich jeweils auf die Gesamtzahl der Patienten in der dargestellten Subgruppe (z.B. einer Altersklasse). Bei der Berechnung der Compliance wurden adjustierte relative Häufigkeiten angegeben, alle anderen relativen Häufigkeiten sind nicht adjustiert.

2.4 Variablen pro Patient

Patienten wurden in die Analysen einbezogen, sofern sie innerhalb der letzten 3 Monate nach einem zahnmedizinischen Eingriff in Verbindung mit lokaler Betäubung mit einem Adrenalinhaltigen Lokalanästhetikum mit OraVerse behandelt wurden.

Die dokumentierten Anwendungsmodalitäten von OraVerse umfassten das Alter und Körpergewicht des Patienten, die Art des zahnmedizinischen Eingriffs, Informationen zum verwendeten Lokalanästhetikum (Produkt, Adrena-

linkonzentration und verabreichtes Volumen) sowie die verabreichte Dosis von OraVerse.

2.5 Auswertungskriterien zur Analyse der Compliance (im Sinne der Berücksichtigung der in der Fachinformation gegebenen Empfehlungen):

Zur Compliance mit den Vorgaben und Empfehlungen der aktuellen Fachinformation (Stand: Februar 2012) [11] mussten folgende Kriterien erfüllt sein:

- Alter des Patienten ≥ 6 Jahre;
- Art des zahnmedizinischen Eingriffs in Übereinstimmung mit den in der Fachinformation aufgeführten Eingriffen (Zahnreinigung, Entfernen von Zahnstein, Wurzelglättung, Präparation von Kavitäten zum Einsetzen von Füllungen oder Kronen); im Falle anderer zahnmedizinischer Eingriffe: Erfüllung der Compliance nach Einschätzung eines medizinischen Sachverständigen;

	Alter der Patienten				Gesamt n = 523
	Alter unbekannt n = 4	6–11 Jahre n = 7	12–17 Jahre n = 7	≥ 18 Jahre n = 505	
Dosis, µg					
Arithmetisches Mittel ± SD	600,0 ± 230,9	285,7 ± 106,9	314,3 ± 106,9	477,5 ± 247,0	473,7 ± 245,8
Median	600,0	200,0	400,0	400,0	400,0
Minimum	400,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Maximum	800,0	400,0	400,0	3200,0	3200,0
Dosiskategorie, µg, n (%)					
200	–	4 (57,1)	3 (42,9)	42 (8,3)	49 (9,4)
400	2 (50,0)	3 (42,9)	4 (57,1)	356 (70,5)	365 (69,8)
600	–	–	–	19 (3,8)	19 (3,6)
800	2 (50,0)	–	–	72 (14,3)	74 (14,2)
1200	–	–	–	10 (2,0)	10 (1,9)
1600	–	–	–	2 (0,4)	2 (0,4)
2000	–	–	–	1 (0,2)	1 (0,2)
3200	–	–	–	1 (0,2)	1 (0,2)
Unbekannt	–	–	–	2 (0,4)	2 (0,4)

SD = Standardabweichung. n = Anzahl. Relative Häufigkeiten sind nicht adjustiert.

Tabelle 4 Verabreichte Dosis von OraVerse

Table 4 Administered dose of OraVerse

- Verwendung eines Lokalanästhetikums (Ultracain D-S 1:200.000, Ultracain D-S forte 1:100.000, Septanest mit Adrenalin 1:200.000, Septanest mit Adrenalin 1:100.000, Ubistesin 1:200.000, Ubistesin forte 1:100.000), oder eines anderen Lokalanästhetikums, das als Adrenalin-haltig identifiziert wurde;
- Verabreichung einer Dosis von OraVerse, welche die alters- und körpergewichtsabhängige Maximaldosis gemäß Fachinformation nicht überschreitet;
- Verabreichung einer Dosis von OraVerse, die der Dosis des zuvor verabreichten Lokalanästhetikums gemäß Fachinformation angepasst ist.

Compliance war gegeben, wenn das entsprechende Kriterium erfüllt war und die entsprechende Angabe nicht fehlte. Entsprechend war die Gesamt-Compliance gegeben, wenn alle Kriterien erfüllt waren und keine dieser Angaben fehlte. Die Anteile von Patienten mit erfüllter Compliance wurden mittels eines Cluster-Sampling-Verfahrens berechnet, wobei ein Cluster durch Patienten desselben Zentrums definiert war. Exakte Konfidenzintervalle (KI) (modifiziert nach

Clopper-Pearson) wurden mit der SAS-Prozedur SURVEYFREQ berechnet.

3. Ergebnisse

3.1 Charakteristika der behandelten und dokumentierten Patienten

Die Anwendungsbedingungen von OraVerse wurden basierend auf 523 gültigen *Pro-Patient-Dokumentationsbögen* analysiert. Das Durchschnittsalter der Patienten war $44,9 \pm 15,7$ Jahre, mit einem Minimum von 6 Jahren und einem Maximum von 97 Jahren. Die meisten Patienten (n = 505) waren ≥ 18 Jahre alt; jeweils 7 Patienten gehörten den *Altersklassen 6 bis 11 Jahre* und *12 bis 17 Jahre* an (Tab. 1). Entsprechend der Tatsache, dass die meisten dokumentierten Patienten im Erwachsenenalter waren, betrug das Körpergewicht der meisten Patienten (94,8 %) > 30 kg. Die restlichen Patienten mit bekanntem Körpergewicht waren der Körpergewichtsklasse *15 bis 30 kg* (1,2 %) zuzuordnen (Tab. 1).

In allen Altersklassen wurde OraVerse zumeist im Zusammenhang mit

der Präparation von Kavitäten zum Einsetzen von Füllungen oder Kronen verabreicht (68,3 % der Patienten). Deutlich seltener wurde OraVerse im Kontext von Wurzelglättungen (8,4 %), Zahnreinigung (4,6 %) und Zahnsteinentfernung (3,8 %) angewendet; diese Behandlungen sind in Tabelle 2 mit Parodontosebehandlung (5,4 %) als Parodontalbehandlung (22,2 %) zusammengefasst. Weitere andere Behandlungen waren endodontische Behandlungen (4,0 %) und Extraktionen (3,6 %), wie in Tabelle 2 gezeigt ist.

Es wurde registriert, dass in den meisten Fällen das Lokalanästhetikum Articain in Kombination mit Adrenalin zum Einsatz kam. Das am häufigsten verwendete Fertigarzneimittel war Ultracain D-S forte (1:100.000, Tab. 3). Es wurde 221 Patienten verabreicht (42,3 %). Insgesamt erhielten 43 Patienten (8,2 %) ein anderes Lokalanästhetikum. Einige Patienten bekamen mehr als ein Lokalanästhetikum verabreicht. Die Adrenalinkonzentration des verabreichten Lokalanästhetikums betrug in den meisten Fällen 1:200.000 (49,1 %). Nahezu ebenso viele Patienten (48,2 %) erhielten ein Lokalanästheti-

kum mit der Adrenalin-Konzentration 1:100.000.

Im Durchschnitt wurden $2,5 \pm 2,2$ ml Lokalanästhetikum pro Patient verabreicht, wobei mindestens 0,5 ml und maximal 27,2 ml gegeben wurden. Der Median betrug 1,7 ml (Tab. 3).

Die durchschnittlich injizierte Dosis an OraVerse war 474 ± 246 µg (entspricht $2,01 \pm 1,05$ ml); der Median betrug 400 µg (1,7 ml). Die minimale Dosis betrug 200 µg (9,4 % der Patienten) und die maximale Dosis 3200 µg (1 Patient). Die am häufigsten verwendete Dosis von 400 µg (1,7 ml) erhielten 69,8 % der Patienten (Tab. 4).

3.2 Compliance zu den Empfehlungen in der Fachinformation

Das Primärziel der Studie war die Untersuchung, wie häufig die Verwendung von OraVerse mit der Fachinformation übereinstimmte (Tab. 5). Eine Compliance von 100 % wurde in Bezug auf das Alter der Patienten erreicht. Nahezu ebenso hoch (99,8 %) war die Compliance in Bezug auf die verabreichten Lokalanästhetika (95%-KI: [98,9 %; 100 %]). Nur in einem Fall wurde ein Lokalanästhetikum verabreicht, das nicht den Empfehlungen der Fachinformation entsprach (Xylonest 3 %, ein Lokalanästhetikum ohne Adrenalin).

Die niedrigste Compliance (77,9 %) zeigte sich in Bezug auf die Dosis von OraVerse im Vergleich zur Dosis des verwendeten Lokalanästhetikums (95%-KI: [71,9 %; 83,1 %]). Hier lagen die Werte zwischen 100 % ($n = 7$) in der Altersklasse 6 bis 11 Jahre und 57,1 % ($n = 4$) in der Altersklasse 12 bis 17 Jahre. In den meisten Fällen von fehlender Compliance bzgl. des Dosisverhältnisses von OraVerse zu Lokalanästhetikum wurde eine niedrigere Dosis OraVerse als in der Fachinformation empfohlen verabreicht.

Die Compliance bezüglich der Art des zahnmedizinischen Eingriffs betrug 93,9 %, bezüglich der maximalen Dosis an OraVerse 96,9 %, wobei die maximal verwendete Dosis bei einem Patienten 3200 µg betrug.

Die Compliance in allen Kriterien, d.h. bezüglich des Alters, der Art des zahnmedizinischen Eingriffs, des Produkts und der Dosis des verwendeten Lokalanästhetikums und in Bezug auf die injizierte Dosis von OraVerse, erfüll-

Compliance bezüglich	Compliant	n (%)	[95%-KI]
Alter	ja	519 (100)	[99,3; 100]
	nein	0 (0,0)	[0,0; 0,7]
	unbekannt	4	[-]
Art des Eingriffs	ja	490 (93,9)	[90,4; 96,4]
	nein	32 (6,1)	[3,6; 9,6]
	unbekannt	1	[-]
Art des verwendeten Lokalanästhetikums	ja	518 (99,8)	[98,9; 100]
	nein	1 (0,2)	[0,0; 1,1]
	unbekannt	4	[-]
Maximale Dosis OraVerse	ja	501 (96,9)	[93,9; 98,7]
	nein	16 (3,1)	[1,3; 6,1]
	unbekannt	6	[-]
Dosis-Relation OraVerse/Anästhetikum	ja	405 (77,9)	[71,9; 83,1]
	nein	115 (22,1)	[16,9; 28,1]
	unbekannt	3	[-]
Gesamt	ja	377 (73,6)	[67,2; 79,4]
	nein	135 (26,4)	[20,6; 32,8]
	unbekannt	11	[-]

KI = Konfidenzintervall. n = Anzahl. Relative Häufigkeiten sind adjustiert.

Tabelle 5 Compliance mit der Fachinformation für OraVerse

Table 5 Compliance with OraVerse

(Tab. 1–5: M. Daubländer)

ten 377 Patienten (73,6 %; 95%-KI: [67,2 %; 79,4 %]), während bei den verbleibenden 135 Patienten mit verfügbaren Daten (26,4 %; 95 %-KI: [20,6 %; 32,8 %]) die Compliance in Bezug auf mindestens ein Kriterium nicht erfüllt war. Allerdings verletzte kein Patient alle Kriterien zur Compliance.

Es wurden keine sicherheitsrelevanten Vorkommnisse in dieser Studie gemeldet.

4. Diskussion

OraVerse ist das erste zugelassene Arzneimittel zur Aufhebung der oftmals als störend empfundenen Weichteilanästhesie nach zahnärztlichen Routineeingriffen. In dieser retrospektiven Erhebung wurden die Anwendungsmodalitäten von OraVerse in zahnmedizinischen Routinebehandlungen in Deutschland von 523 Patienten, dokumentiert von 91 zahnärztlichen Praxen, ausgewertet.

OraVerse wurde Patienten im Alter zwischen 6 und 97 Jahren verabreicht.

Für viele Analysen wurden die Patienten in Altersklassen (6 bis 11 Jahre, 12 bis 17 Jahre und ≥ 18 Jahre) und Körpergewichtsklassen (15 bis 30 kg und > 30 kg) eingeteilt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass nur wenige Patienten unter 18 Jahre alt waren oder ein Körpergewicht von unter 30 kg aufwiesen. Daher haben die Ergebnisse der unter 18-Jährigen sowie der Körpergewichtsklasse 15 bis 30 kg keine robuste Aussagekraft. Möglicherweise haben einige Zahnärzte OraVerse aufgrund der bislang nur begrenzten Erfahrung mit diesem neuen Medikament pädiatrischen Patienten nur zurückhaltend verabreicht.

Am häufigsten wurde OraVerse nach Gabe des Lokalanästhetikums Ultracain D-S forte (1:100.000) und nach der Präparation von Kavitäten zum Einsetzen von Füllungen oder Kronen angewendet. Insgesamt wurde OraVerse zur Aufhebung der Lokalanästhesie im Rahmen einer Vielzahl an zahnmedizinischen Eingriffen angewendet.

Den Patienten wurden zwischen 0,5 ml und 27,2 ml Lokalanästhetikum verabreicht, wobei der Median 1,7 ml betrug. Die verabreichte Dosis von OraVerse betrug bei 97 % der Patienten zwischen 200 µg und 800 µg und nur bei 3 % mehr als 800 µg und bei einem Patienten 3200 µg. Die meisten Patienten (69,8 %) erhielten 400 µg (1 Patrone). Einschränkend muss angemerkt werden, dass keine Auswertung der verwendeten Antagonisierungsdosis von OraVerse in Bezug auf die Lokalanästhetikadosis (0,5–27,2 ml) ermittelt wurde.

Insgesamt zeigte sich bei den dokumentierten Patienten eine hohe Compliance der behandelnden Zahnärzte bezüglich der Empfehlungen in der Fachinformation. So wurden keine Patienten außerhalb der empfohlenen Altersgrenzen dokumentiert. Fast ebenso hoch war die Compliance hinsichtlich der verwendeten Lokalanästhetika, der Maximaldosis von OraVerse sowie hinsichtlich der Art des zahnmedizinischen Eingriffs. Dennoch ist ein gewisser „Off-Label-Use“ festzustellen. OraVerse wurde auch nach chirurgischen Behandlungen (z.B. Milchzahnextractionen und vermutlich auch einem Teil der Parodontalbehandlungen) verabreicht und damit das Therapiespektrum über die Zulassungsindikationen hinaus ausgedehnt. Hinsichtlich der besonderen Indikati-

onsstellung in diesen Fällen liegen keine Informationen vor.

Am niedrigsten war die Compliance bezüglich der Dosis von OraVerse in Relation zur Dosis des verabreichten Lokalanästhetikums. In den meisten Fällen von fehlender Compliance wurde eine niedrigere Dosis von OraVerse im Vergleich zum Lokalanästhetikum verabreicht. Möglicherweise hatte die Wirkung des Lokalanästhetikums zum Zeitpunkt der Gabe von OraVerse bereits wesentlich nachgelassen, oder die betreffenden Zahnärzte hatten das noch neue – und ihnen daher wenig bekannte – Medikament OraVerse mit Vorsicht angewendet. Alternativ ist denkbar, dass diese Zahnärzte beabsichtigt haben, das injizierte Gesamtvolumen aus Lokalanästhetikum und OraVerse zu begrenzen.

In den Zulassungsstudien wurde die pharmakologische Sicherheit von OraVerse nachgewiesen [3, 4]. In der vorliegenden Studie kam es lediglich in einem Fall zu einer erheblichen Überdosierung, dem Vierfachen der empfohlenen OraVerse-Dosis, ohne bekannt gewordene Nebenwirkungen.

Limitierend muss angemerkt werden, dass die Datenerhebung retrospektiv und anonym war, sodass sich eine Rückverfolgung ausschließt. Insgesamt legen die Ergebnisse die Anwendung von OraVerse im Rahmen eines breiten Spektrums von

Routineeingriffen im zahnärztlichen Praxisalltag in Deutschland nahe. Aufgrund der von den teilgenommenen Zahnärzten verwendeten differierenden Nomenklatur lässt sich das Indikationsspektrum, insbesondere die Ausweitung in den chirurgischen Bereich, nicht detailliert abbilden. Weiteren Untersuchungen überlassen bleibt auch die Frage, welche die bevorzugte Injektionstechnik bei der Anwendung von OraVerse ist, da dies nicht erhoben wurde. DZZ

Interessenkonflikte: Die Studie wurde von Sanofi-Aventis Deutschland GmbH, Berlin, Deutschland finanziert. Gerlinde Uslu ist Mitarbeiterin von Sanofi-Aventis Deutschland GmbH. Die weiteren Autorinnen, Prof. M. Daubländer und Dr. C. Welte-Jzyk, geben an, dass keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors bestehen.

Korrespondenzadresse

Dr. Claudia Welte-Jzyk
Universitätsmedizin Mainz
Klinik und Poliklinik für Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie,
Plastische Operationen
Augustusplatz 2
55131 Mainz
claudia.welte-jzyk@unimedizin-mainz.de

Literatur

- Bhargava D: Phentolamine mesylate. *J Stomat Occ Med* 2012; 5: 53–56
- College C, Feigal R, Wandera A, Strange M: Bilateral versus unilateral mandibular block anesthesia in a pediatric population. *Pediatr Dent* 2000; 22: 453–457
- Daubländer M: OraVerse – der aktuelle Stand. *ZMK* 2013; 29: 2–7
- FDA – Center for drug evaluation and research division of anesthesia, analgesia and rheumatology products: phentolamine mesylate, OraVerse. *Clinical Review* 2008
- Heinzel F, Matthes K, Mechelke K, Nussner E: Die Kreislaufwirkung des Regitin beim gesunden Menschen. *Cardiologia* 1952; 21: 743–756
- Hersh EV, Lindemeyer RG: Phentolamine mesylate for accelerating recovery from lip and tongue anesthesia. *Dent Clin North Am* 2010; 54: 631–642
- Hersh EV, Moore PA, Papas AS et al.: Reversal of soft-tissue local anesthesia with phentolamine mesylate in adolescents and adults. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 1080–1093
- Laviola M, McGavin SK, Freer GA et al.: Randomized study of phentolamine mesylate for reversal of local anesthesia. *J Dent Res* 2008; 87: 635–639
- Moore PA, Hersh EV, Papas AS et al.: Pharmacokinetics of lidocaine with epinephrine following local anesthesia reversal with phentolamine mesylate. *Anesth Prog* 2008; 55: 40–48
- Nourbakhsh N, Shirani F, Babaei M: Effect of phentolamine mesylate on duration of soft tissue local anesthesia in children. *J Res Pharm Pract* 2012; 1: 55–59
- OraVerse Packungsbeilage, Fachinformation von Sanofi-Aventis Deutschland GmbH, Stand: Februar 2012
- Raja SN, Treede RD, Davis KD, Campbell JN: Systemic alpha-adrenergic blockade with phentolamine: a diagnostic test for sympathetically maintained pain. *Anesthesiology* 1991; 74: 691–698
- Rutherford B, Zeller JR, Thake D: Local and systemic toxicity of intraoral submucosal injections of phentolamine mesylate (OraVerse). *Anesth Prog* 2009; 56: 123–127
- Shir Y, Cameron LB, Raja SN, Bourke DL: The safety of intravenous phentolamine administration in patients with neuropathic pain. *Anesth Analg* 1993; 76: 1008–1011
- Tavares M, Goodson JM, Studen-Pavlovich D et al.: Reversal of soft-tissue local anesthesia with phentolamine mesylate in pediatric patients. 2008; 139: 1095–1104. Erratum in: *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 1312
- Yagiela JA: What's new with phentolamine mesylate: a reversal agent for local anaesthesia? *SAAD Dig* 2011; 27: 3–7



Fragebogen: DZZ 01/2018

Unter www.online-dzz.de können Sie die Fortbildungsfragen für Ihre persönliche Fortbildung nutzen und sich bei erfolgreicher Beantwortung – mithilfe eines ausgedruckten Zertifikates – die Punkte dafür bei Ihrer Zahnärztekammer anrechnen lassen.

1. Fragen zum Beitrag von Christina Eumann et al.: „Generalisierte Gingivawucherung und chronische Parodontitis: ein Fallbericht“. Einige Medikamente können Gingivavergrößerungen hervorrufen. Welcher Wirkstoff ist nicht als induzierender Faktor bekannt?

- A Nifedipin
- B Amlodipin
- C Cyclosporin A
- D Pheytin
- E β -Adrenorezeptor-Antagonisten

2. Welche Aussage ist falsch: Gingivavergrößerungen ...

- A treten unter der Medikation mit Amlodipin sehr selten auf. In einer Untersuchung wurden sie nur von 3,3 % der Patienten bei einer Gabe von 5 mg Amlodipin/Tag entwickelt.
- B können in seltenen Fällen auch durch die Verwendung von Chlorhexidingel begünstigt werden.
- C können multiple äthiologische Faktoren zu Grunde liegen. Dazu zählen entzündungsbedingte oder medikamentös induzierte Faktoren, Assoziationen mit systemischen Erkrankungen oder Zuständen und Neoplasien.
- D können in ihrer klinischen Erscheinung in individuell unterschiedlichen Ausprägungen vorliegen. Sie reichen von der Vergrößerung weniger Papillen bis hin zu starken, die Zähne überwuchernden, Gingivavergrößerungen in beiden Kiefern.
- E bedürfen einer weiterführenden Diagnostik, wenn Therapieversuche fehlschlagen oder keine ausreichende Remission erzielt werden kann.

3. Die Therapie medikamentös modifizierter Gingivavergrößerungen beinhaltet idealerweise:

- A professionelle Plaquekontrolle und Substitution des auslösenden Medikaments
- B sofortige chirurgische Abtragung
- C alleinige Verordnung von Mundspüllösungen
- D niemals eine chirurgische Intervention
- E regelmäßige Kontrollen bis zur spontanen Remission der Gingivawucherungen

4. Welche Aussage zum oralen Lichen ruber planus ist falsch?

- A Das Entartungsrisiko scheint bei der erosiven Form des oralen Lichen ruber planus in Kombination mit Tabakkonsum am größten zu sein.
- B Der retikuläre orale Lichen ruber planus weist typischerweise eine netzartige Epithelzeichnung (Wickhamsche Streifung) auf.
- C In der topischen, symptomatischen Therapie werden Glukokortikoide eingesetzt.
- D Regelmäßige Kontrollen des oralen Lichen ruber planus sind nur erforderlich, wenn der Patient unter Missempfindungen leidet.
- E Je nach Art der Veränderung müssen differenzialdiagnostisch auch Infektionen, Mykosen, Autoimmunerkrankungen, sowie physikalische und chemische Traumata in Erwägung gezogen werden.

5. Fragen zum Beitrag von Marcus Stoetzer et al.: „Auswirkung eines piezogesteuerten Periostpräparationsinstrumentes auf die Expression von BMP-2 und VEGF-A₁₆₅ unter begleitender Bisphosphonattherapie an der Ratte“. Das Periost besteht im Wesentlichen aus 2 Schichten. Die Osteoprogenitorzellen finden sich vor allem:

- A im Periost gar nicht
- B in beiden Schichten
- C im Stratum fibrosum
- D im Stratum osteogenicum
- E nur beim Kind

6. Die Piezotechnologie ist ...

- A seit ca. 1988 in der Medizin in der Anwendung
- B rein wissenschaftlich in der Versuchsphase
- C nur in der Klinik in der Anwendung
- D nicht für die Mund-, Kiefer-Chirurgie freigegeben
- E nur in ITN anwendbar

7. Das Periost ist ...

- A nicht verbunden mit dem Knochen
- B verbunden über Hemidesmosome mit dem Knochen
- C beim Erwachsenen nie ausgebildet
- D ohne Funktion
- E eine andere Form der Muskulatur

8. Bei der Piezotechnologie ist der optimale Frequenzbereich zwischen ...

- A** 2 bis 5,5 kHz
- B** 2 bis 5,5 Hz
- C** 24 bis 29,5 kHz
- D** 200 bis 290,5 Hz
- E** 200 bis 290,5 kHz

9. Fragen zum Beitrag von Monika Daubländer et al.: „Anwendung von Phentolaminmesilat in zahnmedizinischen Praxen in Deutschland“. Indikationen für den Einsatz von Vasokonstriktoren in der zahnärztlichen Lokalanästhesie sind nicht?

- A** Kompensation der Lokalanästhetikums-induzierten Vasodilatation
- B** Reduktion der systemischen Plasmaspiegel des Lokalanästhetikums
- C** Verzögerung der Resorption des Lokalanästhetikums
- D** Verbesserung der lokalen Durchblutung
- E** Verlängerung der Anästhesiewirkung

10. Phentolaminmesilat führt zu folgenden Effekten:

- A** Vasokonstriktion
- B** Blutdruckanstieg
- C** Vasodilatation
- D** Bradykardie
- E** Lokale Analgesie

11. OraVerse wird verabreicht:

- A** nach chirurgischen Behandlungen
- B** bei Kindern, die mindestens 12 Jahre alt sind
- C** vor konservierenden Maßnahmen
- D** wenn vorher ein Lokalanästhetikum ohne Adrenalin appliziert wurde
- E** nach Beendigung der schmerzhaften Behandlungsphase

12. Typische Nebenwirkungen von OraVerse sind:

- A** Kopfschmerzen
- B** Beschwerden an der Injektionsstelle
- C** Nachblutungen
- D** Cardiovaskuläre Komplikationen
- E** Gewebenekrose



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2018

23.–24.02.2018 (Fr 15:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Kurs zur Schulung für Regenerative Parodontaltherapie für fortgeschrittene Kollegin/Kollegen – Theorie und Handson (Fortgeschrittenenkurs)

Referent: Dr. Frank Bröseler

Ort: Aachen

Gebühren: 900,00 €, 870,00 € DGZMK-Mitgl., 850,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP01

Fortbildungspunkte: 14

24.02.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Kieferkammerhaltende Maßnahmen in der täglichen Praxisroutine / Alveolenauffüllung, Socket- / Ridge-Preservation und Sofortimplantation leicht gemacht

Referent: PD Dr. Dietmar Weng

Ort: Starnberg

Gebühren: 740,00 €, 720,00 € DGZMK-Mitgl., 690,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CI05

Fortbildungspunkte: 9

03.03.2018 (Sa 09:00–17:30 Uhr)

Thema: APW-Select 2018/ „Update Zahn-

heilkunde“

Moderation: Dr. Markus Bechtold

Referenten: Prof. Dr. Michael Bornstein, Dr. Jan Hajtő, Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke, Prof. Dr. Jan Kühnisch, Dr. Marcus Striegel

Ort: Frankfurt

Gebühren: 390,00 €, 360,00 € DGZMK-Mitgl., 340,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018SE01

Fortbildungspunkte: 8

09.–10.03.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Funktionsbasics für den All-gemeinzahnarzt

Referent: Dr. Jan Hajtő

Ort: Gauting

Gebühren: 760,00 €, 730,00 € DGZMK-Mitgl., 710,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CF01

Fortbildungspunkte: 17

09.–10.03.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)

Thema: Update moderne Endodontologie

Referent: Prof. Dr. Michael Hülsmann

Ort: Göttingen

Gebühren: 550,00 €, 520,00 € DGZMK-Mitgl., 500,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE01

Fortbildungspunkte: 12

10.03.2018 (Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Fehlerteufel in der adhäsiven Zahnmedizin

Referent: Dr. Markus Lenhard

Ort: Hannover

Gebühren: 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CR01

Fortbildungspunkte: 8

10.03.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Update zahnärztlich-radiologische Diagnostik; Panoramaschichtaufnahme, DVT, MRT, DICOM

Referenten: Dr. Dr. Dennis Rottke, Prof. Dr. Dirk Schulze

Ort: Freiburg

Gebühren: 640,00 €, 610,00 € DGZMK-Mitgl., 590,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA02

Fortbildungspunkte: 9

16.–17.03.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Praxisrelevante Funktionsdiagnostik, Funktionsanalyse und Funktionsthera-

pie Teil I

Referent: Dr. Marco Goppert

Ort: Stuttgart

Gebühren: 640,00 €, 610,00 € DGZMK-Mitgl., 590,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CF03

Fortbildungspunkte: 14

17.03.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Minimalinvasive plastische und präprothetische Parodontalchirurgie – step-by-step am Schweinekiefer (Praktischer Arbeitskurs)

Referent: PD Dr. Moritz Kepschull

Ort: Bonn

Gebühren: 450,00 €, 420,00 € DGZMK-Mitgl., 400,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP02

Fortbildungspunkte: 9

17.03.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Implantationen im ästhetischen Bereich – Sofortimplantation und Sofortversorgung

Referent: Dr. Puria Parvini, M.Sc.

Ort: Bonn

Gebühren: 550,00 €, 520,00 € DGZMK-Mitgl., 500,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CI01

Fortbildungspunkte: 10

23.–24.03.2018 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Probleme in der Endodontie – Prävention, Diagnostik, Management

Referenten: Prof. Dr. Michael Hülsmann, Prof. Dr. Edgar Schäfer

Ort: Wiesbaden

Gebühren: 600,00 €, 570,00 € DGZMK-Mitgl., 550,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE02

Fortbildungspunkte: 11

06.–07.04.2018 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Kompositrestaurationen – Es ist leichter als Sie denken

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Ort: Marburg

Gebühren: 630,00 €, 600,00 € DGZMK-Mitgl., 580,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CR02

Fortbildungspunkte: 14

14.04.2018 (Sa 09:30–17:00 Uhr)

Thema: Notfallmanagement nach Frontzahntrauma und Behandlung von Spätkomplikationen nach Zahntrauma

Referenten: Prof. Dr. Johannes Mente, Prof. Dr. Christopher Lux, Dr. Thorsten

Pfefferle

Ort: Heidelberg

Gebühren: 430,00 €, 400,00 € DGZMK-Mitgl., 380,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE03

Fortbildungspunkte: 8

14.04.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Update zahnärztliche Pharmakologie

Referent: Dr. Dr. Frank Halling

Ort: Fulda

Gebühren: 390,00 €, 360,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA03

Fortbildungspunkte: 8

14.04.2018 (Sa 09:00–17:30 Uhr)

Thema: Direktes Komposit-Veneering – Aus der Praxis für die Praxis

Referentin: Dr. Hanni Lohmar

Ort: Bonn

Gebühren: 670,00 €, 640,00 € DGZMK-Mitgl., 620,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CÄ01

Fortbildungspunkte: 10

20.–21.04.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: Champions League – die 7 Säulen des Praxiserfolges

Referenten: Dr. Markus Striegel,

Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten exklusiv einen Rabatt von 10 % auf die reguläre Kursgebühr von 1320,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1188,00 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2018CA05

Fortbildungspunkte: 15

21.04.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Zahnmedizin für Patienten mit geistiger Behinderung

Referenten: Prof. Dr. Andreas Schulte, Dr. Gisela Goedicke-Padligur, Dr. Michael Egermann, Dr. Peter Schmidt

Ort: Uni Witten/Herdecke

Gebühren: 440,00 €, 410,00 € DGZMK-Mitgl., 390,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA04

Fortbildungspunkte: 9

25.04.2018 (Mi 14:00–18:30 Uhr)

Thema: Update Abrechnung ENDO

Referentin: Sabine Schmidt

Ort: Frankfurt

Gebühren: 280,00 €, 250,00 € DGZMK-

Mitgl., 230,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018PM01

Fortbildungspunkte: 5

27.–28.04.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: Dentale Sedierung mit Lachgas und anderen Sedativa

Referent: Dr. Frank G. Mathers

Ort: Köln

Gebühren: 820,00 €, 790,00 € DGZMK-Mitgl., 770,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA06

Fortbildungspunkte: 16

28.04.2018 (Sa 09:00 – 17:00 Uhr)

Thema: Kinderzahnheilkunde aktuell – praxiserprobte Konzepte und Neues aus der Wissenschaft

Referentinnen: Dr. Uta Salomon, Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni

Ort: Berlin

Gebühren: 440,00 €, 410,00 € DGZMK-Mitgl., 390,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CK01

Fortbildungspunkte: 9

04.–05.05.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Smart Endodontics – Alles, was uns das Leben in der Endodontie leichter macht

Referenten: Prof. Dr. Gabriel Krastl, Prof. Dr. Norbert Hofmann

Ort: Würzburg

Gebühren: 600,00 €, 570,00 € DGZMK-Mitgl., 550,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE04

Fortbildungspunkte: 14

05.05.2018 (Sa 10:00–18:00 Uhr)

Thema: Moderne Parodontologie – Konzepte aus der Praxis für die Praxis

Referenten: Dr. Markus Bechtold, Dr. Martin Sachs

Ort: Köln

Gebühren: 410,00 €, 380,00 € DGZMK-Mitgl., 360,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP03

Fortbildungspunkte: 8

Anmeldung/ Auskunft:

**Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211 669673 – 0 ; Fax: – 31**

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

Odontogene Infektionen

S3-Leitlinie (Langversion)*

AWMF-Registernummer: 007-006;

Stand: September 2016;

Gültig bis: September 2021



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 Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf und Hals-Chirurgie (DGHNO-KHC)

Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI)

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V.(PEG)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie (AGKi)

Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte (BDZI EDI)

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und Traumatologie e.V. (DGET)

Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM)

Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z)

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie (DGZI)

Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)

Interdisziplinärer Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM)

Verband Deutscher zertifizierter Endodontologen (VDZE)

Verband medizinischer Fachberufe (VMF) Referat Zahnmedizinische Fachangestellte

Autoren:

Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas (DGMKG, DGZMK;

LL-Koordinator)

Dr. Dr. Julia Karbach (DGMKG, DGZMK; federführende Autorin der LL)

Methodische Begleitung:

Dr. C. Muche-Borowski (AWMF)

Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: April 1997

vorliegende Aktualisierung/Stand: September 2016

gültig bis: September 2021

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.

Inhaltsverzeichnis

1. Informationen zu dieser Leitlinie	49
1.1 Herausgeber	49
1.2. Federführende Fachgesellschaft	49
1.3. Finanzierung der Leitlinie.....	49
1.4. Kontakt.....	49
1.5. Zitierweise	49
1.6. Besondere Hinweise	49
1.7. Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie.....	49
1.8. Zusammensetzung der Leitliniengruppe	49
1.8.1. Redaktion und Koordination.....	49
1.8.2. Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen	49
1.8.3. Beteiligte Experten ohne Mandat	50
1.8.4. Patientenbeteiligung.....	50
1.8.5. Methodische Begleitung	50
1.8.6. Auftragnehmer der Leitliniengruppe.....	50
1.8.7. Weitere Beteiligung.....	50
2. Geltungsbereich und Zweck	50
2.1. Zielsetzung und Fragestellung	50
2.2. Ausnahmen von der Leitlinie	50
2.3. Adressaten/Anwender der Leitlinie.....	50
2.4. Literaturrecherche/strukturierte Konsensfindung/ Methodik der Leitlinienerstellung.....	50
2.5. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren.....	50
3. Einleitung.....	50
3.1. Gründe für die Erstellung dieser Leitlinie.....	50
4. Definition der odontogenen Infektion.....	52
5. Ziele der Leitlinie	52
6. Klinisches Bild bei Patienten mit odontogenen Infektionen	52
6.1. Infiltration und odontogene Infektion	52
6.2. Odontogene Infektionen mit Ausbreitungstendenz	52
6.3. Lokale und systemische Komplikationen odontogener Infektionen	53

* Die Tabellen 1-7, Abbildung 1 und die Literaturangaben werden unter www.online-dzz.de zum Download bereitgestellt.

7. Diagnostik odontogener Infektionen	53	8.2. Intervention bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz	55
7.1. Klinische Diagnostik	53	8.2.1. Chirurgische Therapie	55
7.1.1. Klinische Diagnostik bei odontogenen Infektionen ohne Ausbreitungstendenz	53	8.2.2. Antibiotikatherapie	56
7.1.2. Klinische Diagnostik bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz	53	8.3. Intervention bei Komplikationen odontogener Infektio- nen mit Ausbreitungstendenz	57
7.1.3. Lokale und systemische Komplikationen odontoge- ner Infektionen	54	9. Nachsorge odontogener Infektionen und Abszesse	57
7.2. Bildgebende Diagnostik	54	9.1. Odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz	57
7.2.1. Bildgebende Diagnostik bei odontogenen Infektio- nen ohne Ausbreitungstendenz	54	9.2. Odontogene Infektion mit Ausbreitungstendenz	57
7.2.2. Bildgebende Diagnostik bei odontogenen Infektio- nen mit Ausbreitungstendenz	54	10. Langzeitverlauf nach einer odontogenen Infektion	58
8. Therapie odontogener Infektionen	54	11. Zusammenfassung	58
8.1. Odontogene Infektionen ohne Ausbreitungstendenz	54	12. Tabellen und Abbildungen	58
		Literatur	58

1. Informationen zu dieser Leitlinie

1.1 Herausgeber

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

1.2. Federführende Fachgesellschaft

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

1.3. Finanzierung der Leitlinie

Die teilnehmenden Gesellschaften ha-
ben für diese S3-Leitlinie keine finanziel-
len oder andere Unterstützung von kom-
merziellen Interessengruppen erhalten.

1.4. Kontakt

Deutsche Gesellschaft für Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie
Schoppastrasse 4
65719 Hofheim
<http://www.dgmk.org>

Deutsche Gesellschaft für Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde
Liesegangstr. 17a
40211 Düsseldorf
<http://www.dgzmk.de>

1.5. Zitierweise

Deutsche Gesellschaft für Mund-,

Kiefer- und Gesichtschirurgie;
Odontogene Infektionen
Version 1.0, 08.09.2016,
Verfügbar unter: AWMF Registernum-
mer: 007-006, <http://www.awmf.org>

1.6. Besondere Hinweise

Die Medizin unterliegt einem fortwäh-
renden Entwicklungsprozess, sodass alle
Angaben, insbesondere zu diagnos-
tischen und therapeutischen Verfahren,
immer nur dem Wissensstand zurzeit
der Drucklegung der Leitlinie entspre-
chen können. Hinsichtlich der angege-
benen Empfehlungen zur Therapie und
der Auswahl sowie Dosierung von Medi-
kamenten wurde die größtmögliche
Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden
die Benutzer aufgefordert, die Beipack-
zettel und Fachinformationen der Her-
steller zur Kontrolle heranzuziehen und
im Zweifelsfall einen Spezialisten zu
konsultieren.

Der Benutzer selbst bleibt verant-
wortlich für jede diagnostische und the-
rapeutische Applikation, Medikation und
Dosierung. In dieser Leitlinie sind einge-
tragene Warenzeichen (geschützte Wa-
rennamen) nicht besonders kenntlich ge-
macht. Es kann also aus dem Fehlen eines
entsprechenden Hinweises nicht ge-
schlossen werden, dass es sich um einen
freien Warennamen handelt. Das Werk
ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich
geschützt. Jede Verwertung außerhalb
der Bestimmung des Urhebergesetzes ist
ohne schriftliche Zustimmung unzuläs-
sig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf
in irgendeiner Form ohne schriftliche Ge-
nehmigung reproduziert werden. Dies

gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzung, Mikroverfilmungen und
die Einspeicherung, Nutzung und Ver-
wertung in elektronischen Systemen, In-
tranets und dem Internet.

1.7. Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Bei diesem Dokument handelt es sich
um die S3-Leitlinie „Odontogene Infek-
tionen“. Neben dieser Leitlinie wird es
folgende ergänzende Dokumente geben:

- Leitlinienreport zum Erstellungspro-
zess der Leitlinie und zur Methodik
Diese Leitlinie und alle Zusatzdokumen-
te sind über folgende Seiten zugänglich:
- Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kie-
fer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
www.mkg-chirurgie.de
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
www.dgzmk.de
- Arbeitsgemeinschaft der Wissen-
schaftlichen Medizinischen Fachge-
sellschaften e.V. (AWMF)
(www.leitlinien.net)

1.8. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

Siehe Leitlinienreport.

1.8.1. Redaktion und Koordination
Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas, Mainz
Dr. Dr. Julia Karbach, Mainz

*1.8.2. Beteiligte Fachgesellschaften und
Organisationen*

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte im
Plenum während einer Konsensuskon-

ferenz am 04.05.2016 in Frankfurt sowie bei Bedarf in einem anschließenden Delphi-Verfahren per Mail-Umlauf. In Tabelle 1 sind die an der Leitlinienerstellung beteiligten Fachgesellschaften und sonstige Organisationen sowie deren mandatierte Vertreter bzw. Experten aufgeführt. Alle benannten Mandatsträger haben sich am Konsensusprozess beteiligt, entweder direkt während der Konsensuskonferenz oder im anschließenden Mail-Umlaufverfahren.

1.8.3. Beteiligte Experten ohne Mandat

–

1.8.4. Patientenbeteiligung

Die Leitlinie wurde ohne Beteiligung von Patientenvertretern erstellt. Von vier zur Mitarbeit eingeladenen Patientenvertretungsorganisationen erfolgte keine Rückmeldung.

1.8.5. Methodische Begleitung

Dr. Cathleen Muche-Borowski (AWMF)
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

1.8.6. Auftragnehmer der Leitliniengruppe

–

1.8.7. Weitere Beteiligung

–

2. Geltungsbereich und Zweck

2.1. Zielsetzung und Fragestellung

Die meisten odontogenen Infektionen können durch lokale Maßnahmen durch den Hauszahnarzt therapiert werden. Bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz ohne oder mit lokalen oder systemischen Nebenwirkungen und in Abhängigkeit von den Vorerkrankungen der Patienten können odontogene Infektionen einen progredienten Verlauf bis zum Tod führen. Das Thema dieser S3-Leitlinie ist die Diagnostik und Therapie der odontogenen Infektion ohne, aber auch mit Ausbreitungstendenz und ohne oder mit lokalen und systemischen Komplikationen.

2.2. Ausnahmen von der Leitlinie

Die Leitlinie odontogene Infektionen beschäftigt sich nicht mit den Folge-

zuständen einer odontogenen Infektion (z.B. Fistel, Osteomyelitis). Hierzu wird auf folgende Leitlinien verwiesen: AWMF-Registernummer 007–046 „Infizierte Osteoradionekrose“ (S2, gültig bis 01.02.2013, derzeit in Überarbeitung), AWMF-Registernummer 007–091 „Bisphosphonat-assoziierte Kiefernekrosen“ (S3, gültig bis 14.04.2017) sowie AWMF-Registernummer 007–045 „Osteomyelitis“ (S2, gültig bis 01.03.2013, derzeit in Überarbeitung). Die Leitlinie bezieht sich auf akute odontogene Infektionen. Chronischen odontogenen Infektionen (z.B. Aktinomykose, Holzphlegmone – eine langsame breitharte phlegmonöse Infiltration des Halses mit odontogener Ursache) werden nicht besprochen.

2.3. Adressaten/Anwender der Leitlinie

Diese Leitlinie richtet sich neben den betroffenen Patienten an Zahnärzte, Fachzahnärzte für Oralchirurgie, Assistenten und Fachärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Assistenten und Fachärzte für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und weiterhin dient diese Leitlinie für Kostenträger zur Information.

2.4. Literaturrecherche/strukturierte Konsensfindung/Methodik der Leitlinienerstellung

Siehe Leitlinienreport.

2.5. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Siehe Leitlinienreport.

3. Einleitung

3.1. Gründe für die Erstellung dieser Leitlinie

Gründe für die Erstellung einer Leitlinie für die Therapie von odontogenen Infektionen bestehen durch:

- **a)** Prävalenz von odontogenen Infektionen (Tab. 4)
- **b)** Häufigkeit progredient verlaufender odontogener Infektionen im Kopf-Hals-Bereich und daraus entstehende Komplikationen (Tab. 5)

- **c)** Bakterienspektrum (Tab. 6), Resistenzentwicklung (Tab. 7)
- **d)** Gesundheitsökonomische Bedeutung

ad a) Prävalenz von odontogenen Infektionen

Odontogene Infektionen treten im klinischen Alltag häufig auf [1, 2]. Abhängig von der Ursache (z.B. Karies profunda, apikale Parodontitis, Parodontitis, Periimplantitis, Paro-Endo-Läsion, verlagerte und retinierte Zähne, infiziertes Augmentationsmaterial [Tabelle 2]) und der Ausbreitungstendenz kann nur punktuell eine Aussage über die Prävalenz odontogener Infektionen getroffen werden. In einem ambulanten zahnärztlich chirurgischen Zentrum in Deutschland wurde im Zeitraum 2000–2007 eine Prävalenz odontogener Infektionen von 9,2 % angegeben [3]. Bezogen auf die stationär therapierten Patienten in einer Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie betrug im Zeitraum 2004–2011 die Anzahl odontogener Infektionen 4 % [4]. Im Vergleich lag diese in Nigeria in einer Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie im Zeitraum 2007–2009 bei 11,3 % und in Brasilien im Zeitraum von 2002–2008 bei 2,6 % [5, 6].

Odontogene Infektionen treten am häufigsten zwischen dem 20.–40. Lebensjahr auf, allerdings kann sich in allen Altersklassen eine odontogene Infektion entwickeln [3, 5, 7–20]. Auch Kinder können durch eine odontogene Infektion erkranken. Ein Zusammenhang zwischen einem progredienten Verlauf der Infektion mit niedrigem Gewicht der Kinder wird diskutiert [21]. Je nach Untersuchungszeitraum, Untersuchungslokalisation (ambulant/stationär) und Untersuchungsland variiert die Verteilung auf Männer und Frauen, wobei insgesamt odontogene Infektionen bei Männern häufiger auftreten als bei Frauen [8, 9, 11–17, 19, 20, 22]. Eine odontogene Ursache kann in 79–100 % aller odontogenen Infektionen nachgewiesen werden [5, 12, 18]. Sowohl der dritte Molar, als auch der 6-Jahr-Molar stellen die häufigsten Infektionsquellen dar. Die Molaren im Unterkiefer führen häufiger zu odontogenen Infektionen als im Oberkiefer [3, 5, 7, 12, 14–17, 23]. Odontogene Infektionen ausgehend von Oberkieferzähnen können zu Wangenabszessen führen. Odontogene Infektionen ausgehend von den Unterkieferzäh-

nen zeigen dagegen eine Ausbreitungstendenz nach submandibulär, perimandibulär, pterygomandibulär und können ebenfalls Wangenabszesse verursachen, wobei eine Ausbreitung der odontogenen Infektion nach submandibulär am häufigsten auftritt [7, 8, 11, 13, 15–18, 20, 23] (Tabelle 4).

ad b) Häufigkeit progredient verlaufender odontogener Infektionen im Kopf-Hals-Bereich und daraus entstehende Komplikationen

Die meisten lokal begrenzten odontogenen Infektionen werden ambulant therapiert. Zeigt sich eine Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion, können trotz adäquater Therapie oder bei verzögerter Therapie schwerwiegende Komplikationen eintreten. Es kann bei den Komplikationen zwischen lokalen (z.B. Osteomyelitis, Sinusitis [24–27]) und systemischen (z.B. Sepsis [17], Endokarditis [17], Spondylitis [17], Orbitaphlegmone [28–31], Abszess der Orbita [32, 33], nekrotisierende Fasciitis [34–38], Hirnabszess [39–45], Mediastinitis [46–50], Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) [51]) Komplikationen unterschieden werden (Abbildung 1; Tabelle 8).

Odontogene Infektionen mit Ausbreitungstendenz ohne und mit Komplikationen können einen Grund für eine stationäre Aufnahme darstellen [31]. Lokale Komplikationen treten häufiger auf als systemische Komplikationen und führen aus diesem Grund auch häufiger zu einer stationären Aufnahme [17, 52]. Bei Patienten mit Vorerkrankungen sind eine Ausbreitung der odontogenen Infektion und das Auftreten von Komplikationen im Verlauf der Erkrankung häufiger nachzuweisen als bei Patienten ohne Vorerkrankungen [1, 17, 53, 54]. Treten systemische Komplikationen auf, entsteht oft eine längere stationäre Verweildauer als bei Patienten mit lokalen Komplikationen [53, 55–57]. Systemische Komplikationen können zum Tod der Patienten führen [4, 17, 52, 55, 58–61] (Tabelle 5).

ad c) Bakterienspektrum und Resistenzverhalten

Bakterienspektrum:

Die bakterielle Flora von odontogenen Infektionen stellt eine Mischflora dar, bei der sowohl aerobe, fakultativ anaerobe, als auch strikt anaerobe Bakterien nachgewiesen werden können [7, 12, 18, 62–71]. Es handelt sich in vielen Fällen um eine aus der Bakterienbesiedelung der Mundhöhle hervorgehende bakterielle Infektion mit schwer vollständig erfassbaren Erregergemischen [7, 20, 72]. Es gibt Hinweise darauf, dass sich die Bakterienflora zwischen Infiltraten und lokalen odontogenen Infektionen unterscheidet [73]. Zwischen Erregern und Begleitflora kann nicht immer sicher differenziert werden. Die Begleitflora weist jedoch besonders bei fortgeleiteten Infektionen auf den odontogenen Ursprung hin. Im Rahmen von klinischen Studien werden mithilfe der klassischen mikrobiologischen Diagnostik bis zu 6 Bakterien in einer Probe nachgewiesen [7–9, 11, 14, 18, 20, 62–66, 73–77]. Allerdings ist in mikrobiologischen Untersuchungen sowohl von lokalen odontogenen Infektionen als auch bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz in manchen Fällen kein Nachweis von Bakterien möglich [7, 12, 14, 18, 20, 52, 63, 64]. Ob dies auf nicht normierte Transportbedingungen oder eine mögliche verzögerte Probenbearbeitung zurückzuführen ist, ist in den teilweise retrospektiv durchgeführten Studien nicht zu klären [14, 18]. Bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz und Komplikationen hilft die Kenntnis des gesamten Erregerspektrums mit Antibiogramm, eine gezielte Antibiose frühzeitig einzusetzen.

Zu den am häufigsten nachgewiesenen aeroben Bakterien odontogener Infektionen gehören die Viridans Streptokokken und *Staphylococcus aureus* [78, 79], aber auch *Neisseria species*, *Klebsiella species*, *Enterococcus faecalis*, *Capnocytophaga gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Eikenella corrodens* und *Lactobacillus species* [8, 14, 18, 73, 74, 80, 81]. Bei den anaeroben Bakterien dominieren *Peptostreptococcus* und *Prevotella species* neben *Porphyromonas species* [71, 82]. *Bacteroides* und *Fusobacterium species* können neben *Veillonella* und *Eubacterium species* sowie *Campylobacter species* ebenfalls nachgewiesen werden [80]. Auch *Candida species* konnten in odontogenen Infektionen nachgewiesen werden, wobei keine Resistenzdaten zu den *Candida species* vorliegen und die pathophysiologische Rolle unklar ist [8, 11, 12, 18, 20, 52] (Tabelle 6).

Resistenz:

Abhängig von der Häufigkeit der Verschreibung verschiedener Antibiotika kann eine erhöhte Antibiotikaresistenz der die odontogene Infektion verursachenden Bakterien beobachtet werden. Zur Therapie odontogener Infektionen sollte aufgrund der vorliegenden Mischflora zur primären Therapie ein Antibiotikum eingesetzt werden, das auch die anaeroben Bakterien erfasst [83]. In Deutschland wurden im Zeitraum von 2000–2015 am häufigsten Clindamycin, Penicillin und Aminopenicilline ohne und mit β -Lactamase-Inhibitor (Clavulansäure;Sulbactam) in der Therapie odontogener Infektionen angewendet [9, 18, 62, 65, 66, 73]. Betrachtet man das Gesamtkeimspektrum, wurden in Deutschland bei Clindamycin Resistenzen zwischen 21–50 % [9, 18, 62, 65, 66, 73], bei Penicillin zwischen 7–33 % [9, 18, 73] und bei Amoxicillin mit Clavulansäure zwischen 0–4 % [9, 18, 65, 66, 73] nachgewiesen (Tabelle 10). Antibiotikaassoziierte Nebenwirkungen können bei allen Antibiotika auftreten [83], wobei bei dem Einsatz von Clindamycin und den Fluorchinolonen zur Antibiotikatherapie die Nebenwirkungsrate höher ist, als bei den Penicillinen (Tabelle 7).

ad d) Gesundheitsökonomische Bedeutung der odontogenen Infektionen

Zu den in Deutschland durch odontogene Infektionen jährlich entstehenden Kosten gibt es keine Veröffentlichungen. Die meisten Studien zu diesem Thema wurden in Amerika durchgeführt [2, 52, 84–87]. In England wurde der Einfluss der Abrechnungsmöglichkeiten auf die ambulante und stationäre Therapie odontogener Infektionen untersucht [88]. Durch die Unterschiede der Gesundheitssysteme ist es nur unzureichend möglich, die Ergebnisse auf Deutschland zu übertragen. Studien weisen darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen der verlängerten Verweildauer der Patienten im Krankenhaus mit der Ausbreitungstendenz, einer notwendigen Überwachung auf einer Intensivstation und einem erneuten Eingriff im Operationssaal bestehen [89, 90]. Die Ausbreitungstendenz, der Zeitpunkt der chirurgischen Intervention, die maximale

Temperatur, die maximale Leukozytenkonzentration, der maximale Blutzuckerspiegel und Infektionen im Bereich der anatomischen Mittellinie führen zu einem verlängerten klinischen Aufenthalt [89–91]. Keine Antibiotikatherapie vor stationärer Aufnahme, Durchführung des chirurgischen Eingriffes bereits in einem ambulanten Therapiezentrum, hohe Leukozytenzahl bereits am Tag der stationären Aufnahme und bilaterale Infektionen führten zu einer Verkürzung des stationären Aufenthaltes [89, 90]. Aufgrund der hohen Inzidenz der odontogenen Infektionen sowohl im ambulanten als auch im stationären Bereich könnte auch in Deutschland durch eine Reduzierung der Krankenhausverweildauer eine Kostenreduktion erzielt werden.

4. Definition der odontogenen Infektion

Evidenzbasierte Empfehlung

Die odontogene Infektion sollte in Infiltrat, lokale odontogene Infektion ohne oder mit Ausbreitungstendenz und ohne oder mit lokalen oder systemischen Komplikationen unterteilt werden (Empfehlungsgrad B: LoE IIb [17]; LoE 1b [18]). Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Odontogene Infektionen entstehen durch bakterielle Entzündungen, die von den Zähnen oder vom Zahnhalteapparat ausgehen. Sie führen zu entzündlichen Veränderungen in der unmittelbaren Umgebung, die sich regional oder auf lymphogenem und/oder hämatogenem Weg weiter ausbreiten können. Odontogene Infektionen können blande verlaufen, aber auch je nach Immunkompetenz des Patienten und je nach Lokalisation der Entzündung zu lebensbedrohlichen Komplikationen führen (Tabelle 5). Eine einheitliche Nomenklatur besteht nicht. Es werden z.B. die Begriffe Infiltrat, parodontaler Abszess, submuköser Abszess, Logenabszess, Logenabszess, der mehrere Logen betrifft, Abszess mit Ausbreitungstendenz, odontogene

Infektion und progredient verlaufende Abszesse benutzt. Aufgrund der unterschiedlichen Therapiestrategien, Möglichkeit der Komplikationen im Verlauf der Erkrankung und Morbidität der Patienten ist eine Unterscheidung in Infiltrate und lokale odontogene Infektionen, sowie **odontogene Infektionen mit Ausbreitungstendenz** ohne und mit **lokalen** oder **systemischen Komplikationen** aus Sicht der Expertenkommission hilfreich und wird empfohlen (Abbildung 1).

5. Ziele der Leitlinie

Diese Leitlinie soll diagnostische und therapeutische Vorgehensweisen zur Behandlung von odontogenen Infektionen anhand von aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen darlegen. Behandler, Patienten und Körperschaften sollen in ihrer Entscheidungsfindung unterstützt werden. Es sollen zudem die Besonderheiten dargestellt werden, die sich durch die Resistenzlage von Bakterien gegenüber den am häufigsten angewendeten Antibiotika zur Therapie odontogener Infektionen ergeben. Zentrales Anliegen ist, auch die seltenen Komplikationen zu nennen und Hinweise zur Therapiefindung zu geben.

6. Klinisches Bild bei Patienten mit odontogenen Infektionen

6.1. Infiltration und odontogene Infektion

Klinisch steht bei der akuten apikalen Parodontitis die Aufbissempfindlichkeit, bei in der Regel negativem Sensibilitätstest des betreffenden Zahnes im Vordergrund während die chronische apikale Parodontitis durch das Fehlen der klinischen Symptomatik nur radiologisch verifiziert werden kann. Bei fortschreitender Infektion und Weichgewebsbeteiligung treten bei einer odontogenen Infektion die typischen Entzündungszeichen Rubor, Calor, Tumor, Dolor und Functio laesa auf. Abhängig von der odontogenen Ursache (Ober-, Unterkiefer, Inzivi, Canini, Prämolare oder Molare) zeigen die odontogenen Infektionen lo-

kal unterschiedliche klinische Symptome und unterschiedliche Ausbreitungstendenzen. Bei einem Infiltrat oder einer lokalen odontogenen Infektion kommt es zu einer enorale Schwellung. Diese entwickelt sich je nach ursächlichem Zahn vestibulär, lingual oder palatinal, imponiert als parodontaler Abszess im krestalen Bereich des Kieferkammes oder breitet sich als Paro-Endo-Läsion oder ausgehend von einer apikalen Parodontitis apikal des ursächlichen Zahnes aus. Nicht abgeschlossene endodontische Therapien und Karies profunda steigern hierbei das Risiko der Entwicklung einer odontogenen Infektion [78, 92]. Es wird auf die Leitlinien AWMF-Registernummer 007–003 „Operative Entfernung von Weisheitszähnen“ (S2k, gültig bis 21.11.2017, derzeit in Überarbeitung), AWMF-Registernummer 083–004 „Dentales Trauma bleibender Zähne, Therapie“ (S2k, gültig bis 30.05.2019), AWMF-Registernummer 007–007 „Wurzelspitzenresektion“ (S2, gültig bis 31.12.2012, derzeit in Überarbeitung) sowie AWMF-Registernummer 083–023 „Periimplantäre Infektionen an Zahnimplantaten“ (S3, gültig bis 30.05.2021) verwiesen.

6.2. Odontogene Infektionen mit Ausbreitungstendenz

Zeichen der Ausbreitungstendenz einer odontogenen Infektion können eine Kieferklemme, Schluckbeschwerden, eine Schwellung (z.B. nicht mehr durchtastbarer Unterkiefer; angehobener Mundboden) und/oder einer kloßige Sprache sein. Odontogene Infektionen mit Ausbreitungstendenz können durch die Verlegung der Atemwege lebensbedrohlich sein [23]. Nach André werden Ausbreitungen der odontogenen Infektionen nach perimandibulär, submental, submandibulär, submasseter, pterygomandibulär, parapharyngeal, in die Parotisloge, sublingual, retromaxillär, temporal, infratemporal und pterygopalatinal unterschieden [93]. Ausbreitungen nach submandibulär, perimandibulär, pterygomandibulär und in die Wangen werden am häufigsten beschrieben, allerdings sind oft auch mehrere Logen betroffen [7, 8, 11, 13–15, 18, 20, 61].

6.3. Lokale und systemische Komplikationen odontogener Infektionen

Konsensbasierte Empfehlung

Kann keine odontogene Ursache nachgewiesen werden, insbesondere wenn nach Inzision kein Eiter fließt oder verläuft die Therapie nicht adäquat, sollte eine bakterielle/nicht bakterielle Entzündung oder ein gut- oder bösartiger Tumor ausgeschlossen werden.

Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Eine Ausbreitung der odontogenen Infektion in weitere Logen oder Kompartimente kann zu schwerwiegenden Komplikationen mit z.B. einer Reduktion des allgemeinen Zustandes [94], Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, visuellen [30] und sprachlichen Einschränkungen und bleibenden Schäden führen (z.B. Ausbreitung über eine odontogene Sinusitis [24, 26] zum Gehirnabszesse [44, 45] oder zu einer Mediastinitis [48, 49] bis hin zum Tod [37, 95]). Patienten mit Vorerkrankungen sind gefährdeter, eine Komplikation zu entwickeln, als Patienten ohne Vorerkrankungen [52, 54]. Immunsupprimierte Patienten und Patienten mit einer reduzierten Immunabwehr, sind besonders gefährdet Komplikationen zu entwickeln (z.B. Diabetes mellitus, renale Insuffizienz, Leberzirrhose, myeloproliferative Erkrankungen und Patienten unter Chemotherapie [4, 60, 96, 97]). Es wird auf die Leitlinie AWMF-Registernummer 007-086 „Sinusitis maxillaris“ (S2, gültig bis 01.04.2013, derzeit in Überarbeitung) verwiesen.

Nicht bei allen Veränderungen, die klinisch als odontogene Infektion imponieren, kann eine odontogene Ursache nachgewiesen werden [14, 17, 18]. Bei fehlender odontogener Ursache wurden in der Literatur unterschiedliche Differenzialdiagnosen der Infektionen in der Form von Case-Reports beschrieben. Hierzu zählt die T-Cell-Leukämie [98], das maligne Lymphom [99], das Mukoepidermoidkarzinom [100], das Osteosarkom [101], das Ewing Sarkom [102], infizierte Metastasen [55], eine tempo-

rale Infektion durch die Injektion von Drogen [103], infizierte Zysten, infizierte odontogene keratozystische Tumore [104, 105], die Erstmanifestation einer Tuberkulose [55, 106], eine Sinusitis verursacht durch eine Sarkoidose [107] und eine einseitige Schwellung des Gesichtes verursacht durch ein Ramsay Hunt Syndrome [108].

7. Diagnostik odontogener Infektionen

7.1. Klinische Diagnostik

7.1.1. Klinische Diagnostik bei odontogenen Infektionen ohne Ausbreitungstendenz

Evidenzbasierte Empfehlung

Vor der klinischen Therapie sollte eine allgemeine und spezielle Anamnese erhoben werden. Dabei sollte auf mögliche Risikofaktoren für eine chirurgische Intervention sowie auf Risikofaktoren, die den Verlauf verschleiern können, besonders eingegangen werden (Empfehlungsgrad B: LoE IV [109]; LoE IIIa [110] LoE IV [1] LoE IV [54]; LoE IV [60]).

Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Bei der Erhebung der allgemeinen und speziellen Anamnese spielen vor allem mögliche Risikofaktoren für eine chirurgische Intervention sowie Risikofaktoren oder systemische Erkrankungen, die den Verlauf verschleiern können, eine besondere Rolle [4, 16, 52, 55, 109, 111]. Eine mögliche erhöhte Blutungsgefahr bei der chirurgischen Entlastung der odontogenen Infektion kann durch eine Blutgerinnungsstörung des Patienten oder die Einnahme von Antikoagulantien entstehen [112]. Bei Patienten mit Diabetes mellitus [96, 113–115], mit einer Immunsuppression (z.B. nach Stammzelltransplantation, nach Radiotherapie, während oder nach einer Chemotherapie, mit HIV Infektion oder mit chronischem Alkoholabusus [4], Drogenabusus, Asthma bronchiale oder bei starken Rauchern [16] [Tabelle 3]) kann der Verlauf der odontogenen Infektion von

ansonsten gesunden Patienten abweichen. Dies kann gegebenenfalls bei fehlendem Therapieerfolg mit einer weiteren Ausbreitung der odontogenen Infektion und einer erhöhten Komplikationsrate einhergehen [16, 110].

Konsensbasierte Empfehlung

Vor der klinischen Therapie sollte bei Patienten mit V.a. eine odontogene Infektion eine extra- und enorale Untersuchung durchgeführt werden. Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Die klinische extra- und enorale Untersuchung von Patienten mit V.a. eine odontogene Infektion ermöglicht es, z.B. durch eine Vitalitätsprobe und eine Perkussionsprobe die odontogene Ursache zu ermitteln. Durch die Untersuchung kann zwischen einer lokalen odontogenen Infektion und einer odontogenen Infektion mit Ausbreitungstendenz unterschieden werden. Die Entscheidung, ob eine odontogene Infektion eine Ausbreitungstendenz zeigt, wird in den meisten Fällen von dem Hauszahnarzt entschieden, der dann eine Überweisung zu einem Oralchirurgen oder Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen in die Wege leitet [94, 116]. Dem niedergelassenen Zahnarzt kommt somit bei der Erkennung einer möglichen Ausbreitungstendenz eine führende Rolle zu [93, 94].

7.1.2. Klinische Diagnostik bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz

Konsensbasierte Empfehlung

Es soll auf Zeichen der Ausbreitungstendenz geachtet werden, wie z.B. Mundöffnungseinschränkung Druckschmerz am Kieferwinkel/Augenwinkel (V. angularis) extraorale Schwellung (ist der Unterkieferrand durchtastbar?) Schluckbeschwerden/Atemnot/angehobener Mundboden Kloßige Sprache Fieber/Exsikose Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Treten bei Patienten mit einer odontogenen Infektion z.B. eine extraorale Schwellung, Schluckbeschwerden, eine Kieferklemme, eine kloßige Sprache oder Fieber auf, ist eine Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion wahrscheinlich. Die Mundöffnung ist gegebenenfalls eingeschränkt, der Mundboden angehoben und/oder der Unterkiefer nicht mehr durchastbar. Es kann bereits eine kloßige Sprache und/oder Atemnot bestehen. Druckpunkte retromolar, im Bereich der Vena angularis, retromaxillär oder temporal weisen zusätzlich auf eine Ausbreitung der odontogenen Infektion hin.

7.1.3. Lokale und systemische Komplikationen odontogener Infektionen

Evidenzbasierte Empfehlung

Um den Verlauf der Infektion widerzuspiegeln, können bei Ausbreitungstendenz und/oder Komplikationen die Messung der Mundöffnung, die Kontrolle der Körpertemperatur, des u.a. C-reaktiven Proteins und/oder der Leukozyten durchgeführt werden (Empfehlungsgrad 0: LoE IIIb [117]; LoE IIIb [118])
Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Zur Verlaufskontrolle odontogener Infektionen können sowohl klinische als auch Laborparameter genutzt werden. Klinisch zeigen die Patienten im Verlauf bei Ansprechen auf die Therapie einen Rückgang der Symptome (z.B. Verbesserung der Mundöffnung, Abnahme der Schwellung, Rückgang der Schluckbeschwerden). Die Entzündungsparameter C-reaktives Protein und/oder die Leukozytenzahl normalisieren sich im Verlauf der Therapie ebenfalls [16, 92, 96, 111, 119] (Tabelle 5). Bestehen klinisch weitere Symptome, ansteigende Entzündungsparameter und/oder kommt es z.B. zusätzlich zu einer Reduzierung des Allgemeinzustandes, ansteigendem Fieber, einer Tachykardie, einer Tachypnoe und/oder einer Dehydratation, ist von einer weiteren Ausbreitungstendenz mit lokalen oder systemischen Komplikationen auszugehen. Allerdings können bei

Patienten mit Immunsuppression diese Warnzeichen fehlen [116].

7.2. Bildgebende Diagnostik

7.2.1. Bildgebende Diagnostik bei odontogenen Infektionen ohne Ausbreitungstendenz

Hintergrund:**Konsensbasierte Empfehlung**

Eine radiologische Diagnostik sollte im Verlauf die klinische Diagnostik vervollständigen.
Konsensstärke: 17/17

Durch die radiologische Untersuchung wird die Diagnostik vervollständigt. In Zusammenschau der klinischen und radiologischen Diagnostik ist eine Identifikation der odontogenen Ursache möglich und ggf. eine Einschätzung der Erhaltungswürdigkeit des Zahnes/der Zähne bereits durchführbar [58] [58].

7.2.2. Bildgebende Diagnostik bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz

Evidenzbasierte Empfehlung

Die Diagnostik kann durch eine Ultraschalluntersuchung vervollständigt werden (Empfehlungsgrad 0: LoE IIIb [120]; LoE IV [121]; LoE IIIb [122]).
Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Bei fehlender odontogener Ursache bzw. Verschlechterung trotz adäquater Therapie kann eine weiterführende Bildgebung (z.B. Computertomographie/digitale Volumentomographie/Magnetresonanztomographie/Szintigraphie) durchgeführt werden (Empfehlungsgrad 0: LoE V [123], LoE IIIb [124]; LoE V [125]).
Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Die Ultraschalluntersuchung stellt eine

einfache und effiziente Methode dar, um eine Einschmelzung einer odontogenen Infektion nachzuweisen und eine mögliche Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion einzuschätzen. Bei weiterem Fortschreiten der Infektion und/oder wenn keine Verbesserungen der klinischen Symptome und/oder der Entzündungsparameter nachzuweisen sind, stellt die Schichtbildgebung eine Möglichkeit zur weiterführenden Diagnostik und eventuell zur Verlaufskontrolle der odontogenen Infektion dar [126]. Die Computertomographie, aber auch die digitale Volumentomographie, die Magnetresonanztomographie, und die Szintigraphie sind in der Literatur zur weiterführenden Diagnostik beschrieben [123–125, 127]. Zur Anwendung der digitalen Volumentomographie wird auf die Leitlinie der AWMF mit der Registernummer 017/049 „Rhin sinusitis“ (S2k gültig bis 06.04.2022) verwiesen.

8. Therapie odontogener Infektionen**8.1. Odontogene Infektionen ohne Ausbreitungstendenz****Konsensbasierte Empfehlung**

Die Behandlung des Infiltrates oder der lokalen odontogenen Infektion soll aus Drainage (z.B. Trepanation, Inzision, Scaling/Kürettage) und Beseitigung der odontogenen Infektionsursache bestehen. Es können im Verlauf Folgetherapien notwendig sein, um die odontogene Ursache zu beseitigen.
Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

In die Inzisionswunde sollte eine Drainage eingelegt werden.
Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

Handelt es sich um ein Infiltrat und entleert sich kein Pus aus der Inzisionswunde, kann eine Antibiotikatherapie durchgeführt werden.
Konsensstärke: 16/16, eine Enthaltung

Evidenzbasierte Empfehlung

Handelt es sich um eine lokalisierte odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz und entleert sich Pus, soll auf eine Antibiotikatherapie verzichtet werden, wenn keine allgemeinmedizinischen Risikofaktoren bestehen (Empfehlungsgrad A: LoE V [128]; LoE IIIa [129]).
Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

Die Beseitigung der odontogenen Ursache soll, entweder zeitgleich mit der chirurgischen Intervention oder im Therapieverlauf erfolgen.
Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

Wird die odontogene Ursache in einem zweiten Eingriff beseitigt, sollte der Patient bereits bei der chirurgischen Therapie der odontogenen Infektion über den notwendigen zweiten Eingriff aufgeklärt werden.
Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Bei dem Nachweis einer odontogenen Ursache stellt die Trepanation des ursächlichen Zahnes, neben der Inzision oder der Eröffnung eines parodontalen Abszesses durch Scaling oder Kürettage eine mögliche Therapie eines Infiltrates oder einer lokalen odontogenen Infektion dar. Handelt es sich um einen noch nicht wurzelkanaltherapierten Zahn, kann durch die Trepanation des gangränösen Zahnes mit apikaler Otitis und/oder Infiltrat und/oder Einschmelzung der Entzündung, sowie die Entfernung des nekrotischen Gewebes die odontogene Infektion zusätzlich therapiert werden.

Im Initialstadium der odontogenen Infektion, der apikalen Parodontitis, ist bei möglichem Zahnerhalt die Wurzelkanalbehandlung im Sinne einer Kausaltherapie das Mittel der Wahl [96]. Für die Durchführung der Wurzelkanalbehandlung wird auf die

Richtlinien der European Society of Endodontics (ESE) verwiesen [130, 131]. Ein „Offenlassen“ des betroffenen erhaltungswürdigen Zahns ist zu vermeiden.

Sollte der verursachende Zahn bereits endodontisch und stiftprothetisch versorgt sein und, unter Berücksichtigung der allgemeinen medizinischen Situation eine Revision nicht möglich/sinnvoll sein, so kann nach Inzision und Drainage eine Wurzelspitzenresektion indiziert sein.

Ist der betroffene Zahn nicht erhaltungswürdig und tritt bei Trepanation Pus aus, kann der Zahn bis zur Exzision offengelassen werden. Der Patient ist in jedem Fall bzgl. einer erforderlichen Folgetherapie zu informieren. Im Anschluss kann eine Wurzelspitzenresektion in bestimmten Fällen indiziert sein.

Neben den bereits genannten Verfahren stellt die chirurgische Intervention durch Inzision einer odontogenen Infektion die Therapie der Wahl dar [132]. Bei lokalen odontogenen Infektionen ist eine Entlastung in Lokalanästhesie von enoral möglich. Bei Patienten mit einer Blutgerinnungsstörung oder unter Antikoagulantientherapie ist es in ausgewählten Fällen möglich, durch eine Punktion der odontogenen Infektion eine Blutung oder Nachblutung zu vermeiden [112, 133]. Im Ultraschall ist eine Identifikation der Abszesshöhle und im Ausnahmefall die geführte Punktion möglich [134]. Die Einlage eines Drains (z.B. Gummilasche, Rohr oder Gaze) in die Inzisionswunde ermöglicht einen Abfluss des Eiters, und durch die Eröffnung wird das Gewebe mit Sauerstoff versorgt. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass der verwendete Drain die Inzisionswunde nicht tamponiert, sondern flach mit dem Tamponadenstopfer nach Luniatschek eingebracht wird. Die Drainage kann bei Bedarf mit einer Naht befestigt werden, um ein Verrutschen zu vermeiden. Die Einnahme von nichtsteroidalen Antiphlogistika (NSAID) oder von Glukokortikoiden zu Beginn der Infektion führt nicht zu einer gesteigerten Ausbreitungstendenz der Infektion [135]. Handelt es sich um ein Infiltrat und entleert sich kein Pus aus der Inzisionswunde, ist eine Antibiotikatherapie zur Vermeidung einer wei-

teren Ausbreitung sinnvoll [62]. Handelt es sich um eine lokalisierte odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz und entleert sich Pus, besteht die Therapie in der Entlastung der odontogenen Infektion durch eine Inzision und eine Antibiotikatherapie ist, in Abhängigkeit vom Risikoprofil des Patienten, nicht notwendig [74, 128]. Eine alleinige Antibiotikatherapie ist bei einer akuten odontogenen Infektion ohne Ausbreitungstendenz nur im Einzelfall indiziert und kann zu einer Chronifizierung der Infektion führen. Eine stationäre Aufnahme kann bei einer Ausbreitungstendenz und/oder abhängig vom Risikoprofil der Patienten bestehen. Eine physikalische Therapie in Form von Kühlen des infizierten Bereichs unterstützt den Rückgang der klinischen Symptome wie z.B. Schwellung, Kieferklemme.

Erfolgt die Sanierung der odontogenen Ursache zeitgleich mit der chirurgischen Therapie, ist nach Abheilung der odontogenen Ursache die Therapie abgeschlossen. Findet die Sanierung der odontogenen Ursache nach Ausheilung der odontogenen Infektion in einem zweiten Eingriff statt, ermöglicht die Aufklärung über den notwendigen Zweiteingriff dem Patienten, sich darauf einzustellen und den Umfang der Therapie einzuschätzen.

8.2. Intervention bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz

8.2.1. Chirurgische Therapie

Evidenzbasierte Empfehlung

Bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz soll umgehend eine chirurgische Therapie eingeleitet werden (Empfehlungsgrad A: LoE IV [31]; LoE IV [60]).
Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

Es kann die chirurgische Intervention in Allgemeinanästhesie erforderlich sein.
Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Patienten mit einer odontogenen Infektion mit Ausbreitungstendenz sollten stationär überwacht werden, und es sollte zusätzlich zur chirurgischen Therapie unverzüglich eine Antibiotikatherapie eingeleitet werden (Empfehlungsgrad B: LoE IV [54]; LoE IIIa [136]; LoE IIIa [129]).
Konsensstärke: 16/16, eine Enthaltung

Evidenzbasierte Empfehlung

Zeigt sich eine Ausbreitungstendenz oder bestehen Allgemeinerkrankungen, kann es erforderlich sein, eine Antibiotikatherapie bereits vor der chirurgischen Intervention zu beginnen (Empfehlungsgrad O: LoE IV [31]).
Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Wird die odontogene Infektion in Allgemeinanästhesie therapiert, sollte die odontogene Ursache, wenn möglich, ebenfalls beseitigt werden (Empfehlungsgrad B: LoE IIIb [91]).
Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Um den Verlauf der Infektion widerzuspiegeln, können bei Ausbreitungstendenz und/oder Komplikationen die Messung der Mundöffnung, die Kontrolle der Körpertemperatur, u.a. des C-reaktiven Proteins und/oder der Leukozyten durchgeführt werden (Empfehlungsgrad O: LoE IIIb [118]; LoE IIIb [117]).
Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Zeigt sich bei einer odontogenen Infektion eine Ausbreitungstendenz, ist eine möglichst schnelle chirurgische Therapie Mittel der Wahl, um eine Entlastung und Drainage zu ermöglichen und einer weiteren Ausbreitung entgegenzuwirken [91, 137]. Die Eröffnung einer odontogenen Infektion mit Ausbreitungstendenz in Allgemeinanästhesie ermöglicht

es, eine schmerzfreie Therapie durchzuführen. Hierbei werden Drains in die betroffenen Logen eingelegt [114]. Bei der Eröffnung einer odontogenen Infektion mit Ausbreitungstendenz wird durch eine intraoperative Abstrichnahme, zur mikrobiologischen Erregerdiagnostik und Erstellung eines AntibioGramms, eine Anpassung der Antibiotikatherapie bei Bedarf möglich. Die stationäre Aufnahme der Patienten mit einer odontogenen Infektion mit Ausbreitungstendenz ermöglicht eine adäquate Überwachung der odontogenen Infektion und der Entzündungsparameter sowie die Einleitung einer parenteralen Antibiotikatherapie zusätzlich zur chirurgischen Therapie. Zeigt sich eine Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion oder bestehen Allgemeinerkrankungen des Patienten, ist durch die Einleitung einer Antibiotikatherapie bereits vor der chirurgischen Intervention ein Beginn der antiinfektiven Therapie möglich. Wird die odontogene Infektion in Allgemeinanästhesie indiziert und gleichzeitige die Sanierung der odontogenen Ursache durchgeführt, ist die Therapie der odontogenen Infektion nach Abheilung abgeschlossen. Handelt es sich um einen verlagerten und retinierten Zahn oder ist eine umfangreiche Zahnsanierung des Patienten erforderlich, stellt die Sanierung der odontogenen Ursache in einem zweiten Eingriff nach Abheilung der Wunden das Ende der Therapie dar.

8.2.2. Antibiotikatherapie**Evidenzbasierte Empfehlung**

Für die empirischen Antibiotikatherapie sollte das effektivste und verträglichste Antibiotikum angewendet werden, wie z.B. Penicillin oder Amoxicillin (Empfehlungsgrad B: LoE IV [138]; LoE V [139]).
Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Clindamycin kann bei Patienten mit einer Penicillinallergie eingesetzt werden (Empfehlungsgrad O: LoE Ib [83]; LoE IIIb [91]; LoE IV [138]; LoE V [139]; LoE IIIb [140]).
Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Bei der Verwendung einer kalkulierten Antibiotikatherapie steht die Verwendung des effektivsten und am wenigsten toxischen Antibiotikums im Vordergrund der Therapie [132]. Die Penicilline Penicillin G/V und die Aminopenicilline Amoxicillin/Ampicillin zeigen in Studien eine gute Wirksamkeit gegen die odontogene Infektionen verursachenden Bakterien [7–9, 11, 12, 14, 18, 20, 63–66, 73, 74, 76, 77]. Zur Therapie von Infiltraten und lokalen odontogenen Infektionen bei Patienten mit Risikofaktoren ist zusätzlich zur chirurgischen Inzision ein Einsatz dieser Antibiotika möglich. Eine alleinige Antibiotikatherapie ist bei einer akuten odontogenen Infektion nur in Ausnahmefällen indiziert und kann zu einer Chronifizierung der Infektion führen.

Zur Erfassung der Betalaktamase bildenden Bakterien eignet sich, wenn keine Allergie besteht, Amoxicillin/Clavulansäure als das Mittel der Wahl [7, 9, 11, 14, 18, 64, 73, 74, 114]. Clindamycin steht bei Patienten mit einer Penicillinallergie als Alternative zur Verfügung [141]. Die Wirksamkeit von Clindamycin wurde in Studien nachgewiesen [9, 11, 12, 14, 18, 20, 62, 64–66, 73, 74, 76]. Aufgrund der Resistenzlage und der im Vergleich zu den Penicillinen häufiger auftretenden Nebenwirkungen wird von der Expertengruppe Clindamycin trotzdem nur bei einer Penicillinallergie zur Therapie von odontogenen Infektionen empfohlen. Hieraus ergibt sich ein Unterschied zwischen dem level of evidence (LoE) und dem Empfehlungsgrad des Expertenkonsens. Moxifloxacin zeigt ebenfalls in Studien eine gute Wirkung in der Therapie der odontogenen Infektionen [62, 63, 65, 73, 74, 142]. Bei dem vermehrten Einsatz von Fluorchinolonen besteht die Gefahr einer Resistenzentwicklung durch den erhöhten Selektionsdruck und auch die Nebenwirkungsrate ist höher als bei den Penicillinen, sodass Moxifloxacin nur als Reserveantibiotikum in Ausnahmefällen zur Therapie von odontogenen Infektionen zur Verfügung steht. Als weitere Option steht bei einer Penicillinallergie Metronidazol und Ciprofloxacin in Kombination zur Verfügung. Bei kritischem Verlauf können Carbapeneme eingesetzt wer-

den. Die Dauer der Antibiotikatherapie richtet sich nach der Klinik der odontogenen Infektion und den Entzündungsparametern. Es wird zusätzlich auf die Leitlinien: Registernummer 092-001 „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ (S3, gültig bis 31.12.2016) und Registernummer 017-066 (S2, gültig bis 30.11.2013) und auf die AWMF Leitlinie Registernummer 082-006 „Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen“ (geplante Fertigstellung 30.06.2017) verwiesen.

8.3. Intervention bei Komplikationen odontogener Infektionen mit Ausbreitungstendenz

Evidenzbasierte Empfehlung

Ein Aminopenicillin ggf. mit Betalaktamaseinhibitor ist das Mittel der Wahl bei einer Ausbreitungstendenz einer odontogenen Infektion, wenn keine Kontraindikation gegen dieses besteht. Dies gilt auch, wenn eine odontogene Infektion bereits mit einem Penicillin oder Aminopenicillin ohne Betalaktamaseinhibitor vorbehandelt wurde (Empfehlungsgrad A: LoE Ib [83]; LoE IV [138]; LoE V [139]; LoE IIIb [140]; LoE IIIb [143]). Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Eine Erregerdiagnostik kann intraoperativ angestrebt werden, um bei Vorliegen des mikrobiologischen Befundes bei Bedarf auf eine gezielte Antibiotikatherapie wechseln zu können (Empfehlungsgrad 0: LoE II-Ib [7, 78]. LoE IV [80]). Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Eine chirurgische Revision in Allgemeinanästhesie und eine Anpassung der Antibiotikatherapie auf das Erregerspektrum nach Antibiotogramm kann notwendig sein (Empfehlungsgrad 0 LoE IIIb [91]). Konsensstärke: 17/17

Evidenzbasierte Empfehlung

Bei einer vital bedrohlichen Ausbreitung der odontogenen Infektion, z.B. nach intrakraniell oder ins Mediastinum, soll eine interdisziplinäre Zusammenarbeit frühzeitig angestrebt werden (good clinical practice, LoE IV [57]; LoE IV [48]; LoE IV [49]; LoE IV [50]). Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Breitet sich die odontogene Infektion trotz eingeleiteter chirurgischer und Antibiotikatherapie weiter aus, stellt eine temporäre Tracheotomie die Sicherung der Atemwege dar [20, 96, 144]. Ob eine erneute chirurgische Therapie in Allgemeinanästhesie und eine Anpassung der Antibiotikatherapie nach Erregerspektrum notwendig ist, hängt von der weiteren Ausbreitungstendenz, den vorhandenen Risikofaktoren der Patienten und den bestehenden lokalen oder systemischen Komplikationen ab [110, 145]. Für eine eventuell notwendige Anpassung der Antibiotikatherapie ist es hilfreich bei der Abzesseröffnung einen mikrobiologischen Abstrich durchzuführen. Je nach Ausbreitung der odontogenen Infektion (z.B. Gehirn, Orbita, Mediastinum) kann eine Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen notwendig werden. Eine Überwachung auf einer intermediate care Station oder Intensivstation ermöglicht es, instabile Patienten weiter zu betreuen. Zur antiinfektiven Therapie von odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz oder vortherapierten odontogenen Infektionen und bei fehlender Kontraindikation gegen Aminopenicilline zeigen die Aminopenicilline mit Betalaktamaseinhibitor erneut das breiteste Wirkspektrum mit den wenigsten Nebenwirkungen. Wurde eine Erregerdiagnostik intraoperativ durchgeführt, ist ein Wechsel des Antibiotikums auf eine gezielte Antibiose nach Antibiotogramm bei Bedarf möglich.

9. Nachsorge odontogener Infektionen und Abszesse

9.1. Odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz

Konsensbasierte Empfehlung

Die Nachsorge sollte bis zum Abklingen der Symptome der odontogenen Infektion regelmäßig und in kurzen Abständen erfolgen. Konsensstärke: 17/17

Konsensbasierte Empfehlung

Bei ambulant geführten Patienten sollte der eingelegte Drain spätestens jeden zweiten bis dritten Tag gewechselt werden. Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Die Nachsorge gewährleistet die Kontrolle des Abklingens der Symptome der odontogenen Infektion. Bei ambulant geführten Patienten ist ein Wechsel der eingelegten Drains notwendig, um nach Abklingen der Symptome einen Verschluss der Wunden zu ermöglichen. Die Sanierung der odontogenen Ursache ist neben der akuten Therapie notwendig, um eine erneute Infektion zu verhindern [72]. Erst nach der Sanierung der odontogenen Ursache ist die Behandlung abgeschlossen. Bei bestehenden Risikofaktoren oder Non-Compliance des Patienten ist diese Sanierung teilweise erst im Intervall möglich. Die Weiterführung einer begonnenen Antibiotikatherapie bis zum Abklingen der Symptome der odontogenen Infektion unterstützt den Heilungsprozess und verhindert ein erneutes Aufflammen einer nicht ausgeheilten Entzündung. Eine Spülung des Abszesses wird kontrovers diskutiert und ist eher nicht erforderlich [146].

9.2. Odontogene Infektion mit Ausbreitungstendenz

Konsensbasierte Empfehlung

Bei einer bestehenden Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion kann die postoperative Überwachung stationär erforderlich sein. Konsensstärke: 17/17

Hintergrund:

Bei einer bestehenden Ausbreitungstendenz der odontogenen Infektion kann die postoperative Überwachung stationär und eine parenterale Antibiotikatherapie erforderlich sein, um einer weiteren Ausbreitung entgegenzuwirken und um bei Bedarf eine erneute chirurgische Intervention einleiten zu können. Wurde die odontogene Infektion mit Ausbreitungstendenz von extraoral eröffnet und Drainagen eingelegt, werden diese je nach Ausprägung der klinischen Symptome und den klinischen Parametern des Patienten postoperativ gekürzt. Die Einlage eines Drains erfolgt, bis keine Förderung von Wundsekret und Pus mehr nachzuweisen ist. Die Abheilung der Wunde erfolgt nach der Entfernung des Drains in wenigen Tagen unter Verbleib einer Narbe.

10. Langzeitverlauf nach einer odontogenen Infektion

Unabhängig von der Ausbreitungstendenz oder dem Verlauf der odontogenen Infektion kann eine odontogene Infekti-

on im Langzeitverlauf z.B.: eine Osteomyelitis, bei Patienten nach Radiatio zu einer Osteoradionekrose oder bei Patienten mit einer Bisphosphonateinnahme, klonalen Antikörpereinnahme, Angiogenesehemmer (z.B. Bevacizumab) Tyrosinkinase Inhibitoreinnahme (z.B. Sunitinib) oder monoklonaler Antikörpereinnahme (z.B. Denusomab) eine medikamenteninduzierte Osteonekrose auslösen. Es wird auf die Leitlinien AWMF-Registernummer 007-046 „Infizierte Osteoradionekrose“ (S2, gültig bis 01.02.2013, derzeit in Überarbeitung), Registernummer 007-091 „Bisphosphonat-assoziierte Kiefernekrosen“ (S3, gültig bis 14.04.2017) und Registernummer 007-045 „Osteomyelitis“ (S2, gültig bis 01.03.2013, derzeit in Überarbeitung) verwiesen.

11. Zusammenfassung

Evidenzbasierte Empfehlung

Die odontogene Infektion mit Ausbreitungstendenz kann für den Patienten eine lebensgefährliche Situation darstellen, in der schnell und

ohne lange Verzögerungen eine chirurgische Intervention durchgeführt werden soll (Empfehlungsgrad B; LoE IV [145]).

Eine odontogene Infektion ohne Ausbreitungstendenz kann bei fehlenden allgemeinen Risikofaktoren in der Regel ambulant und ohne systemische Antibiotikatherapie behandelt werden.

Konsensstärke: 17/17

12. Tabellen und Abbildungen

Die Tabellen und Abbildungen finden Sie als pdf-Download unter www.online-dzz.de



Literatur

- Seppanen L et al.: Changing clinical features of odontogenic maxillofacial infections. *Clinical oral investigations* 2010; 14: 459–65
- Kim MK et al.: Factors associated with length of stay and hospital charges for patients hospitalized with mouth cellulitis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 2012; 113: 21–8
- Cachovan G et al.: Odontogenic infections: an 8-year epidemiologic analysis in a dental emergency outpatient care unit. *Acta odontologica Scandinavica* 2013 71: 518–24
- Opitz D et al.: Incidence and management of severe odontogenic infections—a retrospective analysis from 2004 to 2011. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2015; 43: 285–9
- Sato FR et al.: Eight-year retrospective study of odontogenic origin infections in a postgraduation program on oral and maxillofacial surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2009; 67: 1092–7
- Saito CT et al.: Occurrence of odontogenic infections in patients treated in a postgraduation program on maxillofacial surgery and traumatology. *The Journal of craniofacial surgery* 2011; 22: 1689–94
- Singh M, Kambalimath DH, Gupta KC: Management of odontogenic space infection with microbiology study. *Journal of maxillofacial and oral surgery* 2014; 13: 133–9
- Walia IS et al.: Microbiology and antibiotic sensitivity of head and neck space infections of odontogenic origin. *Journal of maxillofacial and oral surgery* 2014; 13: 16–21
- Eckert AW et al.: [Dentogenic infections – part I: the significance of bacterial isolation of dentogenic infections under routine conditions]. *Wiener medizinische Wochenschrift* 2012; 162: 316–20
- Chi TH, Tsao YH, Yuan CH: Influences of patient age on deep neck infection: clinical etiology and treatment outcome. *Otolaryngology – head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2014; 151: 586–90
- Chunduri NS et al.: Evaluation of bacterial spectrum of orofacial infections and their antibiotic susceptibility. *Annals of maxillofacial surgery* 2012; 2: 46–50
- Sanchez R et al.: Severe odontogenic infections: epidemiological, microbiological and therapeutic factors. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 2011; 16: e670–6
- Hasegawa J et al.: An analysis of clinical risk factors of deep neck infection. *Auris, nasus, larynx* 2011; 38: 101–7
- Poeschl PW et al.: Antibiotic susceptibility and resistance of the odontogenic microbiological spectrum and its clinical impact on severe deep space head and neck infections. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2010; 110: 151–6
- Gupta M, Singh V: A retrospective study of 256 patients with space infection. *Journal of maxillofacial and oral surgery* 2010; 9: 35–7
- Bakathir AA et al.: Factors contributing to the spread of odontogenic infections: A prospective pilot study. *Sultan Qaboos University medical journal* 2009; 9: 296–304

DGZ-Tag der Wissenschaft/ Universitäten vermittelte Grundlagenforschung in der Zahnerhaltung



Zweiter DGZ-Tag der Wissenschaft/Universitäten im Rahmen der 3. DGZ-Gemeinschaftstagung wurde gut besucht/Keynote-Lectures und Kurzvorträge gaben Überblick über aktuelle Grundlagenforschung der Zahnerhaltung

Am 23.11.2017 fand auf dem Campus Charité Mitte in Berlin zum zweiten Mal der DGZ-Tag der Wissenschaft/Universitäten als „Vorkongress“ zur DGZ-Jahrestagung statt. Die Veranstaltung vermittelte einen sehr guten Überblick über die hochkarätige Grundlagenforschung in der Zahnerhaltung.

Zwei Keynote-Lectures als Auftakt der Veranstaltung

Eröffnet wurde die Veranstaltung durch zwei Keynote-Lectures; beide Vorträge waren geprägt von beeindruckenden elektronenoptischen Aufnahmen, die Einblicke in die Ultrastruktur der Zahnhartsubstanzen und in die Oberflächeninteraktionen an der Zahnoberfläche gewährten. Dr. Paul Zaslansky aus Berlin befasste sich in seinem Vortrag vor allem mit dem Aufbau und der funktionellen Nanostruktur des Dentins sowohl unter statischen als auch unter dynamischen Bedingungen. Für ausgewählte Analysen hat seine Arbeitsgruppe sogar mit dem Deutschen Elektronen-Synchrotron, kurz DESY, in Hamburg kooperiert – die Teilchenbeschleuniger wurden im Dienst der zahnmedizinischen Forschung angewandt.

Im Vortrag von Prof. Dr. Matthias Hannig aus Homburg/Saar standen die Untersuchungen seiner Arbeitsgruppe zu Grenzflächenphänomenen und Oberflächeninteraktionen in der Zahnerhaltung im Mittelpunkt. Diese spielen bei Pellikel- und Biofilmbildung ebenso eine Rolle wie bei der Anwendung von Adhäsiven oder Zementen. Moderne analytische Verfahren (NMR, Proteomics) und



Abbildung 1 DGZ-Tag der Wissenschaft/Universitäten im Hörsaal der Charité Berlin Mitte

(Abb. 1: DGZ)

elektronenoptische Verfahren sind unerlässlich für das grundlegende Verständnis dieser Interaktionen, die uns in der Mundhöhle und in der Zahnerhaltung permanent begegnen.

Bedeutung der Natur-/ Ingenieurwissenschaften zeigt sich in vielseitigen Kurzvorträgen

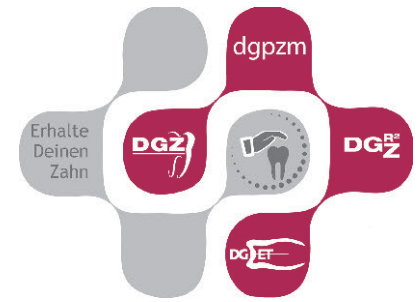
Das breite methodische Spektrum der Kurzvorträge knüpfte direkt an die Keynote-Lectures an. Durchflusszytometrie, In-situ-Studien zur Pellikel, Röntgenspektroskopie, chromatographische Verfahren, Next-Generation Sequencing (Mikrobiomanalyse), optische Verfahren in der Kariesdiagnostik und Zellkulturuntersuchungen seien hier exemplarisch genannt.

Die vielseitigen Kurzvorträge wurden angeregt diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass innovative Forschung in der Zahnmedizin ohne enge Kooperation mit den Natur- und Ingenieurwissenschaften nicht denkbar ist. An vielen Hochschulstandorten wird dies bereits intensiv umgesetzt, wobei die einzelnen Standorte spezifische Profillinien abdecken. DZZ

Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für
Zahnerhaltung e.V.
Geschäftsstelle
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
ZZMK Carolinum
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 069 300605-78; Fax: 069 300605-77
info@dgz-online.de; www.dgz-online.de

Zahlreiche Preise und Ehrungen auf der 3. Gemeinschaftstagung der DGZ in Berlin vergeben



Im Rahmen der vielfältigen Förderprogramme der DGZ und ihrer Verbundpartner DGPZM, DGR²Z und DGET wurden zahlreiche Preise und Ehrungen vergeben. Damit tragen die Gesellschaften ihrem Ziel der Förderung von Wissenschaft und Praxis Rechnung.

Das breit gefächerte Förderprogramm des DGZ-Verbundes umfasst neben der Auszeichnung hervorragender Forschungsarbeiten im Bereich der Zahnerhaltung auch die Vergabe von Fördergeldern für vielversprechende Forschungsarbeiten im Rahmen von Wissenschaftsfonds. Nicht zuletzt wird das Engagement in der niedergelassenen zahnärztlichen Praxis durch attraktive Preisgelder gewürdigt.

Interdisziplinäres Behandlungskonzept mit dem DGZ-Preis „Aus der Praxis für die Praxis“ gewürdigt

Fester Bestandteil der DGZ-Jahrestagungen ist das Forum „Aus der Praxis für die Praxis“ zur Präsentation von interessanten Fallberichten oder Behandlungskonzepten. Für die beste Präsentation in diesem Forum wird der mit 3000 Euro dotierte DGZ-Preis „Aus der Praxis für die Praxis“ vergeben. Dieser ging in diesem Jahr an Dr. Anna-Louisa Holzner (Abb. 1) vom Universitätsklinikum Erlangen für die „Rehabilitation einer Oberkieferfront nach Frontzahntrauma mittels Exzision, Transposition und adhäsiver Rekonstruktion“. Die Jury überzeugte die hervorragende interdisziplinäre Herangehensweise sowie die Anwendung des gesamten Spektrums der Zahnerhaltung bei der Behandlung dieses komplexen Frontzahntraumas.



Abbildung 1 Preisträgerin des DGZ-Preises „Aus der Praxis für die Praxis“; von links: Prof. Dr. Christian Hannig, Dresden (Präsident-elect der DGZ), Dr. Anna-Louisa Holzner, Erlangen (DGZ-Preis „Aus der Praxis für die Praxis“), Prof. Dr. Stefan Ruf, Homburg/Saar (Mitglied des Vorstandes der DGZ)

DGZ-Oral-B-Preis für sieben herausragende Präsentationen vergeben

Für herausragende wissenschaftliche Präsentationen auf der 30. DGZ-Jahrestagung 2016 in Leipzig wurde der DGZ-Oral-B-Preis in diesem Jahr insgesamt sieben Mal vergeben. Die Auszeichnung ist dank der Unterstützung von Procter & Gamble attraktiv dotiert.

In der Kategorie Kurzvortrag ging der erste Preis und 3000 Euro an Dr. Matthias Widbiller vom Universitätsklinikum Regensburg für seine Präsentati-

on zum Thema „Die Wirkung von Dentinmatrixproteinen auf humane Pulpazellen“. Der Preis wurde stellvertretend von seinem Kollegen Konstantin Scholz entgegengenommen. Mit dem zweiten Preis wurde eine fächerübergreifende Studie aus dem Bereich der Werkstoffkunde ausgezeichnet. 2000 Euro erhielt Marin Bilandžić von der RWTH Aachen für seine Präsentation zum Thema „Beschichtungswerkstoff aus Glaskeramik für die CO₂-Laser-basierte Herstellung von Dünnschichten zur Karies- und Erosionsprävention“. Der dritte Preis in der Kategorie Kurzvortrag ging in die-

sem Jahr nach Dresden. Dr. Anna Kenschke vom Universitätsklinikum Carl Gustav Carus erhielt für ihre „In situ-Studie zur Wirksamkeit handelsüblicher fluoridhaltiger Mundspüllösungen für die Erosionsprophylaxe“ ein Preisgeld in Höhe von 1000 Euro.

In der Kategorie Poster überzeugte Antje Diederich vom Universitätsklinikum Halle/Saale mit ihrer Präsentation zum Thema „Einfluss des Thyroidea-stimulierenden Hormons auf Pulpazellen in vitro“ die Jury. Sie errang den mit 3000 Euro dotierten ersten Preis. Über den zweiten Preis und 2000 Euro durfte sich Alena Schmidt vom Universitätsklinikum Münster freuen. Das von ihr präsentierte Poster hatte „Vergleichende Untersuchungen zur Scherhaftung von Glasionomerzement und zwei Kompositen an MTA-Angelus und Biodentine“ zum Thema. Den dritten Preis teilten sich Dr. Marie-Christine Dudek vom Universitätsklinikum Marburg für die Präsentation zum Thema „Einfluss endodontischer Spüllösungen auf den Haftverbund des Befestigungskomposit Panavia F2.0“ und Dr. Thomas Gerhardt vom Universitätsklinikum Frankfurt am Main für die Studie „Effekt der additiven Dentinkonditionierung bei All-in-one-Adhäsiven auf die Haftkraft bei simuliertem Liquordruck“. Beide erhielten je 500 Euro für ihre Posterpräsentationen.

Die Preisvergabe erfolgte durch den Präsidenten der DGZ, Prof. Dr. Matthias Hannig sowie Claudia Weiß als Vertreterin von Procter & Gamble. Prof. Hannig bekräftigt den Kontakt der DGZ zu einem der führenden Unternehmen der Mundhygiene. „Wissenschaft darf nicht für sich stehen, sondern muss auch zur Weiterentwicklung der Produkte für die orale Prävention unserer Patienten beitragen.“

Förderprogramm der DGPZM unterstützt Forschung und Engagement in der Praxis

Die DGPZM nutzte das Forum der 3. DGZ-Gemeinschaftstagung zur Bekanntgabe der Empfänger der Forschungsförderung aus dem dgpzm CP GABA Wissenschaftsfonds. In diesem Jahr wurden Fördergelder an zwei vielversprechende Forschungsvorhaben vergeben. Dr. Michael Egermann von der Universität Witten/Herdecke erhielt 12.100 Euro für das Projekt „Mund-



Abbildung 2 DGPZM-Praktikerpreis; von links: Dr. Peter Schmidt, Witten (Preisträger, stellvertretend für das Jenaer Praxisteam Ellen Zobel, Rebecca Otto, Dr. Annegret Sabath), Dr. Lutz Laurisch, Korschenbroich (Vizepräsident der DGPZM)

gesundheit und zahnärztlicher Versorgungsgrad bei Menschen mit geistiger Behinderung, die betreute Werkstätten im Kreis Unna und Umgebung besuchen“. Weitere 5700 Euro gingen an Dr. Philipp Kanzow vom Universitätsklinikum Göttingen. Er wird zum Thema des „Einflusses geschlechtsspezifischer Unterschiede des Speichels auf die Entwicklung dentaler Erosionen“ forschen.

Erstmals in diesem Jahr wurde der von Ivoclar Vivadent unterstützte DGPZM-Praktikerpreis vergeben. „Damit möchte die DGPZM das Engagement von Zahnärztinnen und Zahnärzten fördern, die in ihrer täglichen Praxis innovative Präventionskonzepte erarbeiten“, erläutert der neue Präsident der DGPZM, Prof. Dr. Stefan Zimmer aus Witten, die Idee des Preises. Ausgezeichnet wurden Ellen Zobel, Rebecca Otto, Dr. Annegret Sabath und Zahnarzt Dr. Peter Schmidt (Abb. 2) für eine Kleinkindersprechstunde zur Prävention im Säuglingsalter.

Die DGR²Z vergibt Fördergelder für Forschung in der restaurativen Zahnerhaltung

Das Förderprogramm der DGR²Z hat zwei Zielgruppen im Fokus: Doktoranden zur Unterstützung der Promotionsphase und promovierte oder habilitierte Mitarbeiter von Universitäten zur Förderung der „Post-Doc“-Phase. Mit Unter-

stützung der renommierten Unternehmen Kulzer und GC stehen mehr als 30.000 Euro bereit. In diesem Jahr kamen drei Antragsteller in den Genuss von Fördergeldern. Aus dem DGR²Z-Kulzer-Start erhielt Cosima Reidelbach vom Universitätsklinikum Freiburg Mittel in Höhe 8175 Euro für ihr Forschungsvorhaben „Mögliche Umweltgefährdung durch Mikroschadstoffe und kleine Partikel im Abwasser aus der zahnärztlichen Behandlung“. Dr. Marta Rizk vom Universitätsklinikum Göttingen wird mit 12.720 Euro aus dem DGR²Z-GC-Grant unterstützt. Sie forscht zum Thema „Physikochemische und bioaktive Eigenschaften von mit Methacryl-funktionalisierten Silica-Nanopartikeln modifizierten experimentellen Adhäsiven“. Ebenfalls Mittel aus dem DGR²Z-GC-Grant erhält PD Dr. Falk Schwendicke von der Charité Berlin für seine Studie „Selective or stepwise removal of deep caries in primary molars: a pilot randomized controlled trial“. Er darf sich über 10.000 Euro zur Unterstützung seiner Forschungen freuen.

Dissertationen im Bereich der Endodontologie durch die DGET unterstützt

Der Dissertationspreis der DGET richtet sich an junge Kolleginnen und Kollegen, die während ihrer Doktorarbeit im Bereich der Endodontologie eine finanziel-

le Unterstützung benötigen. Es werden maximal 1000 Euro pro Antrag vergeben. Die Förderungen für das Jahr 2017 gingen an Julia Bossart vom Universitätsklinikum Heidelberg für die Arbeit „Beeinflussung des Zellverhaltens humaner Alveolar-Osteoblasten durch Fluoridzusatz in Mineral Trioxide Aggregate (MTA)“ und an Dr. Sarah Enders von der Medizinischen Hochschule Hannover für ihre Dissertation zum Thema „Antibakterielle Wirksamkeit der photodynamischen Therapie bei verschiedenen Insertionstiefen einer LED-Lichtquelle anhand eines *Enterococcus faecalis*-Biofilm-Modells“. Weiterhin durften sich Dr. Franziska Haupt vom Universitätsklinikum Göttingen für die In-vitro-Studie „Übereinstimmung der Ergebnisse der elektrischen Bestimmung der Wurzelkanallänge bei Verwendung von Endometriegeräten derselben Gerätemarke“ sowie Dr. Christoph Beckmann von der Uniklinik Köln für die Arbeit „Nanopartikel und Ultraschall als Hilfsmittel zur Wurzelkanalreinigung“ über eine Förderung von 1000 Euro freuen.

Preisvergaben unter der Schirmherrschaft der DGZ

Der vom Wrigley Oral Healthcare Program gestiftete Wrigley Prophylaxe-Preis wurde unter der Schirmherrschaft der DGZ in diesem Jahr bereits zum 23.sten Mal vergeben. Ausgezeichnet werden herausragende Arbeiten zur präventiven Zahnheilkunde aus den Bereichen Wissenschaft und Öffentliches Gesundheitswesen. Den mit 10.000 Euro dotierten Preis teilten sich in diesem Jahr zwei Preisträger. Dr. Sven-Olav Pabel vom Universitätsklinikum Göttingen erhielt gemeinsam mit seinem Team ein Preisgeld von 5000 Euro. Seine Studie mit dem Titel „Randomisierte kontrollierte Studie zum Einsatz des „differenziellen Lernens“ beim Zahnputztraining“ wurde für den Bereich Wissenschaft vergeben. Im Bereich Öffentliches Gesundheitswesen gingen 5000 Euro an Dr. Birgit Bartsch vom Gesundheitsamt des Rhein-Kreises Neuss und Dr. Julia Winter von der Universität Marburg für ein interdisziplinäres Präventionspro-



Abbildung 3 Preisträger des Dental Innovation Awards; von links: Prof. Dr. Hendrik Meyer-Lückel, Bern (Vorstand der Stiftung Innovative Zahnmedizin), Dr. Tim Hausdörfer (Göttingen), Dr. Richard Wierichs, (Aachen), Prof. Dr. Stefan Rupf, Homburg/Saar (Beirat der Stiftung Innovative Zahnmedizin) (Abb. 1–3: DGZ)

gramm zur Vermeidung frühkindlicher Karies im Rhein-Kreis Neuss. Den mit 2000 Euro dotierten Sonderpreis „Niedergelassene Praxis und gesellschaftliches Engagement“ erhielt Dr. Boris Jablonski. Der in Lollar bei Gießen tätige Zahnarzt betreut mit viel Engagement zwei Alten- und Pflegeheime, um dort eine adäquate zahnmedizinische Versorgung zu gewährleisten.

Ebenfalls unter der Schirmherrschaft der DGZ wird der Dental Innovation Award durch die Stiftung Innovative Zahnmedizin vergeben. Mit dem Preis werden Fallberichte und innovative Praxiskonzepte zur Kariesbehandlung mit minimal-intervenierenden Grundsätzen prämiert. In der Kategorie „Fallbericht zu einem komplexen Non- und Mikroinvasiven Kariesmanagement“ ging der erste Preis in diesem Jahr an Dr. Richard Wierichs (Abb. 3) von der RWTH Aachen für eine „Fallserie zur Wirksamkeit der Maskierung von kariösen Läsionen während der kieferorthopädischen Behandlung mit festsitzenden Apparaturen“, in der er zeigen konnte, dass die Kariesinfiltration auch während einer kieferorthopädischen Behandlung mit festsitzenden Apparaturen das Erscheinungsbild White-Spot Läsionen im Vergleich zur Fluoridierung positiv verändert. Den

zweiten Preis erhielt Dr. Tim Hausdörfer (Abb. 3) vom Universitätsklinikum Göttingen. In seinem Bericht beschreibt er mit dem „Kariesmanagement bei einem 17-jährigen Patienten mit PC-/Internetsucht“ einen Fall mit multiplen kavitierten kariösen Läsionen und einem sehr hohen Kariesrisiko. In der Kategorie „Innovative Idee/Erfindung oder innovatives Praxiskonzept“ ging der Dental Innovation Award Prof. Dr. Georg Strbac von der Universitätszahnklinik der Medizinischen Universität Wien.

Die Ausschreibungsfristen und Teilnahmebedingungen der Förderprogramme des DGZ-Verbundes können der Homepage der DGZ (www.dgz-online.de), der DGPZM (www.dgpzm.de), der DGR²Z (www.dgr2z) und der DGET (www.dget.de) entnommen werden. **DZZ**

Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Geschäftsstelle
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
ZZMK Carolinum
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 069 300605-78; Fax: 069 300605-77
info@dgz-online.de; www.dgz-online.de

Prof. Dr. Stefan Zimmer von der Universität Witten/Herdecke ist neuer Präsident der DGPZM



Auf der 3. Gemeinschaftstagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) mit ihren Verbundgesellschaften DGET, DGPZM und DGR²Z, die vom 23. bis 25. November 2017 in Berlin stattfand, wurde Prof. Dr. Stefan Zimmer von der Universität



Abbildung 1 Univ.-Prof. Dr. Stefan Zimmer, der neue Präsident der DGPZM

(Abb. 1: Universität Witten/Herdecke)

Witten/Herdecke zum neuen Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) gewählt (Abb. 1). Ebenfalls neu im Vorstand ist als Generalsekretärin Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni. Die beiden lösen Prof. Dr. Carolina Ganß (Präsidentin) und Prof. Dr. Nadine Schlüter (Generalsekretärin) ab, die ihre Ämter seit 2013 innehatten. Für Kontinuität im Vorstand sorgen PD Dr. Cornelia Frese von der Universität Heidelberg als Schatzmeisterin sowie Dr. Lutz Laurisch aus Korschenbroich als Vizepräsident.

„Die DGPZM ist die wissenschaftliche Fachgesellschaft für Präventivzahnmedizin in Deutschland. Das ist Chance und Verpflichtung zugleich, denn ich sehe die Gesellschaft in der Verantwortung, primärer Ansprechpartner für alle fachlichen präventivzahnmedizinischen Fragestellungen zu sein. Damit verbunden ist aber auch die Chance, etwas zum Wohle der Bevölkerung zu bewegen“, so der neue Präsident Prof. Zimmer. „Das kann man natürlich am besten in Kooperation mit allen anderen

Kräften erreichen, die sich in der Präventivzahnmedizin engagieren: den niedergelassenen Kolleginnen und Kollegen, dem öffentlichen Gesundheitswesen, den zahnärztlichen Körperschaften, der Industrie, den Krankenkassen und natürlich den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universitäten. Deshalb werde ich den Kontakt zu diesen Gruppierungen intensivieren. Ich freue mich jedenfalls sehr auf diese neue Herausforderung und die Arbeit mit dem neu gewählten Vorstand.“ DZZ

Für Rückfragen:

Univ.-Prof. Dr. Stefan Zimmer
1. Vorsitzender der Aktion Zahnfreundlich e. V.
Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Straße 50
D-58448 Witten
Tel.: 02302 / 926 663
Fax: 02302 / 926 661
Stefan.Zimmer@uni-wh.de

Hedi von Bergh, Berlin

Zwei Leitlinien nach AWMF-Regularien aktualisiert



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

wurden die wissenschaftlichen Leitlinien „Zahnärztlich-chirurgische Sanierung vor Herzklappenersatz“ sowie „Odontogene Infektionen“ aktualisiert und veröffentlicht.


Die S2k-Leitlinie zu den Indikationen, Risikofaktoren und anerkannten Durchführungsmethoden einer Zahnsanierung vor Herzklappenersatz wurde erstmals nach den Regularien der AWMF

(Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) überarbeitet und dabei zur S3-Leitlinie aufgewertet. Koordinatoren und Hauptautoren waren Prof. Dr. Herbert Deppe (TU München), Prof. Dr. Hans Pfister (Uni München) und Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff (TU München). So wurde in Zusammenarbeit mit zehn weiteren beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen die breit konsentrierte Entscheidungshilfe bei der angemessenen Therapie der sanierungs-

bedürftigen Befunde auf den aktuellen Stand gebracht.

Auch die ehemalige S2-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie odontogener Infektionen¹ wurde in der Überarbeitung methodisch nach den AWMF-Regularien zur S3-Leitlinie aufgewertet. Verantwortlich zeichnen Leitlinienkoordinator Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas und die Hauptautorin der Leitlinie, Dr. Dr. Julia Karbach (beide Uni Mainz). In Kooperation mit 15 weiteren beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen

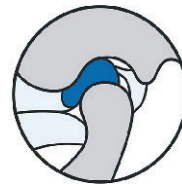
wurde damit eine evidenzbasierte und breit konsentrierte Orientierungshilfe zur Diagnostik und Therapie odontogener Infektionen ohne/mit Ausbreitungstendenz und ohne/mit lokalen und systemischen Komplikationen präsentiert.

Die beiden Leitlinien und der jeweilige Methodenreport wurden auf der Homepage der DGZMK veröffentlicht und können als PDF-Dokument heruntergeladen werden. 

M. Brakel, Düsseldorf

¹ Die S2-Leitlinie „Odontogene Infektionen“ finden Sie auch in dieser Ausgabe ab S. 48

Oskar-Bock-Medaille an ZA Heinz Mack verliehen



DGFDT

Deutsche Gesellschaft für
Funktionsdiagnostik und -therapie


Im Rahmen des Festaktes anlässlich der 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) wurde am 16. November 2017 die höchste Ehrung der wissenschaftlichen Fachgesellschaft, die Oskar-Bock-Medaille, an ZA Heinz Mack (Gauting; Abb. 1) verliehen.

Mack studierte in München, eröffnete seine eigene Praxis in München-Nymphenburg 1964, zählte zu den Pionieren der damaligen Arbeitsgemeinschaft Funktion (AGF) und der Funktionsdiagnostik. Als solcher war er maßgeblich an der Entwicklung des Schulartikulators München (SAM) sowie des Mandibular-Positions-Indikators (MPI), des Mandi-



Abbildung 1 Zahnarzt Heinz Mack erhielt die Oskar-Bock-Medaille.

(Abb. 1: DGFDT)

bular-Positions-Variators (MPV) und des Axiograph beteiligt. In der Folge wurde unter seiner Leitung auch die elektronische Vermessung der Bewegung der Kiefergelenke fortentwickelt. Sein Wissen gab er als Lehrer der APW und später als Lehrbeauftragter an der Universität Witten-Herdecke engagiert weiter. Nach Abgabe seiner Praxis widmete er sich der Verbreitung der von ihm entwickelten Instrumente und Techniken im Rahmen der hierfür von ihm gegründeten Firma SAM, aus der er sich mittlerweile zurückgezogen hat. Die Teilnehmer der Jahrestagung dankten ihm mit minutenlangem Beifall. 

Dr. Bruno Imhoff
für die DGFDT

FÜR MEHRWISSER. BESSERMACHER. VORAUSDENKER.

zm online. Das zukunftsaktuelle Portal mit allen wichtigen Fakten für Zahnärzte.

Alles, was Sie wirklich wissen müssen – nur einen Klick entfernt, überall und jederzeit:

- Relevante News rund um Politik, Markt und Forschung,
- ein Überblick aktueller Fortbildungstermine sowie
- interessante Meinungsbeiträge und Kleinanzeigen.

zm online ist das Onlineportal der zm – Zahnärztliche Mitteilungen, dem offiziellen Organ der Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung.



**NEUES DESIGN:
JETZT NOCH BENUTZER-
FREUNDLICHER!**

zm online

www.zm-online.de. *Einfach besser informiert.*

Zahnmedizin in Bewegung: Update 2018 mit APW-Select



■ Nicht nur für Rosinenpicker: Die Veranstaltungsreihe APW-Select bietet einfach mehr. Die besten Referenten aus verschiedenen Fachgebieten liefern dabei an einem Tag jeweils ein Update zum aktuellen zahnmedizinischen Wissensstand. Ideal für alle, die in möglichst kurzer Zeit möglichst viel an Wissen auffrischen und auf dem neusten Stand sein möchten. Oder für diejenigen, die erst einen Überblick benötigen, um sich dann vertiefend fortzubilden. Die nächste Gelegenheit dazu bietet sich am Samstag, 03. März 2018, von 9 bis 17:30 Uhr, in der Goethe-Universität Frankfurt/Main. Das Themenspektrum in den fünf Sessions reicht dabei von der Ästhetischen Zahnheilkunde über Funktion, Kinderzahnheilkunde und Kieferorthopädie bis zur Oralen Medizin.

So widmet sich Prof. Dr. Jan Künisch der Frage: „Kinderzahnheilkunde – ist Karies noch ein Problem?“. Für die Kieferorthopädie geht anschließend Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke der Frage auf den Grund, ob „heute alles nur unsichtbar?“ sein darf. Dr. Marcus Striegel referiert über die Bedeutung: „Ist Funktion gerade ‚in‘ oder ‚out‘?“. „Blutung, Biopsie und Co ...“, lautet das Thema von Prof. Dr. Michael Bornstein zur Oralen Medizin. Eher grundlegend konzeptionell ist der Ansatz: „Ästhetische Zahnheilkunde – ist man ohne ‚digital smile design‘ heute out?“, den Dr. Jan Hajtő verfolgt.

Prof. Dr. Stefan Fickl, stellvertretender Vorsitzender der APW (Abb. 1), empfiehlt die Teilnahme im Kurzinterview aus einer Reihe von Gründen.

Was macht den besonderen Reiz dieser Veranstaltung aus?

Fickl: Mittlerweile hat sich das APW Select im März eines jeden Jahres etab-

liert und wir versuchen, den Update-Gedanken nach dem letzten sehr erfolgreichen APW-Select 2017 weiterzuspinnen. Wir haben uns Bereiche der Zahnmedizin herausgepickt, die gerade in Bewegung sind und geben unseren Referenten genug Zeit, um die Neuigkeiten des Faches darzustellen. Auch wird viel Zeit für Diskussion und Fragen sein, sodass man ein gutes Update des jeweiligen Faches bekommt.

An wen richtet sich das Angebot in erster Linie?

Fickl: Prinzipiell richtet sich das Angebot an alle interessierten Zahnärzte. Wir haben großen Wert auf eine gute Durchmischung der Themen gelegt, sodass für jeden etwas dabei sein sollte. Auch hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass durch den Veranstaltungsort am Campus der Goethe-Universität-Frankfurt eine sehr familiäre Atmosphäre entsteht, in der eine rege Diskussion zwischen den Referenten und den Teilnehmern möglich ist.

Warum ist es für jeden Zahnmediziner gut, sein Wissen regelmäßig aufzufrischen?

Fickl: Das Fach Zahnheilkunde ist sehr breit geworden und keiner von uns kann von sich wahrscheinlich behaupten, in allen Disziplinen „vorn dran“ zu sein. Daher machen diese Update-Veranstaltungen für mich großen Sinn, denn man bekommt neuen Einblick in ein Themengebiet, kann Aspekte direkt in der klinischen Arbeit umsetzen und natürlich auch – wenn man sich für ein Thema neu begeistert oder wieder begeistert – in diesen Themenfeldern durch Fortbildung weiter in die Tiefe gehen. Ich per-



Abbildung 1 Prof. Dr. Stefan Fickl ist der stellvertretende Vorsitzende der APW.

(Abb. 1: privat)

sönlich schätze dies an Fortbildung sehr; nicht nur Gelerntes schnell umzusetzen, sondern auch zum Nachdenken und Vertiefen angeregt zu werden.

Wieweit kann ich das Gelernte direkt in den Praxisalltag integrieren?

Fickl: Wir haben im Vorfeld der Veranstaltung die Referenten gebeten, ihre Vorträge klinisch auszurichten und klare Botschaften für die tägliche Praxis zu formulieren. Außerdem wird es genug Zeit geben, um nachzufragen und den einen oder anderen klinische Trick im direkten Gespräch mit dem Referenten oder auch dem Kollegen mit nach Hause zu nehmen.

Weitere Auskünfte oder Anmeldungen über Monika Huppertz, Tel.: 0211-669673-43 oder per Mail apw.huppertz@dgzmk.de. Der schnelle Weg der Online-Anmeldung ist über apw.de/apw-select möglich.

Markus Brakel, Düsseldorf

Der Computer bestimmt Form und Funktion

Virtuelle Planung von Gesichts-OPs immer beliebter



Die 10. Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMMKG), beschäftigte sich dieses Jahr schwerpunktmäßig mit den richtungsweisenden Möglichkeiten neuer digitaler Technologien. „Optimale Vernetzung – digital, dreidimensional und interdisziplinär“ war das zentrale Motto, das vom 17. bis 18. November 2017 gemeinsam mit 10 Oralchirurgen und Kieferorthopäden in Berlin diskutiert wurde. Traditionell zählt die Veranstaltung unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Dr. Jürgen Hoffmann vom Universitätsklinikum Heidelberg zu den wichtigsten des Faches.

Die Trends von morgen halten zunehmend Einzug in die moderne Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie: Die digitalen 3D-Technologien ermöglichen die exakte virtuelle Planung, Simulation und Durchführung von Gesichts-OPs wie

beispielsweise Fehlbisskorrekturen (Orthognathe Chirurgie). Bisher wurden Ober- und Unterkieferumstellungen, die sogenannte Dysgnathiechirurgie, sowie die Korrektur von Asymmetrien überwiegend anhand konventioneller 2D-Bildgebung und Gipsmodellen geplant und durchgeführt. Das ist zwar zeit- und kosteneffizient, kann aber zu Fehlinterpretationen und -planungen sowie Ungenauigkeiten führen.

Innovative Kieferumstellung am PC: Knochen und Gewebe in virtueller Bestform

Die virtuelle 3D-Planung ist grundsätzlich nichts Neues und wird bereits seit rund 10 Jahren unter anderem bei Kieferumstellungs-OPs eingesetzt. Doch gerade in den letzten Jahren hat sie eine rasante Weiterentwicklung durchlaufen.

Dies wurde durch die hohe Verfügbarkeit an 3D-Bilddaten unterstützt, insbesondere seit der Einführung der Digitalen Volumentomografie (DVT), die eine 3D-Aufnahme des gesamten Gesichtsschädels des Patienten im Stehen und ohne Veränderungen des Weichgewebes erlaubt – zudem bei extrem reduzierter Strahlenbelastung für den Patienten im Vergleich zur Computertomografie (CT). Gleichzeitig wurden neue Software-Programme entwickelt, die jetzt auch u.a. die hochpräzise 3D-Kopfvermessung inklusive Darstellung der anatomisch relevanten Strukturen und Gesichtsnerven, eine 3D-Analyse der Atemwege, eine 3D-Planung der bestmöglichen Knochenumstellung und zusätzlich sogar eine 3D-Simulation der Weichgewebe ermöglichen. Somit bietet die virtuelle 3D-Planung den wesentlichen Vorteil, die zahntragenden Kieferabschnitte frei in allen 3 Raumebe-

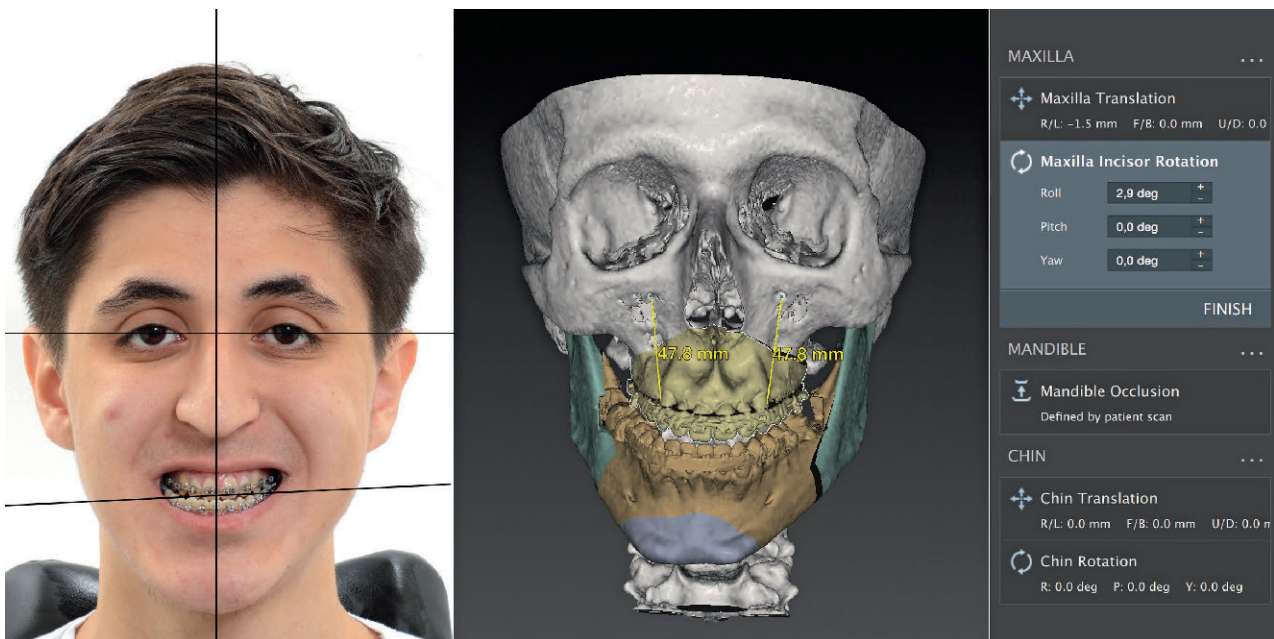


Abbildung 1 Bei diesem Patienten erfolgte die Planung nach dem „Oberkiefer-first-Prinzip“. Vor der OP wurde in Zusammenarbeit mit einem Kieferorthopäden die Zahnstellung angepasst und die Zielverzahnung festgelegt. Bei der 3D-OP-Planung kann der Oberkiefer virtuell sowohl in allen 3 Raumebenen bewegt als auch um alle 3 Raumachsen gedreht werden. Die Neupositionierung des Oberkiefers erfolgte anhand einer speziellen 3D-Kopfvermessung und unter Berücksichtigung ästhetischer Gesichtspunkte wie der Lachlinie. Die Software bietet unterschiedliche Möglichkeiten zur Simulation der Behandlungsergebnisse, die mit einer Live-Weichgewebedarstellung gut nachvollziehbar werden.

nen neu zu positionieren, die Durchtrennungslinien ganz individuell auch hinsichtlich anatomischer Besonderheiten zu planen und das Ergebnis schon vorher anhand einer Weichgewebssimulation zu überprüfen.

Mit einer sehr cleveren Software wird es möglich, am Computerbildschirm zuerst den Oberkiefer oder den Unterkiefer in die ideale neue Position zu bringen. Virtuell wird dann das für den Patienten beste Ergebnis berechnet. Hieraus ergibt sich eine minimalinvasive Operationstechnik, welche in den Operationssaal übernommen werden kann.

Harmonisches Gesichtsprofil: vom virtuellen Design in die OP-Realität

Die computergestützte Chirurgie (CAS = computer-assisted surgery) besteht somit zum einen aus der virtuellen Planungsphase (CAD = computer-aided design), der Umsetzung der virtuellen Planung mittels Schablonen und patientenspezifischer Implantate (CAM = computer-aided manufacturing) und letztendlich der OP-Durchführung mit Navigation und Bildgebung während des Eingriffs sowie der Bewertung des Operationserfolges und möglicherweise weiterer Maßnahmen.

Die individuell erforderlichen „Hilfsmittel“ (z.B. Modelle bzw. Nachbildungen von Schädelteilen, Schablonen zur exakten Gewebepreparation, patientenspezifische Implantate zur Fixierung oder als Knochenersatz) werden dabei immer häufiger mithilfe spezieller 3D-Drucker hergestellt. Erste Studienergebnisse bestätigen die hohe Genauigkeit durch patientenspezifische Implantate.

Generell profitieren die Patienten neben den exakt vorhersehbaren optimierten Ergebnissen von einer deutlich reduzierten Belastung durch die Operation. Die notwendigen Knochenschnitte können exakt eingebracht werden, die Verlagerung der Kiefer ist sehr genau berechnet.

Science (fiction) oder digitale Zukunft?

Viele dieser innovativen Techniken werden inzwischen immer öfter insbeson-



Abbildung 2 Der Patient vor der OP. Der Patient nach Abschluss der Behandlung.

(Abb. 1–3: Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Heidelberg)

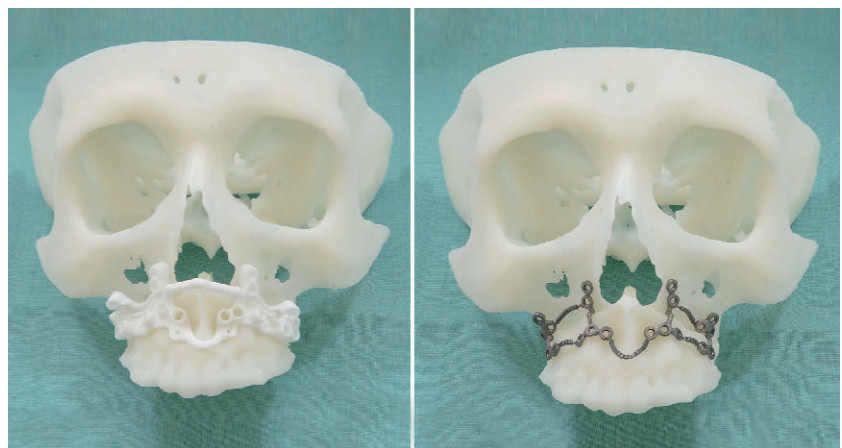



Abbildung 3 Links: 3D-Modell mit Markierungsschablone. **Rechts:** 3D-Modell mit verlagertem Oberkiefer und patientenspezifischem Implantat. Die Verbindungsstege dienen der präzisen Positionierung des Implantats.

dere in den größeren MKG-Kliniken Deutschlands eingesetzt. Die Herausforderung besteht aktuell darin, diese neuen virtuellen 3D-Möglichkeiten effizient in die gesamte klinische Routine zu integrieren.

Darüber hinaus bietet die smarte Technik noch „Luft nach oben“: Derzeit können bei der 3D-Gesichtsanalyse Knochen-, Weichteil- und dentale Referenzpunkte – also rein statische Messungen – integriert werden. Doch wie sieht es mit dynamischen Aspekten aus, beispielsweise der Simulation der Zähne beim entspannten Lächeln? Eine 4D-Planung könnte die gewünschten Informationen

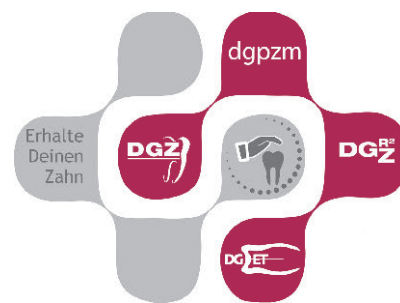
liefern. Aber das ist für den Praxisalltag noch Zukunftsmusik. Bleibt abzuwarten, was uns der digitale Fortschritt in den nächsten Jahren bringt.

Weitere Informationen zur modernen MKG-Chirurgie: www.dgmk.de. 

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DG MKG)
Geschäftsstelle:
Schoppastr. 4
65719 Hofheim
postmaster@mgk-chirurgie.de

DGZ zieht nach 3. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und der DGR²Z ein positives Resümee



Vom 23. bis 25. November 2017 erlebten die Kongressteilnehmer im Hotel Palace Berlin ein abwechslungsreiches Programm im Zeichen der Zahnerhaltung.

„Erhalte Deinen Zahn – Fakten, Kontroversen, Perspektiven“ war das Motto, das sich wie ein roter Faden durch den Hauptkongress der 31. Jahrestagung der DGZ zog. Dabei zeigte sich einmal mehr, dass das Konzept einer Gemeinschaftstagung mit allen Partnern des DGZ-Verbundes erfolgreich ist: Mehr als 500 Teilnehmer fanden den Weg nach Berlin. Ihnen wurde ein vielfältiges Programm geboten, das von der DGZ und der DGET ebenso wie von der DGPZM und der DGR²Z gestaltet wurde.

Wissenschaftliches Hauptprogramm mit Themen aus der Endodontie und der Kariestherapie

Nach einleitenden Worten durch Prof. Dr. Matthias Hannig (Homburg/Saar,

Abb. 1), Präsident der DGZ, und Prof. Dr. Christian Gernhardt (Halle/Saale, Abb. 2), Präsident der DGET, standen im Rahmen der Hauptvorträge zunächst Themen aus der Endodontologie im Vordergrund. Prof. Dr. Norbert Gutknecht (Aachen) eröffnete den ersten Kongressstag mit seinem Vortrag „Laser in der Endodontie – Facts und Fiction?“ Sein Fazit: Laser ist ein nützliches Hilfsmittel in der Endodontie. Dr. Christoph Zirkel (Köln) betrachtete anschließend den mechanischen Gleitpfad aus einer klinischen Perspektive. Unter anderem kam er zu dem Schluss, dass sich dieser Gleitpfad mit neueren Instrumenten sicher und zeitsparend auch manuell herstellen lässt.

Im weiteren Verlauf des Hauptprogramms stand die Kariestherapie im Fokus. Prof. Dr. Reinhardt Hickel (München) stellte zunächst die Frage „Repara-

turfüllung – minimalinvasive Option oder Pfusch“ und kam zu dem Ergebnis, dass ein die Zahnhartsubstanz erhaltendes Vorgehen Priorität haben sollte. Prof. Dr. Gabriel Krastl (Würzburg) referierte über Möglichkeiten und Grenzen bei der Vitalerhaltung des Zahns durch partielle Pulpotomie. Dabei präsentierte er Kriterien, wann die selektive Kariesentfernung und wann die partielle Pulpotomie die bessere Wahl ist. Kariesexkavation und Caries profunda Therapie standen schließlich in dem gemeinsamen Vortrag von Prof. Dr. Sebastian Paris (Berlin) und Prof. Dr. Roland Frankenberger (Marburg) im Brennpunkt. Dabei gingen die beiden Experten u.a. auf Füllungstechniken, biologische Komplikationen und den Paradigmenwechsel hin zur selektiven Kariesentfernung in der Therapie ein. Letztlich ist und bleibt die Kariestherapie komplex,



Abbildung 1 Eröffnung der Tagung durch den Präsidenten der DGZ, Prof. Dr. Matthias Hannig. (Abb. 1-3: DGZ)



Abbildung 2 Eröffnung der Tagung durch den Präsidenten der DGET, Prof. Dr. Christian Gernhardt.



Abbildung 3 Ashraf F. Fouad DDS, MS von der University of North Carolina bei seinem Vortrag zum Themenschwerpunkt „Endodontie und Allgemeinerkrankungen“.

mit vielen Einzelschritten assoziiert und von multiplen, teils individuellen Faktoren abhängig. Eine perfekte und dichte Füllung ist eine *conditio sine qua non* für den dauerhaften Zahnerhalt.

Zum Themenschwerpunkt „Endodontie und Allgemeinerkrankungen“ konnte mit Ashraf F. Fouad DDS, MS (Chapel Hill, NC, US, Abb. 3) ein international renommierter Referent gewonnen werden, der in seinem Vortrag „Endodontic infections and systemic disease, can one influence the other?“ zunächst in einem systemischen Ansatz Zusammenhänge zwischen endodontischen Infektionen und anderen Erkrankungen aufzeigte. Anhand zahlreicher Publikationen beleuchtete er die verfügbaren Ergebnisse unterschiedlicher Studien und konnte zeigen, dass endodontische Infektionen möglicherweise einen Einfluss auf die allgemeine Gesundheit – kardiovaskuläre Erkrankungen, Stoffwechselstörungen und ähnliches – betroffener Patienten haben können. In seinem zweiten Vortrag „Antibiotics in endodontics“ ging Ashraf F. Fouad auf das kontrovers diskutierte Thema des Einsatzes von Antibiotika ein. Er stellte hier zunächst die antibiotische Therapie in den USA dar und widmete sich dann dem Thema der Resistenzen sowie neueren Erkenntnisse in der Anwendung. Sowohl allergische Reaktionen nach Antibiotikagabe als auch die Entwicklung resistenter Bakterien stehen nach wie vor den infektiösen Endokarditiden mit letaler Bedrohung gegenüber. Ashraf Fouad stellte klar, dass die Frage nach einer zwingend erforderlichen Antibiose in der Endodontie bezüglich aller Indikationen aktuell nicht abschließend geklärt ist.

Eine photoneninduzierte photoakustische Spülmethode, kurz PIPS, und deren Weiterentwicklung SWEEPS (Shock Wave Enhanced Emission Photoacoustic Streaming) standen im Vortrag von Giovanni Olivi MD, DDS (Rom, IT) zur Diskussion. Seine Auswertung von In-vitro-Studien ergab, dass diese weniger invasiven Techniken eine bessere Desinfektion ermöglichen. Im Anschluss widmete sich Dr. Eugenio Pedulla (Catania, IT) dem Thema „Traditional and heat-treated nickel-titanium instrumentation: how and when to use it“. Wärmebehand-

elte Instrumente sind erheblich flexibler als herkömmliche NiTi-Instrumente und weisen eine deutlich höhere Frakturresistenz gegenüber zyklischer Ermüdung auf. Dr. Pedulla sprach den flexibleren Neuentwicklungen eine hervorragende Eignung insbesondere bei der Wurzelkanalaufbereitung komplexer Kanalmorphologien mit starken und abrupten Krümmungen zu. Normales NiTi ist dennoch aus der täglichen Praxis als Standardinstrumentarium nicht wegzudenken. Dr. Helmut Walsch (München) beschäftigte sich damit, was sich in den letzten Jahren konzeptionell geändert hat in der modernen Endodontie. Sie passe sich seiner Erfahrung nach immer mehr der jeweils individuellen Kanalform an, wobei sich auch ovale Kanäle mit neuartigen Feilsystemen adäquat aufbereiten lassen. Dr. Dan-K. Rechenberg aus der Schweiz lotete anschließend aus, wie mittels konventioneller und molekularer Marker der Pulpazustand bestimmt werden kann. Den Schlusspunkt setzte Prof. Dr. Hendrik Meyer-Lückel aus Bern mit einer intensiven Auseinandersetzung zur „Kariesinfiltration“. Dieser vergleichsweise neuen Technik attestierte er eine gute Anwendbarkeit bei Initialläsionen, ebenso aber auch Grenzen etwa bei kavitierten Läsionen.

Symposien der DGPZM und der DGR²Z

Parallel zu den Hauptvorträgen gestalteten die DGPZM und die DGR²Z ihre Symposien mit eigenen Schwerpunkten. Um die Wechselbeziehung von Mund- und Allgemeinerkrankungen sowie um orale Nebenwirkungen von Medikamenten ging es in den Vortragsblocks der DGPZM. Dabei wurde der Zusammenhang von Krankheiten wie Diabetes mellitus, metabolisches Syndrom oder Adipositas und Parodontitiden ebenso beleuchtet wie die Effekte von antiresorptiver Therapie auf die Mundgesundheit. Beim Thema „Medikamenteninduzierte Speicheldrüsenfunktionsstörungen“ wurde die große Belastung für Patienten deutlich, die aufgrund regelmäßiger Medikamenteneinnahme unter Mundtrockenheit leiden.

Im Forum DGR²Z standen zunächst ausgedehnte plastische Kompositrestaurationen und faserverstärkte Komposite auf dem Programm. Anschließend wurden Indikationen, Herstellungsverfahren und Langlebigkeit von direkten und indirekten Adhäsivbrücken betrachtet. Der aktuelle Kenntnisstand über Bulk-Fill-Komposite war ein weiteres Thema, wobei hier ein Schwerpunkt auf den Einsatzmöglichkeiten dieser heterogenen Materialgruppe lag.

Programm von und für Nachwuchswissenschaftler

Während des gesamten Kongresses fand eine große Anzahl von freien Vorträgen und Posterpräsentationen von Wissenschaftlern der universitären Standorte statt. Sie gaben einen Eindruck über die vielfältigen Forschungsaktivitäten im breiten Spektrum der Zahnerhaltung. Interessante Falldarstellungen und praxisnahe Behandlungskonzepte wurden im Forum „Aus der Praxis für die Praxis“ präsentiert.

Speziell an Nachwuchswissenschaftler adressierte das wissenschaftliche Seminar „Erfolgreich präsentieren“. In anderthalb Stunden zeigte der Experte den Teilnehmenden, wie wissenschaftliche Vorträge, Poster und Publikationen ideal aufgebaut, gestaltet und dargestellt sowie typische Fehler vermieden werden können. DZZ

Die Einreichungsfrist für wissenschaftliche Beiträge auf der diesjährigen DGZ-Jahrestagung zusammen mit der DGKiZ und der AG ZMB vom 27.–29.09.2018 ist am 30. April 2018 (siehe auch www.dgz-online.de).

Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Geschäftsstelle
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
ZZMK Carolinum
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 069 300605-78; Fax: 069 300605-77
info@dgz-online.de; www.dgz-online.de



TAGUNGSKALENDER

2018

01.03. – 03.03.2018, Erfurt

DGPro in Kooperation mit der Mitteldeutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu Erfurt e.V.

Thema: „50. Symposium“

Auskunft: www.dgpro.de

02.03. – 03.03.2018, Würzburg

Dt. Ges. für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Frühjahrestagung“

Auskunft: www.dgkiz.de/news.html

02.03. – 03.03.2018, Münster

Arbeitskreis für Psychologie und Psychosomatik in der DGZMK (AKPP)

Thema: „30 Jahre AKPP Interdisziplinär“

Auskunft: http://akpp.uni-muenster.de

09.03. – 10.03.2018, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

Thema: „Frühjahrestagung der DGET“

Auskunft: www.dget.de

06.04. – 07.04.2018, Leipzig

Friedrich-Louis-Hesse-Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Leipzig e. V.

Thema: „Zahnmedizin in Leipzig – wo und wofür stehen wir –“

Auskunft: www.dgzmk-leipzig.de

03.05. – 05.05.2018, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V.

Thema: „Über den Tellerrand: Prothetik und die Nachbardisziplin“

Auskunft: www.dgpro.de

04.05. – 05.05.2018, Magdeburg

Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)

Thema: „Demenz“

Auskunft: www.dgaz.org

09.05. – 12.05.2018, A-Rosa Sylt

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V.

Thema: „3. Sylter Symposium für Ästhetische Zahnmedizin“

Auskunft: boeld communication GmbH, sylt@bb-mc.com, www.bb-mc.co

10.05. – 11.05.2018, Bad Homburg

Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie

Thema: „Jahreskongress“

Auskunft: www.ag-kiefer.de

14.05. – 15.05.2018, Berlin

Arbeitskreis für Epidemiologie, Public Health und Versorgungsforschung in der DGZMK (AK EPHV)

Thema: „Methoden der Versorgungsforschung in der Zahnmedizin“

Auskunft: www.dgzmk.de

06.06. – 09.06.2018, Dresden

Deutsche Gesellschaft für MKG-Chirurgie

Thema: „68. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie und Praxisführungsseminar“

Auskunft: www.dgmkg-dresden.de

14.06. – 16.06.2018, Leipzig

DGCZ – Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde

Thema: „CEREC Masterkurs“

Auskunft: Digital Dental Academy Berlin GmbH, sekretariat@dgcz.org, www.dgcz.org

20.06. – 23.06.2018, Amsterdam

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Europerio 9“

Auskunft: www.dgparo.de

14.07.2018, München

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „DG PARO young Professionals“

Auskunft: www.dgparo.de

15.09.2018, Halle (Saale)

AKFOS

Thema: „42. Jahrestagung des AKFOS im Rahmen der 97. Jahrestagung der DGRM“

Auskunft: www.dgzmk.de

21.09. – 22.09.2018, Freiburg i. Breisgau

Arbeitsgemeinschaft Röntgenologie der DGZMK

Thema: „55. Jahrestagung“

Auskunft: www.arö.net/

22.09.2018, Würzburg

Dt. Ges. für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „DG PARO Teamtag“

Auskunft: www.dgparo.de

27.09. – 29.09.2018, Dortmund

Dt. Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

(DGKiZ), gem. mit der Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) u. in Koop. mit der AG Zahnmedizin für Menschen mit Behinderung oder speziellem medizinischen Unterstützungsbedarf (AG ZMB)

Thema: „25. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgkiz.de

01.10. – 03.10.2018, Aachen

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde, DGL/ World Federation for Laser Dentistry, WFLD

Thema: „Weltkongress der World Federation for Laser Dentistry, WFLD und der Dt. Gesellschaft für Laserzahnheilkunde, DGL“

Auskunft: Geschäftsstelle der DGL/WFLD, sekretariat@dgl-online.de, www.dgl-online.de

10.10. – 13.10.2018, Bremen

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie

Thema: „91. Wissenschaftliche Jahrestagung“

Auskunft: MCI Deutschland GmbH, MCI, dgkfo@mci-group.com

09.11. – 10.11.2018, Frankfurt

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

Thema: „Misserfolge – erkennen, beherrschen, vermeiden“

Auskunft: www.dgzmk.de

15.11. – 17.11.2018, Berlin

Neue Gruppe

Thema: „Weiße Ästhetik – Patientenwunsch, Behandlungsverfahren, Paradigmenwechsel“

Auskunft: www.neue-gruppe.com/jahrestagung-2018/

16.11. – 17.11.2018, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „Neue Horizonte“

Auskunft: www.dgfdt.de

2019

08.11. – 09.11.2019, Frankfurt

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

Thema: „Deutscher Zahnärztetag“

Auskunft: www.dgzmk.de

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal**Herausgebende Gesellschaft / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (Zentralverein, gegr. 1859), Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 2 11 / 61 01 98 – 0, Fax: +49 2 11 / 61 01 98 – 11

Mitherausgebende Gesellschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der DGZMK
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

verantwortlicher Redakteur i. S. d. P. / Editor in Chief

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover (heftverantwortlich, V. i. s. d. P.); Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Beirat / Advisory Board

Beirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM
Dr. Ulrich Gaa, Dr. Martin Brüsehaber

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, W. Buchalla, C. Dörfer, P. Eickholz, C. P. Ernst, R. Frankenberger, P. Gierthmühlen, M. Gollner, B. Greven, K. A. Grötz, R. Haak, B. Haller, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Karl, M. Kern, J. Klimek, G. Krastl, K.-H. Kunzelmann, H. Lang, G. Lauer, H.-C. Lauer, J. Lisson, C. Löst, R. G. Luthardt, J. Meyle, P. Ottl, W. H.-M. Raab, R. Reich, E. Schäfer, U. Schlagenhauf, H. Schliephake, G. Schmalz, M. Schmitter, F. Schwendicke, H.-J. Staehle, H. Stark, P. Tomakidi, W. Wagner, M. Walter, B. Willershausen, B. Wöstmann, A. Wolowski

Internationaler Beirat / International Advisory Board

Th. Attin, D. Cochran, N. Creugers, T. Flemmig, M. Goldberg, A. Jokstad, A. M. Kielbassa, A. Mehl, I. Naert, E. Nkenke, J. C. Türp

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-6508.
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

Leitung Produktbereich/Head of Product Management

Katrin Groos

Produktmanagement / Product Management

Carmen Ohlendorf, Tel.: +49 02234 7011-357; Fax: +49 2234 7011-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de
Lektorat / Editorial Office
Irmingard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-6242; dey@aerzteverlag.de

Internet

www.online-dzz.de

Abonnement-service / Subscription Service

Tel. +49 2234 7011-520, Fax +49 2234 7011-470,
E-Mail: abo-service@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

6mal jährlich,
Jahresbezugspreis Inland € 119,00 Ausland € 131,80;
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 72,00 (Inland), € 85,80 (Ausland);
Einzelheftpreis € 19,90 (Inland), € 22,20 (Ausland);
Preise inkl. MwSt. und Versand
Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten.“

Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

Katja Höcker, Tel. +49 2234 7011-286, hoecker@aerzteverlag.de

Key Account Manager/-in

KAM, Dental internationale Kunden, Andrea Nikuta-Meerloo, Tel.: +49 2234 7011-308, nikuta-meerloo@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord: Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de
Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department

Bernd Schunk, Tel.: +49 2234 7011-280, schunk@aerzteverlag.de
Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Linda Gehlen

Druck / Print

L.N. Schaffrath Druck Medien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern

Bankverbindungen / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410, BIC: DAAEDED3, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50), IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 17, gültig ab 1.1.2018

Auflage lt. IVW 4. Quartal 2017

Druckauflage: 19.865 Ex.

Verbreitete Auflage: 19.405 Ex.

Verkaufte Auflage: 19.204 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

73. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

Urheber- und Verlagsrecht /**Copyright and Right of Publication**

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation darf daher außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

Haftungsausschluss / Disclaimer

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte dienen ausschließlich der allgemeinen Information und stellen weder Empfehlungen noch Handlungsanleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls ungeprüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen Spezialisten zu konsultieren. Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verantwortung oder Gewährleistung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publikation dargestellten Informationen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte oder Teilen davon verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln

**PARODONTOLOGIE
IMPLANTOLOGIE**



BRINGT NAH, WAS SIE WISSEN MÜSSEN.

**JETZT
VORBEI-
SCHAUEN!**

Finden statt suchen: Dental Online Channel.

Dental Online Channel Parodontologie und Implantologie ist die neue Online-Plattform des Deutschen Ärzteverlages. Sie bringt Fachwissen und neueste Informationen rund um Parodontologie und Implantologie zu Ihnen und auf den Punkt.

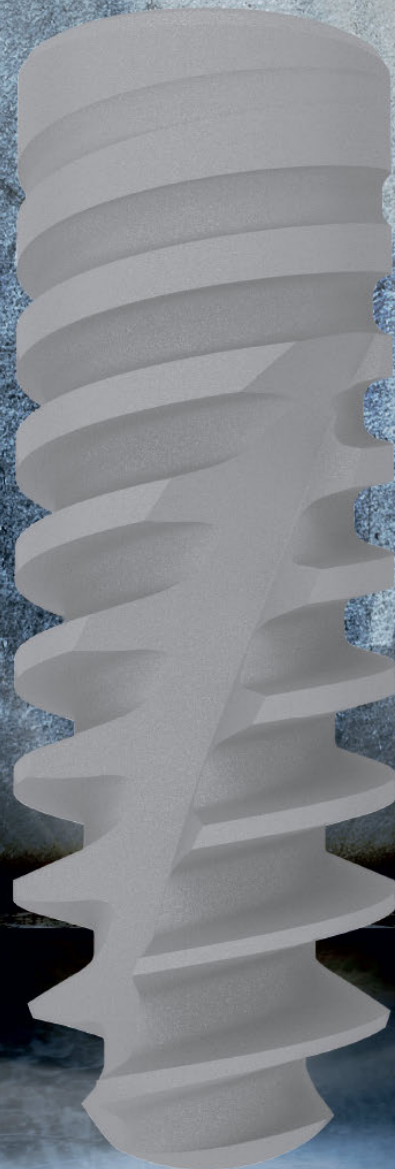
Überzeugen Sie sich selbst!
pi.dental-online-channel.com



medentis
medical

DAS NEUE FAIRE ICX-IMPLANTAT
ZUR SOFORT-IMPLANTATION.

ICX-ACTIVE ✓ MASTER



medentis
medical

Service-Tel.: +49 (0)2641 9110-0 · www.medentis.de

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr