

DZZ Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift



01/25

Februar 2025
80. Jahrgang



Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft
für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.



Zahnärzte sind Ärzte!
Gasteditorial von
Jörg Wiltfang,
Präsident der DGZMK

Performanceschienen –
Leistungssport und
Zahnmedizin

Validierung der
APAIS-Angstskala für
die deutschsprachige
Zahnmedizin

Aufbereitung und
Füllung kleiner ovaler
Wurzelkanäle

Subgingivale
Instrumentierung
mit adjuvanter
Antibiotikatherapie

Karl-Ludwig-
Ackermann-Medaille
für Dr. Norbert Grosse



Besuchen Sie uns in Köln!



Quintessence Publishing
Halle 11.2 | Stand S20/T21





Jörg Wiltfang

Sind Zahnärzte keine Ärzte?

Im Rahmen des Deutschen Ärztetags 2024 wurde ein Beschluss gefasst, der Zahnärzte als Nicht-Ärzte bezeichnet und sie damit von der intravenösen Sedierung ausschließt. Die Bundeszahnärztekammer und die DGZMK haben ihr Unverständnis und ihre „Irritation“ sehr deutlich ausgedrückt, sodass sich der Präsident der Bundesärztekammer, Herr Dr. Reinhardt, entsprechend schriftlich entschuldigte. Der Beschluss besteht jedoch unverändert fort. Wir erwarten, dass der Beschluss entsprechend verändert wird.

ZAHNMEDIZINER SIND AUCH EIN WIRTSCHAFTSFAKTOR

Zahnärzte sind Ärzte! Wir werden an denselben medizinischen Fakultäten ausgebildet und leisten im Sinne der sich uns anvertrauenden Patientinnen und Patienten hervorragende Arbeit. Die präventiven Erfolge der deutschen Zahnmedizin belegen im internationalen Vergleich vordere Ränge. Die Zahnmedizin ist unverzichtbar für die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung und hat gleichzeitig auch eine enorme wirtschaftliche Bedeutung. Wir konnten dem statistischen Jahrbuch der Bundeszahnärztekammer entnehmen, dass im Jahr 2023 insgesamt 1.791 junge Menschen nach durchschnittlich 11,6 Semestern das Staatsexamen in der Zahnmedizin erfolgreich abgeschlossen haben. Auch diese Generation von Zahnmedizinern wird einen maßgeblichen Beitrag zur Bruttowertschöpfung Deutschlands von 21,2 Milliarden Euro leisten und 424.000 Menschen beschäftigen. Wir sind also

nicht nur für die Gesundheit unserer Bevölkerung wichtig, sondern tragen auch aktiv zur wirtschaftlichen Stärke unseres Landes bei. Lassen Sie uns also selbstbewusst und optimistisch in die Zukunft blicken, insbesondere in das Jahr 2025.

GEMEINSCHAFTSTAGUNG ALLER FACHGESELLSCHAFTEN

Ein Highlight dieses Jahres wird die große Gemeinschaftstagung aller relevanten zahnmedizinischen Fachgesellschaften sein, die vom 30. Oktober bis zum 1. November 2025 im Estrel-Hotel Berlin stattfindet. In diesem Rahmen werden komplexe Praxisfälle vorgestellt und mit der Expertise der verschiedenen Fachgesellschaften interdisziplinär gelöst. Diese Gemeinschaftstagung wird eindrucksvoll zeigen, wie leistungsfähig und innovativ unsere Zahnmedizin ist.

Mit den besten Grüßen Ihr

Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang, Kiel
Präsident der DGZMK

Porträtfoto: Marcus Berendes/UKSH



GASTEDITORIAL

Jörg Wiltfang

- 1 **Sind Zahnärzte keine Ärzte?**

PRAXIS

BUCHBESPRECHUNGEN

Jens C. Türp

- 4 **Sobotta – Atlas der Anatomie für Zahnmedizin. Kopf, Hals und Neuroanatomie**
von Friedrich Paulsen, Peter Proff und Jens Waschke (Hrsg.)

Hans Ulrich Brauer

- 8 **Komplexe Restaurationen und digitale Technologien – Die Quintessenz klinischer und zahntechnischer Innovationen**
von Vincent Fehmer (Hrsg.)

PRAXISLETTER

Tessa Carolyn Roos, Hermann Lang

- 10 **Performanceschienen – Leistungssport und Zahnmedizin**

WISSENSCHAFT

ORIGINALARBEIT

Lorenz Schmidberger, Christian Hannig, Susann Preußker, Christin Titze, Hendrik Berth

- 12 **Validierung der Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale für die deutschsprachige Zahnmedizin**

INTERNATIONAL

Katharina Eichelsdörfer, Katharina Büttner, Ulrich Lohbauer, Anselm Petschelt, Zvi Metzger, Johannes Ebert

- 18 **Aufbereitung und Füllung kleiner ovaler Wurzelkanäle: Einfluss des Feilensystems und des Sealers**

Manpreet Kaur, Rajinder Kumar Sharma, Shikha Tewari, Ritika Arora, Nishi Tanwar, Aditi Sangwan

- 28 **Wirkung der subgingivalen Instrumentierung mit adjuvanter Antibiotikatherapie auf die systemische Entzündung bei Patienten mit Parodontitis. Eine randomisierte klinische Studie**

GESELLSCHAFT

NACHRUF

- 41 **Forschen und Lehren waren seine Leidenschaften**
Nachruf auf Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Gängler



LEITLINIEN

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V./
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

42 **S3-Leitlinie „Vollkeramische festsitzende implantatgetragene Restaurationen“**

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V./
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

43 **S2k-Leitlinie „Implantatversorgung im fortgeschrittenen Lebensalter“**

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V./
Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e. V.

44 **Endodontie und Herzgesundheit**

Wie Wurzelkanalbehandlungen das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen senken können

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.

46 **Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille für Dr. Norbert Grosse**

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.

47 **Neuer DGI-Vorstand – Dr. Christian Hammächer aus Aachen übernimmt Präsidentschaft**

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

48 **Wie KI und moderne Navigationssysteme die MKG-Chirurgie revolutionieren**

Bei der „18. Implantologie für den Praktiker“ von DGMKG und BDO trafen renommierte Fachärzte aus MKG-Chirurgie und Zahnmedizin aufeinander

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnmedizin e. V.

49 **Präventionspreis 2024 für Studienvorstellung zum oralen Mikrobiom von Kindern mit Karies**

Arbeitsgemeinschaft Keramik in der Zahnheilkunde e. V.

50 **AG Keramik+ prämiert Spitzenleistungen**

Forschungs- und Videopreise beim Symposium in Dresden verliehen

Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell e. V.

52 **AG DDM schreibt Praxispreis neu aus**

Praxen, Kliniken und Universitäten können sich bis zum 31. März bewerben

FORTBILDUNG

Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK

53 **Fortbildungskurse der APW**

58 **Impressum**

Jens C. Türp

Sobotta – Atlas der Anatomie für Zahnmedizin. Kopf, Hals und Neuroanatomie

von Friedrich Paulsen, Peter Proff und Jens Waschke (Hrsg.)



Abb. 1 Friedrich Paulsen, Peter Proff und Jens Waschke (Hrsg.): Sobotta – Atlas der Anatomie für Zahnmedizin. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Urban & Fischer Verlag/Elsevier, München, 1. Auflage 2024, 586 Seiten, ISBN 978-3-437-44121-9, 150 €

Während meines Zahnmedizinstudiums in Freiburg im Breisgau in den 1980er-Jahren hatte der Anatomieunterricht für uns Studierende einen besonderen Stellenwert. Noch heute – 40 Jahre später – sprechen wir von diesen Lehrveranstaltungen, und vor allem von dem Mann, der sie zu einem unvergesslichen Erlebnis machte: Professor Dr. Alexander Puff, geboren 1924 im sächsischen Grimma, Medizinstudium in Greifswald und „Benninghoffs' letzter Schüler“ in Marburg, wie er stets betonte. Er verstand es, uns die als „trocken“ beleumundete makroskopische und mikroskopische Anatomie nicht nur näher zu bringen, sondern sogar Begeisterung für das Fach zu wecken. Dazu trugen nicht zuletzt seine prägnanten, oft pointierten Anekdoten und Kommentare bei („Der Trigeminus. Das lebenswichtigste Thema für Sie überhaupt! Sie hätten beste Berufschancen, wenn die, die schon etabliert sind, noch mal kontrolliert würden, ob sie das wirklich wissen. Dann müssten Sie sofort überall einspringen.“²). Sein wissenschaftliches Hauptarbeitsgebiet war das Herz – und die Kiefergelenke³.

- 1 Alfred Benninghoff (1890–1953), Anatom an der Universität Marburg: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Lehmanns, München 1939, heute weitergeführt als Zweibänder „Benninghoff · Drenckhahn: Anatomie“ (2004) („der große Benninghoff“) sowie in Form des von Detlev Drenckhahn (*1944) und Jens Waschke (*1974) herausgegebenen weitergeführten Werks „Benninghoff · Drenckhahn: Taschenbuch Anatomie“ (2020) („der kleine Benninghoff“).
- 2 Der Rezensent hatte damals in den Seminaren heimlich einen Kassettenrecorder laufen lassen für die Erstellung der Skripte über makroskopische Anatomie (200 Seiten) und Histologie (110 Seiten), die er zur Unterstützung des Unterrichts verfasste – alles schön mit Schreibmaschine getippt (Abb. 2). Anders als für die zahnmedizinischen Fächer gab es damals eine reiche Auswahl an Anatomiebüchern; diese waren aber nicht auf unsere speziellen Bedürfnisse und schon gar nicht auf den Puff'schen Unterricht zugeschnitten. Und so fanden sich in meinen beiden Skripten neben dem eigentlichen Lehrstoff auch die besten Originalzitate aus Puffs Seminaren.
- 3 Puff A: Zur funktionellen Anatomie des Kiefergelenks. Dtsch Zahnärztl Z 1963; 18: 1385–1392; Puff A, Krause G: Röntgenkinematographische Untersuchungen am Kiefergelenk unter funktioneller Belastung. Dtsch Zahnärztl Z 1965; 20: 189–196; Puff A: Die funktionelle Bedeutung des Kiefergelenks im orofazialen System. Dtsch Stomatol 1968; 18: 141–147; Gernet W, Puff A, Steinkraus C: Röntgenkinematographischer Vergleich der Kiefergelenksbewegung am gleichen Patienten mit Totalprothese nach unterschiedlichen Kieferrelationsbestimmungen. Dtsch Zahnärztl Z 1977; 32: 385–390; Gernet W, Puff A, Fleischhauer HP: Ein Vergleich der graphischen Aufzeichnung von stützstiftgeführten und zahngeführten sagittalen Kondylenbahnen mit interferenzfreien röntgenkinematographisch registrierten Bewegungen. Dtsch Zahnärztl Z 1978; 33: 846–849; Gernet W, Puff A, Steinkraus-Maatz C: Röntgenkinematographische Untersuchungen zur Gelenkmechanik. Funktion des Kiefergelenks bei Totalprothesenträgern. Radiologe 1978; 18: 464–468

Dass „der Sobotta“⁴, der schon zu meiner Studienzeit – damals mit seiner 18. Auflage unter der Herausgeberschaft von Helmut Ferner (Universität Wien) und Jochen Staubesand (Universität Freiburg) als „Sobotta-Becher“⁵ – das Nonplusultra unter den verfügbaren anatomischen Atlanten war, dass also dieser Klassiker seine herausragende Stellung bis heute behalten hat, spricht für seine zeitlose Qualität. Der hier rezensierte „Atlas der Anatomie – Zahnmedizin“ kann einerseits als ein abgeschlossenes Werk betrachtet werden; andererseits stellt er neben den von Friedrich Paulsen (Universität Erlangen) und Jens Waschke (Universität München) herausgegebenen Sobotta-Atlanten „Allgemeine Anatomie und Bewegungslehre“ und „Innere Organe“ (jeweils 25. Auflage, 2022) zugleich den dritten Band für die anatomische Ausbildung der Studierenden der Zahnmedizin dar. Als weiterer Herausgeber fungiert daher der Kieferorthopäde Peter Proff (Universität Regensburg). Gegenüber dem „normalen“ Band 3 (für Mediziner) der derzeit aktuellen 25. Auflage des Sobotta ist der „Atlas der Anatomie – Zahnmedizin“, wie die Autoren in ihrem Vorwort erläutern, „auf die Bedürfnisse der Zahnmedizinierenden zugeschnitten“, weshalb bestimmte Abbildungen (Zeichnungen, Fotos, Röntgenbilder) überarbeitet, ergänzt und teilweise auch ersetzt wurden; darüber hinaus sind einige neue Abbildungen hinzugekommen.

Um es vorwegzunehmen: Das Buch ist optisch, inhaltlich und didaktisch hervorragend. Nicht nur Studierende der Zahnmedizin und praktizierende Zahnärzte werden von diesem Werk profitieren, sondern auch Ärzte (deren Wissen über den orofazialen Bereich oft erschreckend gering ist), Physiotherapeuten und viele andere.

FÜNF THEMENBEREICHE

Das Buch gliedert sich in die fünf Themenbereiche Kopf (S. 1–188), Auge (S. 189–237), Ohr (S. 239–278), Hals (S. 279–342) sowie Gehirn und Rückenmark (S. 343–538). Jeder dieser Bereiche beginnt mit einer Doppelseite, die jeweils identisch aufgebaut ist: „Der Überblick“ mit Abbildung und Kurztext, „Die wichtigsten Themen“ in Anlehnung an den nationalen kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin bzw. Zahnmedizin (NKLM/NKLZ) und, ganzseitig, „Der Bezug zur Klinik“. Anschließend geht es in die anatomischen Details.

Betrachten wir als *pars pro toto* einige Seiten aus dem Themenbereich „Kopf“: Die ersten fünf Seiten (nach der einleitenden Doppelseite) zeigen Fotos mit verschiedenen Ansichten und anatomischen Bezeichnungen der Kopf-Hals-Region. Allein die Kenntnis der korrekten Bezeichnungen dieser oberflächlichen Areale ist von großer klinischer Bedeutung, zum Beispiel, wenn die Lokalisation bestimmter Beschwerden mündlich mitgeteilt oder schriftlich dokumentiert werden muss.

4 Johannes Sobotta (1869–1945), Anatom an den Universitäten Königsberg (Ostpreußen) und Bonn
5 Hellmut Becher (1896–1976), Anatom an der Universität Münster

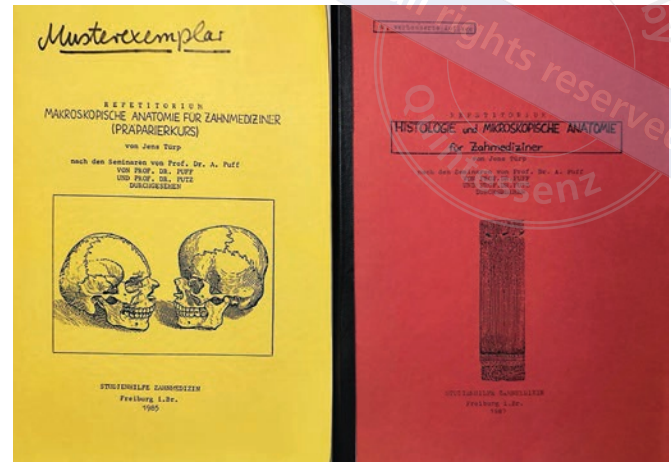


Abb. 2 Die Freiburger Anatomie-Skripte aus den 1980er-Jahren, durchgesehen von den Professoren Alexander Puff und Reinhard Putz; Letzterer war von 1982 bis 1989 Vorstand des Anatomischen Instituts (II) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und als Vorstand der Anatomischen Anstalt (I) der Ludwig-Maximilians-Universität München (seit 1989) Herausgeber der 20. (1993), 21. (2000) und 22. (2006) Auflage des Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen (zusammen mit Reinhard Pabst, Hannover).

Es folgt die ausführliche Beschreibung der Schädelknochen, des Kiefergelenks, der Gesichts- und Kaumuskel, der Gefäß- und Nervenversorgung, der Nase und der Nasennebenhöhlen, der Leitungsbahnen und der Mundhöhle mit besonderem Fokus auf den dentoalveolären Bereich, der in anderen Anatomiebüchern meist zu kurz kommt. Zunge, Gaumen, Rachen, Speicheldrüsen und die parasympathische Innervation beschließen den Themenbereich „Kopf“.

Stets werden klinisch relevante Hinweise geliefert. Ein besonderes Bonbon sind die 16 Seiten über die Lokalanästhesie der Zähne. Gerade hier ist die Kombination von Zeichnungen und klinischen Abbildungen einzigartig. Eine engere Verbindung von Anatomie und Klinik ist kaum vorstellbar. So kann dieser Atlas auch in den klinischen Semestern mit Gewinn eingesetzt werden, zumal die Bildunterschriften über ihre sonst übliche, eher knappe Funktion hinausgehen und wichtige Sachverhalte beschreiben, die man beim bloßen Betrachten der detailgetreuen anatomischen Zeichnungen vielleicht übersehen hätte. Das ist „klinische und lebendige Anatomie“ (Zitat aus dem Vorwort) vom Feinsten!

Nicht mehr besonders *en vogue* sind Eigennamen, die sich auf anatomische Strukturen beziehen: Wo das „Bochdaleksche Blumenkörnchen“ (lateraler Anteil des *Plexus choroideus ventriculi quarti*), die „Glaspalte“ (*Fissura petrotympanica*, dort der Durchtritt der *Chorda tympani*), die „Highmore'sche Höhle“ (Kieferhöhle) und der „Zenker'sche Venenplexus“⁶ (retroartikuläres Venenpolster im Kiefergelenk) geblieben seien, mag sich der eine oder andere fragen. Andere

6 Zenker W: Das retroartikuläre plastische Polster des Kiefergelenks und seine mechanische Bedeutung. Z Anat Entwicklungsgesch 1956; 119: 375–388

Eigennamen haben überlebt, wie die „Tomes'schen Fasern“ im Dentin und der „Raschkow'sche Nervenplexus“ sowie die „Weil'sche Zone“ in der Pulpa (S. 111), nicht aber der „Bradlaw-Plexus“, die „Czermak-Räume“ und die „Tomes'sche Körnerschicht“ im Dentin oder der desmodontale „Lenz'sche Venenplexus“. Und was ist eigentlich aus der – von Alexander Puff staccatoartig mit Wonne und entsprechender Lautstärke ins Mikrophon gesprochen – „*Anastomosis nervi zygomatici cum nervo lacrimale*“ („Tränenanastomose“) geworden? Nun, sie heißt jetzt „*Ramus communicans cum nervo zygomatico*“ (Abb. 9.60, S. 222).

Der Anhang des Atlas enthält ein nützliches Glossar anatomischer Begriffe (S. 540–551) und ein ausführliches Register (S. 552–585). Der Preis für dieses Meisterwerk ist angesichts der Qualität des Inhalts mehr als angemessen, zumal zu bedenken ist, dass in Anbetracht der Konstanz anatomischer Strukturen das im Sobotta-Band zusammengetragene Wissen auch in 50 Jahren noch aktuell sein wird (selbst wenn sich die anatomische Nomenklatur in der Zwischenzeit wieder ändern sollte). Daher: Dringende Kaufempfehlung für alle, die beruflich im Kiefer-Gesichts-Halsbereich tätig sind.



Prof. Dr. Jens Christoph Türp

Universitäres Zentrum für
Zahnmedizin Basel (UZB),
Klinik für Oral Health & Medicine

Kontakt: Prof. Dr. med. dent. Jens C. Türp, Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB), Klinik für Oral Health & Medicine, Mattenstrasse 40, CH-4058 Basel, Schweiz, E-Mail: jens.tuerp@unibas.ch

Porträtfoto: J. C. Türp

EINDEUTIG.
ANSCHAULICH.
INSPIRIEREND.

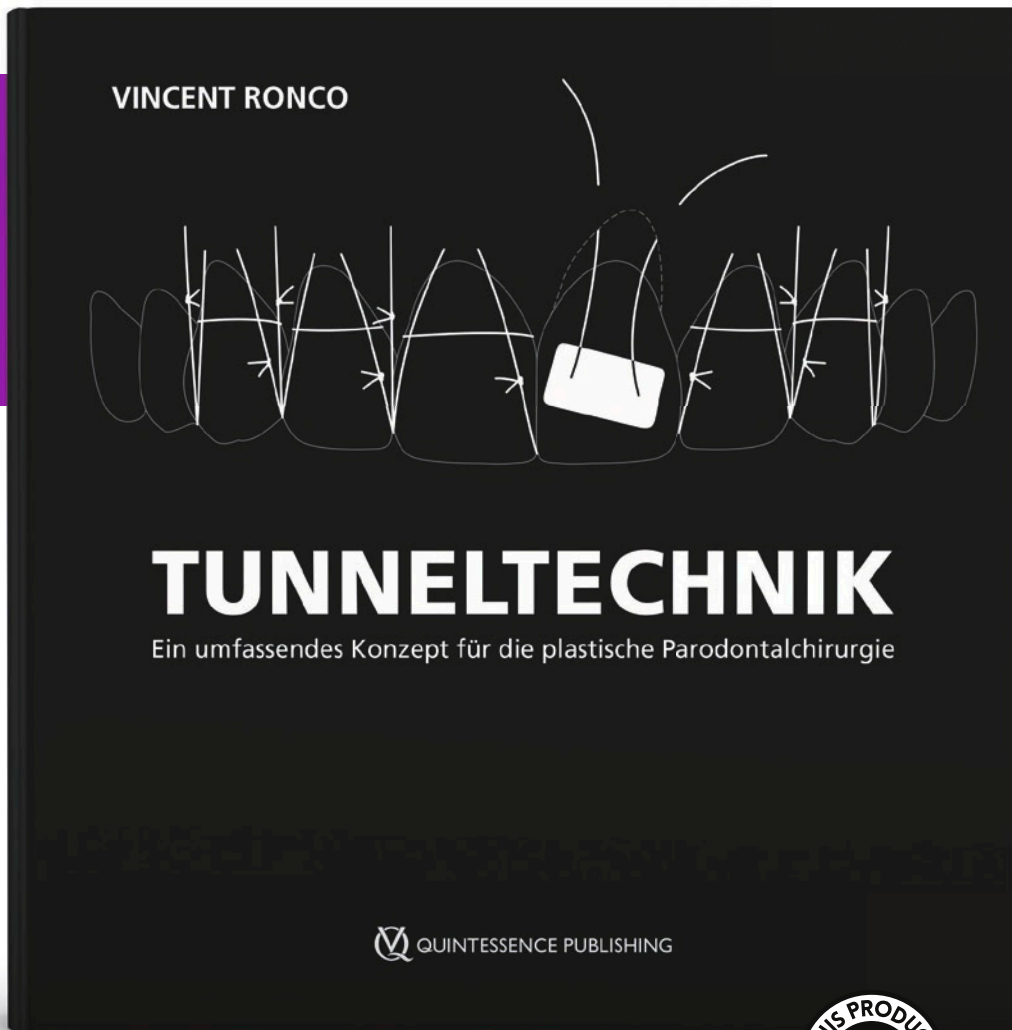


Vincent Ronco

Tunneltechnik

Ein umfassendes Konzept für die
plastische Parodontalchirurgie

304 Seiten, 682 Abbildungen
Artikelnr. 24000, € 188,-



Die Tunneltechnik ist eine minimalinvasive Behandlungsmöglichkeit bei parodontalen Rezessionen mit vorhersagbar sehr guten ästhetischen Ergebnissen. Der Autor vermittelt mit diesem Buch ein tiefes Verständnis der Grundsätze dieses chirurgischen Ansatzes und erklärt detailliert, wie mit einer sorgfältigen Analyse der Übergangzone zwischen Krone und Wurzel, der Anwendung neuartiger Nahttechniken und einem verbesserten Vorgehen mit Bindegewebetransplantaten die Behandlung zum Erfolg wird. Eindrucksvolle Falldarstellungen zeigen die Vielseitigkeit des Verfahrens und machen das Buch zu einem Handbuch für den Einsatz der Technik in den verschiedenen klinischen Anwendungsfällen.



www.quint.link/tunneltechnik



buch@quintessenz.de



+49 30 76180-667

 **QUINTESSENZ PUBLISHING**

Hans Ulrich Brauer

Komplexe Restaurationen und digitale Technologien – Die Quintessenz klinischer und zahntechnischer Innovationen

von Vincent Fehmer (Hrsg.)



Abb. 1 Vincent Fehmer (Hrsg.): Komplexe Restaurationen und digitale Technologien – Die Quintessenz klinischer und zahntechnischer Innovationen.

Quintessence Publishing, Berlin, 1. Auflage 2025, 260 Seiten, 730 Abbildungen, ISBN 978-3-86867-717-1, 98,00 €

Neu in der Reihe „Quintessence of Dental Technology (QDT)“ erschienen ist die deutschsprachige Ausgabe des Buchs „Komplexe Restaurationen und digitale Technologien“. Wie der Titel vermuten lässt, zeigen darin restaurative Teams, also Zahnärzte mit Zahntechnikern, ihre prothetischen Lösungen für zahnmedizinisch komplexe Ausgangssituationen. Herausgeber ist der Zahntechnikermeister (ZTM) Vincent Fehmer von der Klinik für festsitzende Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Zahnmedizin, Universität Genf. Das 260 Seiten umfassende Hardcover-Buch ist mit 730 klinischen Abbildungen und Illustrationen reich bebildert. Der Almanach besteht aus 16 Beiträgen von 64 Autoren, denen ein Editorial des Herausgebers mit dem Titel „Exzellente Zahntechnik fördern“ vorangestellt ist. Darin erfährt man, dass Fehmer das Jahrbuch als Inspirationsquelle verstanden wissen möchte.

Die Auswahl der restaurativen Teams und der einzelnen Fachgebiete wird nicht weiter erklärt und konkretisiert. Verbindende Elemente der Step-by-Step-Patientenfälle sind zum einen die Einbeziehung digitaler Technologien und zum anderen das ästhetisch überzeugende Behandlungsergebnis.

Das Jahrbuch besticht durch eindrucksvolle, zum Teil wirklich faszinierende klinische Bilder. Die überzeugenden Fälle reichen von Restaurationen einzelner Zähne bis hin zu Full-Mouth-Rehabilitation und Full-Arch-Rehabilitation. In den Beiträgen werden pfiffige Lösungen vorgestellt und neue Materialien sowie moderne dentale Techniken in der Anwendung gezeigt (z. B. Dentofaziale Digitale Diagnostik, Full-Arch-Zirkonoxidbrücke, monolithische Zirkonoxidprothese, Microlayering). Der glänzende Eindruck wird nur durch vereinzelte sprachlich unsaubere Passagen etwas getrübt. Außerdem bleibt unklar, warum den einzelnen Kapiteln zwar immer ein Literaturverzeichnis beigelegt ist, aber nicht durchgängig auf diese Literatur verwiesen wird.

Geht man von der allgemeinen Definition eines Jahrbuchs aus, nämlich der jährlich erscheinenden, bebilderten Publikation zu einem

thematisch abgegrenzten Fachgebiet, so wird der Anspruch des Herausgebers, das Buch möge eine Inspirationsquelle für Zahnärzte und Zahntechniker sein, mühelos erfüllt. Wer detaillierte Informationen

zu den einzelnen Techniken sucht, wird allerdings nicht fündig. Die Qualität der Beiträge ist jedoch durchweg auf einem sehr hohen zahn-technischen Niveau, und es macht Freude, das Buch durchzublättern.



Dr. Dr. Hans Ulrich Brauer Wissenschaftlicher Referent,
Fachbereich Zahnmedizin, Institut für medizinische und
pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP), Mainz

Kontakt: Dr. med. dent. Dr. phil. Hans Ulrich Brauer, M.A., M.Sc., Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP),
Fachbereich Zahnmedizin, Rheinstraße 4 F, 55116 Mainz, E-Mail: hubrauer@impp.de

Porträtfoto: H. U. Brauer

Tessa Carolyn Roos, Hermann Lang

Performanceschienen – Leistungssport und Zahnmedizin

Die Leistungsfähigkeit von Sportlern wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, einschließlich Ernährung, Training, mentaler Stärke und körperlicher Gesundheit. In den letzten Jahren hat zudem ein bis dahin wenig beachteter Aspekt zunehmend Aufmerksamkeit erlangt: die Rolle des stomatognathen Systems bei der Optimierung sportlicher Leistung. Okklusionsschienen, auch bekannt als Aufbissschienen, sind eigentlich zahnmedizinische Hilfsmittel, die primär zur Behandlung von muskulären sowie artikulären Kiefergelenksbeschwerden (Temporomandibuläre Dysfunktion, TMD) verwendet werden⁷. Jüngste Studien deuten jedoch darauf hin, dass diese Schienen auch eine positive Wirkung auf die sportliche Leistungsfähigkeit haben könnten. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, ob das Tragen von sogenannten Performanceschienen zur Leistungsoptimierung bei Athleten verschiedenster Disziplinen beitragen kann.

HINTERGRUND

Die Verbindung zwischen der Kieferstellung und der Körperhaltung ist gut dokumentiert¹³. Eine Fehlstellung des Kiefers kann muskuläre Dysbalancen und damit verbundene biomechanische Probleme verursachen, die die sportliche Leistung beeinträchtigen könnten. Solche Probleme könnten zu einer ineffizienten Kraftübertragung, einem eingeschränkten Bewegungsumfang und einem erhöhten Verletzungsrisiko führen⁷. Durch das Tragen von sogenannten Performanceschienen könnte die Kieferposition optimiert und die damit verbundenen muskulären Dysbalancen könnten möglicherweise korrigiert werden.

Performanceschienen sind wirksam, indem sie den Unterkiefer in eine physiologisch vorteilhafte Position bringen, die zu einer gleichmäßigen Belastung der Kiefermuskulatur führt. Dies soll die Muskelspannung im gesamten Körper reduzieren und eine optimale Körperhaltung fördern. Eine Hypothese ist, dass durch die Stabilisierung der Kieferstellung auch die neuromuskuläre Kontrolle verbessert wird, was wiederum zu einer gesteigerten Koordination und Effizienz in Bewegungsabläufen führen kann⁶.

Verschiedene Studien haben die Auswirkungen von Performanceschienen auf die sportliche Leistungsfähigkeit untersucht. Studien unter anderem von Buscà et al. zeigten, dass das Tragen von Performanceschienen die Maximalkraft und die Sprungkraft bei Athleten signifikant

verbessern konnte^{2, 8, 10}. Weitere Untersuchungen deuten darauf hin, dass Performanceschienen auch die Sauerstoffaufnahme, die Ausdauerleistung sowie anaerobe Kapazität und forciertes expiratorisches Volumen positiv beeinflussen können^{12, 14}.

Ein anderer Forschungszweig untersuchte die Auswirkungen auf die Reaktionszeit und die Konzentrationsfähigkeit¹¹. Es wird angenommen, dass eine verbesserte Kieferstellung die neuralen Verbindungen im Gehirn positiv beeinflussen kann, was zu schnelleren Reaktionszeiten und einer besseren Fokussierung führt⁵. Das könnte besonders in Sportarten von Vorteil sein, die schnelle Entscheidungsfindung und hohe Konzentration voraussetzen.

Die Implementierung von Performanceschienen in das Training von Sportlern würde natürlich immer eine individuelle Anpassung durch einen spezialisierten Zahnarzt erfordern. Schließlich wäre es wichtig, dass die Schiene exakt auf den Athleten abgestimmt wird, um überhaupt die gewünschte Wirkung erzielen zu können⁴. Auch sollte die Schiene regelmäßig kontrolliert und angepasst werden, um eine optimale Funktion zu gewährleisten. Sportler, die von einer CMD (Craniomandibulären Dysfunktion) betroffen sind, könnten besonders von der Verwendung einer Okklusionsschiene profitieren⁶. Es ist jedoch zu betonen, dass dies nicht für alle Sportler gleichermaßen zutrifft und dass weitere Forschung notwendig ist, um sowohl die genauen Mechanismen als auch den Umfang der möglichen Leistungssteigerungen zu verstehen⁸. Dieser Standpunkt wird beispielsweise auch von Albagieh et al.¹, Dias et al.³ und Militi et al.⁹ vertreten, die vor dem Hintergrund des derzeit noch wenig umfangreichen Forschungsstandes zu bedenken geben, dass Performanceschienen möglicherweise zwar einen Nutzen für die Reduzierung von Kiefergelenksbeschwerden und Bruxismus haben können, es aber bislang keine überzeugenden Beweise dafür gibt, dass das Tragen solcher Schienen eine signifikante Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit zur Folge hat.

FAZIT

Performanceschienen könnten eine Möglichkeit zur Leistungsoptimierung bei Sportlern darstellen, insbesondere durch die Verbesserung der Kieferstellung und die damit verbundenen neuromuskulären Effekte. Die aktuelle Forschung zeigt positive Ergebnisse, insbesondere



in Bezug auf Kraft, Ausdauer und Reaktionszeiten, wobei individuelle Unterschiede in der Wirksamkeit zu beachten sind. Weitere Studien sind erforderlich, um die langfristigen Auswirkungen und die optimalen Anwendungsbereiche besser zu verstehen. Zudem weisen die unterschiedlichen Studien darauf hin, dass der Einfluss der Okklusionsbeziehung im Vergleich zu weiteren Parametern – beispielsweise Trainingszustand, Alter, Geschlecht und zirkadianer Rhythmus – als vergleichsweise gering zu betrachten ist.

LITERATUR

- 1 Albagieh H, Alomran I, Binakresh A, Alhatarisha N, Almeteb M, Khalaf Y, Alqublan A, Alqahatany M: Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *Saudi Dent J*. Jan 2023; 35 (1): 70–79
- 2 Buscà B, Morales J, Solana-Tramunt M, Miró A, García M: Effects of jaw clenching while wearing a customized bite-aligning mouthpiece on strength in healthy young men. *J Strength Cond Res*. 2016 Apr; 30 (4): 1102–10
- 3 Dias A, Redinha L, Mendonça GV, Pezarat-Correia P: A systematic review on the effects of occlusal splint therapy on muscle strength. *Cranio*. 2020 May; 38 (3): 187–195
- 4 Freesmeyer WB: Okklusionsschienen. *ZM 22/2004*, Ausgabe Nov, Fortbildungsteil, <https://www.zm-online.de/artikel/2004/funktionsanalyse/okklusionsschienen> [zuletzt besucht: 14.01.2025]
- 5 Garner DP, Miskimin J: Effects of mouthpiece use on auditory and visual reaction time in college males and females. *Compend Contin Educ Dent*. 2009 Jul-Aug; 30 Spec No 2: 14–17
- 6 Herzog J, Göttfert F, Maurer-Grubinger C, Holzgreve F, Oremek G, Groneberg DA, Ohlendorf D: Improvement of cervical spine mobility and stance stability by wearing a custom-made mandibular splint in male recreational athletes. *PLoS One*. 2022 Dec 15; 17 (12): e0278063
- 7 Maurer C, Stief F, Jonas A, Kovac A, Groneberg DA, Meurer A, Ohlendorf D: Influence of the lower jaw position on the running pattern. *PLoS One*. 2015 Aug 13; 10 (8): e0135712
- 8 Maurer C, Heller S, Sure JJ, Fuchs D, Mickel C, Wanke EM, Groneberg DA, Ohlendorf D: Strength improvements through occlusal splints? The effects of different lower jaw positions on maximal isometric force production and performance in different jumping types. *PLoS One*. 2018 Feb 23; 13 (2): e0193540
- 9 Militi A, Cicciù M, Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, De Stefano R, Fiorillo L: Dental occlusion and sport performance. *Minerva Stomatol*. 2020 Apr; 69 (2): 112–118
- 10 Miró A, Buscà B, Aguilera-Castells J, Arboix-Alió J: Acute effects of wearing bite-aligning mouthguards on muscular strength, power, agility and quickness in a trained population: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 28; 18 (13): 6933
- 11 Miskimin J et al.: Effects of mouthpiece use on auditory and visual reaction time in college males and females. *Compend Contin Educ Dent*. Jul–Aug 2009; 30 Spec No 2: 14–7
- 12 Morales J, Buscà B, Solana-Tramunt M, Miró A: Acute effects of jaw clenching using a customized mouthguard on anaerobic ability and ventilatory flows. *Hum Mov Sci*. 2015 Dec; 44: 270–6
- 13 Ohlendorf D, Lehmann C, Heil D, Hörzer S, Kopp S: The impact of a total hip replacement on jaw position, upper body posture and body sway. *Cranio*. 2015 Apr; 33 (2): 107–14
- 14 Schultz Martins R, Girouard P, Elliott E, Mekary S: Physiological responses of a jaw-repositioning custom-made mouthguard on airway and their effects on athletic performance. *J Strength Cond Res*. 2020 Feb; 34 (2): 422–429
- 15 Zhang SH, He KX, Lin CJ, Liu XD, Wu L, Chen J, Rausch-Fan X: Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders: a systematic review of randomized controlled trials. *Acta Odontol Scand*. 2020 Nov; 78 (8): 580–589



Tessa Carolyn Roos Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsmedizin Rostock



Prof. Dr. Hermann Lang Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsmedizin Rostock

Kontakt: Prof. Dr. Hermann Lang, Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsmedizin Rostock, Stempelstraße 13, 18057 Rostock, E-Mail: hermann.lang@uni-rostock.de

Porträtfotos: T. C. Roos: T. C. Roos, H. Lang: H. Lang

Lorenz Schmidberger, Christian Hannig, Susann Preußker, Christin Titze, Hendrik Berth

Validierung der Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale für die deutschsprachige Zahnmedizin

Indizes: Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale, Messung, Validierung, Zahnbehandlungsangst

Einführung: Die Prävalenz einer Zahnbehandlungsangst liegt in Deutschland bei 59,9 %. Das Management von behandlungsängstlichen Patientinnen und Patienten im klinischen Alltag stellt eine Herausforderung dar. Für die Identifikation dieses Patientenkollektivs stehen erprobte Fragebogen zur Verfügung. Diese Studie prüft die Güte der Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) als Screeninginstrument vor Zahnbehandlungen. **Material und Methoden:** In diese Untersuchung wurden 119 Patienten eingeschlossen. Sie füllten den APAIS, den hierarchischen Angstfragebogen (HAF) und das Brief Symptom Inventory-18 (BSI-18) aus. **Ergebnisse:** Die Zahnbehandlungsangst (HAF) korrelierte mit der APAIS-Angstskala ($r_s = 0,65, p < 0,001$). Für das BSI-18 zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen der APAIS-Angstskala und dem Gesamtwert ($r_s = 0,26, p < 0,01$) sowie der BSI-18 Skala Angst ($r_s = 0,45, p < 0,01$). Verglichen mit dem HAF als Goldstandard für die Beurteilung der Zahnbehandlungsangst zeigte die APAIS-Angstskala bei einem Cut-off-Wert von ≥ 10 die besten Charakteristika: Sensitivität 80 %, Spezifität 87,2 %, positiver prädiktiver Wert 36,4 %, negativer prädiktiver Wert 98,0 %. **Diskussion:** Die APAIS-Angstskala ist im zahnmedizinischen Setting fähig, ängstliche Patienten zu identifizieren. Sie bietet zudem eine schnellere Bearbeitung als der HAF. Der APAIS können vergleichbare Gütekriterien wie in früheren Studien in anderen Fachgebieten attestiert werden. Dies ist ein Hinweis auf die Eignung der APAIS für die fachgebietsübergreifende Beurteilung des präoperativen Angstniveaus. **Schlussfolgerung:** Aufgrund der Kürze mit nur sechs Items ist die APAIS ein Instrument, das es ermöglicht, besonders ängstliche Patienten und informationsbedürftige Patienten schnell und zuverlässig zu erkennen.

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten

Die Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) ist ein sehr kurzes Instrument zur Messung von Zahnbehandlungsangst, das für die zahnärztliche Praxis und für Studien geeignet ist.

1. EINLEITUNG

Die Prävalenz der Zahnbehandlungsangst von 59,9 %² macht deutlich, dass das Management von behandlungsängstlichen Patienten im klinischen Alltag eine große Herausforderung darstellt. Damit durch gezieltes Eingreifen eine möglichst normale Behandlungssituation erzielt

werden kann, existieren für die Identifikation dieses Kollektivs mehrere in den Praxisalltag integrierbare klinisch erprobte Fragebogen^{18,25}, z. B.: Dental Anxiety Scale (DAS)⁷, Hierarchischer Angstfragebogen (HAF)^{17,18}, Dental Fear Survey (DFS)¹⁹, Dental Cognitions Questionnaire (DCQ)⁹, Iowa Dental Control Index-Revised (IDCI-R)⁶, Dental Anxiety Inventory (DAI)²⁸, Kurzform des Dental Anxiety Inventory (S-DAI)¹, Index of Dental Anxiety and Fear (IDAF-4C(+))³, Ein-Item-Screening-Frage (DAQ)²³ oder Visuelle Analogskala (VAS)¹⁶. Diese und weitere Instrumente sind in zentralen Merkmalen wie Inhalt, Umfang, Reliabilität und Besonderheiten in der S3-Leitlinie Zahnbehandlungsangst² charakterisiert.

Moerman et al.²² entwickelten 1996 in den Niederlanden die Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) zur Beurteilung des präoperativen Angstniveaus und Informationsbedürfnisses von Patienten. Die deutsche Version der APAIS wurde 2007 publiziert⁵ und besteht aus vier Fragen bezüglich des Angstniveaus vor der bevorstehenden Anästhesie sowie der eigentlichen Operation (Fragen 1, 2, 4, 5 in Abb. 1) und aus zwei Fragen zum Informationsbedürfnis

Manuskript

Eingang: 24.07.2023

Annahme: 27.09.2024

Abb. 1 Darstellung der deutschen Version der APAIS (Berth et al. 2007)

	Überhaupt nicht					Sehr stark
1. Ich mache mir Sorgen über die Anästhesie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Die Anästhesie geht mir ständig durch den Kopf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich möchte gern so viel wie möglich über die Anästhesie wissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ich mache mir Sorgen über die Operation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Die Operation geht mir ständig durch den Kopf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ich möchte gern so viel wie möglich über die Operation wissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Fragen 3, 6 in Abb. 1). Die APAIS fand Verbreitung in vielen Sprachen und konnte in internationalen Studien ihre Eignung als Messinstrument in verschiedenen Bereichen der Medizin beweisen^{4, 8, 10, 13, 16, 21, 29, 31}.

Bislang fand die APAIS in der deutschsprachigen Zahnmedizin keine Verwendung. Diese Studie sollte daher die Güte der APAIS (Reliabilität, Validität) als Screeninginstrument vor Zahnbehandlungen prüfen.

2. METHODIK

Eine Fragebogenuntersuchung wurde im September 2012 und Februar 2013 an der Poliklinik für Zahnerhaltung in Dresden durchgeführt. Es wurde eine Totalerhebung aller Patienten angestrebt.

Zum Thema Zahnbehandlungsangst füllten die Patienten neben der APAIS (Abb. 1) den hierarchischen Angstfragebogen (HAF)^{17, 18} aus. Dieser erfasst das Ausmaß der Zahnbehandlungsangst mittels elf Items, die sich auf Gefühle in zahnbehandlungstypischen Situationen beziehen (z. B. „Wie fühlen Sie sich bei dem Gedanken, Sie müssten morgen zum Zahnarzt?“) und die anhand einer fünfstufigen Ratingskala (von „entspannt“ bis „krank vor Angst“) durch die Patienten eingeschätzt werden. Der HAF zeigt gute Korrelationen zur DAS⁷ und dem State-Trait-Angstinventar²⁷. Die Reliabilität nach Cronbachs α liegt bei 0,80²⁴. Der Wertebereich des HAF kann zwischen 11 und 55 liegen. Patienten mit Werten bis 30 gelten als niedrig ängstlich, solche mit Werten von 31 bis 38 als mittelmäßig ängstlich und Patienten mit Werten ab 39 als hochängstlich¹⁸. Die Kategorisierung der Patienten anhand des HAF in „Nichtängstliche“ (bis 30) und „Ängstliche“ (ab 31) diente dabei als Goldstandard. Für die Verwendung im klinischen Alltag ist es besonders wichtig, dass die Zahl „richtig positiver“ Testergebnisse hoch ist, um möglichst alle zahnbehandlungsängstlichen Patienten auch tatsächlich identifizieren zu können. Die Zahl „falsch negativer“ Patienten sollte somit möglichst gering sein, damit zahnbehandlungsängstliche Patienten nicht fälschlicherweise als gesund bezeichnet werden und infolgedessen keine besondere Beachtung finden.

Zur Beurteilung des psychischen Befindens beantworteten die Probanden das etablierte Brief Symptom Inventory-18 (BSI-18)¹². Dieses erfasst mit jeweils sechs Items die drei Skalen Somatisierung (Cronbachs $\alpha = 0,77$), Depressivität (Cronbachs $\alpha = 0,88$) und Ängstlichkeit

Tab. 1 Ergebnisse der Faktorenanalyse (Rotierte Komponentenmatrix mittels Hauptkomponentenanalyse, Varimaxrotation mit Kaiser-Normalisierung, Eigenwerte > 1)

Faktor	1	2
Ich mache mir Sorgen über die Anästhesie.	0,811	0,205
Die Anästhesie geht mir ständig durch den Kopf.	0,798	0,129
Ich möchte gern so viel wie möglich über die Anästhesie wissen.	0,179	0,860
Ich mache mir Sorgen über die Operation.	0,818	0,211
Die Operation geht mir ständig durch den Kopf.	0,789	0,108
Ich möchte gern so viel wie möglich über die Operation wissen.	0,162	0,870

(Cronbachs $\alpha = 0,80$) sowie einen globalen Kennwert über alle 18 Items (GSI, Global Severity Index, Cronbachs $\alpha = 0,92$). Die Testpersonen schätzen das Ausmaß unterschiedlicher Beschwerden (z. B. „Schwächegefühl in einzelnen Körperteilen“, „Einsamkeitsgefühle“ und „Schwierigkeiten beim Atmen“) während der letzten sieben Tage auf einer fünfstufigen Likert-Antwortskala (von „überhaupt nicht“ bis „sehr stark“) ein. Prüfungen der Validität ergaben unter anderem eine starke Korrelation zur Fremdbeurteilung durch Therapeuten.

Zur statistischen Auswertung wurde das Programm SPSS (IBM Corp., Armonk NY, USA) verwendet. Es liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Technischen Universität Dresden vom 29.06.2011 vor (Aktenzeichen EK 232062011).

3. ERGEBNISSE

Es konnten 119 Patienten im Alter von 19 bis 82 Jahren in die Studie eingeschlossen werden. Das mittlere Alter betrug 51 Jahre (SD = 18,1 Jahre). 52,9 % der Teilnehmenden waren männlich, 47,1 % weiblich. 44,5 % hatten Abitur bzw. die allgemeine Hochschulreife, 17,6 % mittlere Reife, 16,0 % hatten die Polytechnische Oberschule abgeschlossen und 11,8 % besaßen die Fachhochschulreife. 5 % gaben einen Hauptschul- bzw. Volksschulabschluss an. Zum Thema Berufsausbildung nannten 40,3 % die Universität bzw. Hochschule, 43,7 % eine andere Ausbildung und 13,4 % die Fachhochschule bzw. Ingenieursschule. 64 % der Teilnehmenden schätzten ihren Gesundheitszustand als sehr gut und gut

Tab. 2 Inter-Item-Korrelationsmatrix der APAIS-Angstskala nach Spearman und Itemstatistiken

	Ich mache mir Sorgen über die Anästhesie.	Die Anästhesie geht mir ständig durch den Kopf.	Ich mache mir Sorgen über die Operation.	Die Operation geht mir ständig durch den Kopf.	Itemstatistiken M (SD)
Ich mache mir Sorgen über die Anästhesie.	–	0,642**	0,577**	0,437**	1,56 (0,86)
Die Anästhesie geht mir ständig durch den Kopf.	0,642**	–	0,437**	0,464**	1,36 (0,81)
Ich mache mir Sorgen über die Operation.	0,577**	0,437**	–	0,709**	2,15 (1,19)
Die Operation geht mir ständig durch den Kopf.	0,437**	0,464**	0,709**	–	1,86 (1,23)

** $p < 0,01$

Tab. 3 Charakteristika der verschiedenen APAIS Cut-off-Werte für die HAF-Kategorisierung „niedrig bis mittelmäßig ängstlich“ und „hoch ängstlich“

	10	11	12	13
Sensitivität	80 %	60 %	30 %	30 %
Spezifität	87,2 %	89 %	89,9 %	95,4 %
Positiver prädiktiver Wert	36,4 %	33,3 %	21,4 %	37,5 %
Negativer prädiktiver Wert	98,0 %	96,0 %	93,3 %	90,9 %
Patienten, n (%)				
a) richtig positiv	8 (6,7)	6 (5)	3 (2,5)	3 (2,5)
b) falsch positiv	14 (11,8)	12 (10,1)	11 (9,2)	5 (4,2)
c) falsch negativ	2 (1,7)	4 (3,4)	7 (5,9)	7 (5,9)
d) richtig negativ	95 (79,8)	97 (81,5)	98 (82,4)	104 (87,4)

ein, 20,2 % beschrieben ihn als zufriedenstellend, 11,8 % als weniger gut und 4,2 % als schlecht.

Die durchgeführte Faktorenanalyse (Hauptkomponentenmethode, Varimaxrotation mit Kaiser-Normalisierung, Eigenwerte > 1) ergab, dass alle vier Items der APAIS-Angstskala auf einen Faktor luden (Tab. 1). Cronbachs α als Maß für die Reliabilität betrug 0,825. Die beiden Items der APAIS-Informationsbedürfnisskala (Fragen 3, 6) luden auf einen zweiten Faktor (Cronbachs $\alpha = 0,719$). Beide Faktoren trugen zu 70,9 % der Varianzaufklärung bei, wobei nach Rotation der erste Faktor 44,05 % und der zweite Faktor 26,86 % der Varianz erklärte.

Die Inter-Item-Korrelationsmatrix der vier Angstitems (Tab. 2) zeigt signifikante Korrelationen von $r_s = 0,642$ und $r_s = 0,709$ (p jeweils $< 0,01$) zwischen den beiden Formulierungen bezüglich der Sorge vor der Anästhesie bzw. Operation und deren ständigem „Durch-den-Kopf-Gehen“. Die Korrelationen zwischen der Anästhesie- und der Operationsangst waren, unabhängig von der Formulierung, ebenfalls signifikant, aber geringer ausgeprägt ($r_s = 0,437$ bzw. $0,464$ bzw. $0,577$, p jeweils $< 0,01$). Die beiden APAIS-Skalen Angst und Informationsbedürfnis korrelierten schwach ($r_s = 0,391$, $p = < 0,01$).

Die Mittelwerte für die Angst vor der Operation bzw. vor dem zahnärztlichen Eingriff lagen höher als die für die Angst vor der Anästhesie. Der Mittelwert der Angstskala mit ihren vier Items betrug 6,90 (SD 3,38). Für die Frauen lag der Mittelwert bei 7,25 (SD 3,30), bei den Männern bei 6,59 (SD 3,44). Die Mittelwerte unterschieden sich nicht signifikant. Der Mittelwert der Skala Informationsbedürfnis mit zwei Items betrug 5,92 (SD 2,60).

Die Zahnbehandlungsangst, ermittelt anhand des HAF, betrug in der Stichprobe $M = 21,99$ (SD = 9,33). Sie korrelierte signifikant mit der APAIS-Skala für das Angstniveau ($r_s = 0,65$, $p < 0,001$). Für das BSI-18 zeigte sich eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der APAIS-Angstskala und dem Gesamtwert des BSI-18, dem GSI ($r_s = 0,26$, $p < 0,01$) sowie der BSI-18 Skala für die Angst ($r_s = 0,45$, $p < 0,01$). Für die Somatisierung anhand des BSI-18 konnte mit der APAIS-Angstskala kein Zusammenhang ermittelt werden ($r_s = -0,002$, $p = 0,947$), ebenso nicht für die Depressivität ($r_s = 0,16$, $p = 0,084$).

$N = 22$ (18,5 %) der Patienten erzielten im HAF hohe Angstwerte (ab 30). $N = 97$ (81,5 %) hatten niedrige Angstwerte (Normalbereich). Im Vergleich mit dem HAF als Goldstandard für die Beurteilung der Zahnbehandlungsangst mit den zwei Gruppen „niedrig ängstlich“ und „mittelmäßig und hoch ängstlich“ zeigte die APAIS-Angstskala bei einem Cut-off-Wert von ≥ 10 die besten Charakteristika: Sensitivität 80 %, Spezifität 87,2 %, positiver prädiktiver Wert (Anteil der richtig positiven an den richtig positiven und falsch positiven Testergebnissen) 36,4 %, negativer prädiktiver Wert (Anteil der richtig negativen an den richtig negativen und falsch negativen Testergebnissen) 98,0 % (Tab. 3).

4. DISKUSSION

Die Zahnbehandlungsangst war geringer als in der Normalbevölkerung. Der Summenwert der APAIS-Skala für das Angstniveau zeigte keine statistisch signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede. Im zahnmedizinischen Bereich durchgeführte Studien ergaben wiederholt einen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der

Zahnbehandlungsangst, wonach Frauen ängstlicher waren^{7,11,14}. Möglicherweise ist das Fehlen der geschlechtsspezifischen Unterschiede in dieser Studie dem hohen Altersdurchschnitt der Probanden geschuldet. Das Ergebnis vieler Studien war, dass die Zahnbehandlungsangst bei älteren Patienten geringer ausgeprägt ist^{20,26,30,32}. Somit ist vorstellbar, dass geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Angstaussprägung im Alter durch eine generelle Verringerung des Angstniveaus kompensiert werden.

Die vier Items umfassende APAIS-Angstskala konnte erstmals in einem zahnmedizinischen Setting psychometrisch überprüft werden. Die APAIS bietet im Vergleich zu anderen Instrumenten² folgenden wissenschaftlichen Nutzen:

- sehr kurze, unidimensionale Skala
- sehr gute Reliabilität
- sehr gute Validität
- Vergleichbarkeit mit Studienergebnissen aus anderen Ländern
- fachübergreifende Vergleichbarkeit mit Studienergebnissen aus Disziplinen der allgemeinen Humanmedizin
- Erfassung von spezifischen Ängsten (Operation/Behandlung und Anästhesie) möglich
- Erfassung des Informationsbedürfnisses durch zwei weitere Items möglich
- freie Verfügbarkeit (keine Lizenzgebühren)

Vorteile der APAIS für die klinische Praxis sind:

- gute Akzeptanz durch die Patienten
- einfache Formulierung der Items
- eindeutiges Antwortformat
- schnelle Durchführung
- schnelle Auswertung (auch durch Praxispersonal)
- Identifikation besonders ängstlicher Patienten durch definierten Cut-off möglich
- Anpassung der Itemwortlaute („Operation“ vs. „Behandlung“) möglich
- Anwendbarkeit bei allen Patienten, die über ausreichende Lesekompetenz verfügen (etwa ab dem 10. Lebensjahr)
- Anwendbarkeit auch bei Patienten, die nicht über (ausreichende) Deutschkenntnisse verfügen, da Versionen der APAIS in verschiedenen Sprachen vorliegen

Aufgrund der geringen Größe der Stichprobe und der Befragung an nur einem Klinikum sind die Ergebnisse nicht als bevölkerungsrepräsentativ anzusehen. Dazu tragen auch das höhere Alter und das höhere Bildungsniveau der Patienten bei. Der Erhebungsort hat zur Folge, dass nur Probanden befragt werden konnten, deren Angstniveau es zuließ, sich in zahnärztliche Behandlung zu begeben. Behandlungsverweider bzw. stark Behandlungsängstliche konnten somit nicht erreicht werden.

Bei Bearbeitung der APAIS-Fragen, die in ihren Formulierungen den Begriff „Operation“ enthielten, kam es jedoch wiederholt zu Nachfragen der Teilnehmenden. Die Patienten wollten wissen, ob sie diese Fragen auch beantworten müssten, wenn nur zahnmedizinische Untersuchungen oder konservierende Arbeiten geplant waren. Darin zeigte sich ein Problem der Übersetzung der APAIS ins Deutsche: In der englischen Originalversion wurde das Wort „procedure“ gewählt, das für die deutsche Version mit „Operation“ übersetzt wurde. Dies ist eine für die Allgemeinmedizin zutreffende Übersetzung, die für die Zahnmedizin jedoch nicht ideal ist. So erwartet ein Patient im Rahmen einer Allgemeinzahnarztbehandlung keine Operation. Daher sollte in weiteren Studien in der Zahnmedizin eine adaptierte APAIS mit der Formulierung „Behandlung“ anstelle von „Operation“ verwendet werden. Weiterhin können die drei Fragen zur Anästhesie, wenn eine solche nicht durchgeführt wird, vernachlässigt werden. Ebenso kann je nach der wissenschaftlichen bzw. klinischen Fragestellung mit den beiden Items der Skala Informationsbedürfnis verfahren werden.

Die sprachliche Modifikation der APAIS gilt es in zukünftigen Studien zu testen und zu verifizieren. Der ermittelte Cut-off-Wert kann als ein speziell für die klinische Zahnmedizin gültiger Wert interpretiert werden. Die im Vergleich zu den anderen Cut-off-Werten große Zahl „falsch positiver“ Testergebnisse beim Wert von 10 ist für den klinischen Alltag zu tolerieren: Der fälschlicherweise als zahnbehandlungsängstlich erkannte Patient wird damit nicht automatisch einer teuren oder risikoreichen Therapie zugeführt. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die im darauffolgenden Beratungsgespräch vorgeschlagenen Therapieoptionen vom Patienten als unnötig angesehen werden und die Behandlung nach minimaler Zeitverzögerung wie gewohnt durchgeführt werden kann.

Um der APAIS für jeden Fachbereich der Zahnmedizin eine Eignung attestieren zu können, sind unbedingt weitere Studien an größeren und heterogenen Probandengruppen durchzuführen. Die vorliegende (Pilot-)Studie soll daher ausdrücklich zur kritischen Erprobung der APAIS anregen.

INTERESSENKONFLIKT

Alle Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

LITERATUR

1. Aartman JHA: Reliability and validity of the short version of the Dental Anxiety Inventory. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 350–354
2. Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik in der DGZMK (AKPP), Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK): S3-Leitlinie (Langversion) Zahnbehandlungsangst beim Erwachsenen. AWMF-Registernummer: 083-020. 2019. https://register.awmf.org/assets/guidelines/083-020_S3_Zahnbehandlungsangst-beim-Erwachsenen_2019-11.pdf

3. Armfield JM: Development and psychometric evaluation of the Index of Dental Anxiety and Fear (IDAF-4C(+)). *Psychol Assess* 2010; 22: 279–287
4. Aust H, Eberhart L, Sturm T et al.: A cross-sectional study on preoperative anxiety in adults. *J Psychosom Res* 2018; 111: 133–139
5. Berth H, Petrowski K, Balck F: The Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) – the first trial of a German version. *Psychosom Med* 2007; 4: Doc01
6. Brunsman BA, Logan HL, Patil RR, Baron RS: The development and validation of the revised Iowa dental control index (IDCI). *Pers Individ Dif* 2003; 34: 1113–1128
7. Corah NL: Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 1969; 48: 596
8. De Caro MF, Vicenti G, Abate A et al.: Optimal improvement in function after total hip and knee replacement: how deep do you know your patients mind? *J Biol Regul Homeost Agents*. 2015; 29: 95–102
9. de Jongh A, Muris P, ter Horst G, van Zuuren F, Schoenmakers N, Makkes P: One-session cognitive treatment of dental phobia: preparing dental phobics for treatment by restructuring negative cognitions. *Behav Res Ther* 1995; 33: 947–954
10. Eberhart L, Aust H, Schuster M et al.: Preoperative anxiety in adults – a cross-sectional study on specific fears and risk factors. *BMC Psychiatry* 2020; 20: 140
11. Enkling N, Marwinski G, Jöhren P: Dental anxiety in a representative sample of residents of a large German city. *Clin Oral Investig* 2006; 10: 84–91
12. Franke GH: Mini-SCL. Mini-Symptom-Checklist. Hogrefe, Göttingen 2017
13. Gao J, Tian DW, Zhou DS, Wu CL: Flexible cystoscopy can improve anxiety and subjective feelings of bladder cancer patients during follow-up. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2021; 16: 397–402
14. Garip H, Abali O, Goker K, Gokturk U, Garip Y: Anxiety and extraction of third molars in Turkish patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004; 42: 551–554
15. Hayes MHS, Patterson DG: Experimental development of the graphic rating method. *Psychol Bull* 1921; 18: 98–99
16. Jayawardane M, Gankanda W, Gunathilake M: Prevalence of pre-operative anxiety and associated factors among a group of women undergoing gynaecological surgeries at a single unit in a tertiary care hospital in Sri Lanka. *F1000Res*. 2021; 10: 74
17. Jöhren P: Validierung eines Fragebogens zur Erkennung von Zahnbehandlungsangst. *Zahnärztl Welt* 1999; 108: 104–114
18. Jöhren P, Sartory G: Zahnbehandlungsangst – Zahnbehandlungsphobie: Ätiologie, Diagnose, Therapie. Schlütersche Verlag, Hannover 2002
19. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD: Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973; 86: 842–848
20. Kunzelmann KH, Dunninger P: Wechselwirkung zwischen Angst vor dem Zahnarzt und Mundgesundheit. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990; 45: 636–638
21. Matthias AT, Samarasekera DN: Preoperative anxiety in surgical patients – experience of a single unit. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2012; 50: 3–6
22. Moerman N, van Dam FS, Muller MJ, Oosting H: The Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS). *Anesth Analg* 1996; 82: 445–451
23. Neverlien PO: Assessment of a single-item dental anxiety question. *Acta Odontol Scand* 1990; 48: 365–369
24. Sartory G, Heinen R, Pundt I, Jöhren P: Predictors of behavioral avoidance in dental phobia: the role of gender, dysfunctional cognitions and the need for control. *Anxiety Stress Coping* 2006; 19: 279–291
25. Sartory G, Wannemüller A: Zahnbehandlungsphobie. Hogrefe, Göttingen 2010
26. Schwichtenhövel J: Zahnbehandlungsangst und ihre Wechselwirkung mit der Mundgesundheit und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität. Medizinische Fakultät der Universität Bern, Dissertation 2008
27. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE: Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, Ca. 1970
28. Stouthard MEA, Hoogstraten J, Mellenbergh GJ: A study on the convergent and discriminant validity of the Dental Anxiety Inventory. *Behav Res Ther* 1995; 33: 589–595
29. Tarazona B, Tarazona-Álvarez P, Peñarrocha-Oltra D, Rojo-Moreno J, Peñarrocha-Diago M: Anxiety before extraction of impacted lower third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015; 20: e246–50
30. Wöller W, Alberti L, Bachmann M, Birkhoff M: Die Angst vor dem Zahnarzt – eine Befragung von Patienten. In: Sergl HG, Müller-Fahlbusch H (Hrsg.): Angst und Angstabbau in der Zahnmedizin. Quintessenz, Berlin 1989, 57–62
31. Yilmaz HN, Abuhan E: Maternal and paternal anxiety levels through primary lip surgery. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2020; 121: 478–483
32. Zinke A, Hannig C, Berth H: Psychological distress and anxiety compared amongst dental patients – results of a cross-sectional study in 1549 adults. *BMC Oral Health* 2019; 19: 27

Validation of the Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale for the German-speaking dentistry

Keywords: Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale, dental treatment anxiety, measurement, validation

Summary

Introduction: The prevalence of dental anxiety in Germany is 59.9 %. The management of anxious patients in everyday clinical practice presents a challenge. Tried and tested questionnaires are available for the identification of this patient group. This study tests the quality of the Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) as a screening instrument before dental treatment. **Material and methods:** In this study, 119 patients were included. Patients completed the APAIS, the Hierarchical Anxiety Questionnaire (HAF), and the Brief Symptom Inventory-18 (BSI-18). **Results:** Dental anxiety (HAF) correlated with the APAIS scale anxiety ($r_s = 0.65, p < 0.001$). For the BSI-18, there were significant correlations between the APAIS anxiety scale and the total score ($r_s = 0.26, p < 0.01$) and the BSI-18 scale anxiety ($r_s = 0.45, p < 0.01$). Compared with the HAF as the gold standard for assessing dental treatment anxiety, the APAIS Anxiety Scale showed the best characteristics at a cut-off value of ≥ 10 : Sensitivity 80 %, specificity 87.2 %, positive predictive value 36.4 %, negative predictive value 98.0 %. **Discussion:** The APAIS Anxiety Scale is capable of identifying anxious patients in the dental setting. It offers faster processing than the HAF. The APAIS can be attested to comparable quality criteria as in previous studies in other specialties. This is an indication of the suitability of the APAIS for the multidisciplinary assessment of preoperative anxiety levels. **Conclusion:** The brevity of the APAIS with only six items makes it a quick and reliable tool for identifying patients who are particularly anxious and in need of information.



Lorenz Schmidberger

Dr. Lorenz Schmidberger Zahnarztpraxis Dr. Schmidberger, Weinstadt

Prof. Dr. Christian Hannig Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsZahnMedizin, Poliklinik für Zahnerhaltung

Dr. Susann Preußker Zahnarztpraxis Dr. Preußker, Moritzburg

Dr. Christin Titze Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Psychosoziale Medizin und Entwicklungsneurowissenschaften, Forschungsgruppe Angewandte Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie

Prof. Dr. Hendrik Berth Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Psychosoziale Medizin und Entwicklungsneurowissenschaften, Forschungsgruppe Angewandte Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie

Kontakt: Prof. Dr. Hendrik Berth, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Psychosoziale Medizin und Entwicklungsneurowissenschaften, Forschungsgruppe Angewandte Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden, E-Mail: hendrik.berth@uniklinikum-dresden.de

EXPERTENWISSEN ERNÄHRUNG UND ORALE GESUNDHEIT



Johan Peter Wölber | Christian Tennert

Ernährungszahnmedizin

176 Seiten, 98 Abbildungen

Artikelnr. 22670, € 75,-



Aus Sicht der Autoren sind die meisten oralen Erkrankungen Folge einer Fehlernährung und somit Warnsignal für spätere sogenannte nichtübertragbare Erkrankungen. Hier liegt das große präventive Potenzial der Ernährungsberatung in der Zahnarztpraxis: Zahnärztliche Teams können Patientinnen und Patienten zu besserer Mundgesundheit und damit gleichzeitig auch besserer Allgemeingesundheit verhelfen. Dieses Buch bringt das komplexe Wissen der beiden faszinierenden Disziplinen Zahnmedizin und Ernährungsmedizin zusammen und widmet sich intensiv den Aus- und Wechselwirkungen der Ernährung auf die Mundgesundheit.



Katharina Eichelsdörfer, Katharina Büttner, Ulrich Lohbauer, Anselm Petschelt, Zvi Metzger, Johannes Ebert

Aufbereitung und Füllung kleiner ovaler Wurzelkanäle: Einfluss des Feilensystems und des Sealers

Indizes: GentleFile, GuttaFlow Bioseal, kleiner ovaler Wurzelkanal, Morphometrie, Self-Adjusting File, TotalFill BC Sealer, XP Endo Finisher

Ziel: Ziel der vorliegenden Studie war eine morphometrische Analyse kleiner ovaler Wurzelkanäle nach Aufbereitung mit unterschiedlichen Instrumenten (Teil 1) und Füllung unter Verwendung verschiedener Sealer (Teil 2). **Material und Methode:** Insgesamt 90 extrahierte Unterkiefererschneidezähne mit kleinen ovalen Wurzelkanälen wurden mit den Systemen Self-Adjusting File ($n = 45$), XP-endo Finisher ($n = 15$), GentleFile ($n = 15$) und Reciproc ($n = 15$) instrumentiert. Alle Gruppen aus Teil 1 wurden mit AH Plus gefüllt (jeweils $n = 15$). Für Teil 2 der Untersuchung (der auch die Gruppe Self-Adjusting File/AH Plus einschloss) wurden die mit der Self-Adjusting File aufbereiteten, noch ungefüllten Zähne unter Verwendung der Sealer GuttaFlow Bioseal ($n = 15$) und TotalFill BC Sealer ($n = 15$) gefüllt. Alle Sealer wurden mit einem Lentulo eingebracht, und die Füllung erfolgte mit einem Masterpoint sowie zusätzlichen Spitzen. Anschließend wurden Seitenschnitte der Zähne in Abständen von 1 mm, beginnend von der Wurzelspitze bis 10 mm von der Wurzelspitze entfernt angefertigt. Für jeden Schnitt wurden die Gesamtquerschnittsfläche des Wurzelkanals, der Anteil der mit Guttapercha gefüllten Fläche (AGGF), Sealer, Fehlstellen und Debris mit einer interaktiven Bildanalyse-Software ermittelt. **Ergebnisse:** Die Aufbereitung mit Reciproc führte zu signifikant größeren Kanallumina als diejenige mit der Self-Adjusting File, der GentleFile oder dem XP-endo Finisher, aber auch zum größten AGGF und zum geringsten Anteil von Sealer ($p \leq 0,05$). Nach Aufbereitung mit XP-endo Finisher fand sich 1 mm vom Apex der mit signifikantem Abstand größte Prozentsatz von Debris (30 %, $p \leq 0,05$). Beim Vergleich der verschiedenen Sealer waren nur geringfügige Unterschiede zu beobachten (GuttaFlow Bioseal: geringerer Sealeranteil 2 und 3 mm koronal der Wurzelspitze, $p \leq 0,05$). **Schlussfolgerung:** Im Rahmen dieser Studie verursachte Reciproc den größten Substanzverlust, ging jedoch auch mit einem günstigeren AGGF einher. Die apikale Akkumulation von Debris nach Aufbereitung mit dem XP-endo Finisher sollte weiter untersucht werden. Die drei getesteten Sealer lieferten vergleichbar gute Ergebnisse.

EINLEITUNG

Ein Ziel der klassischen Wurzelkanalaufbereitung besteht darin, das apikale Ende des Wurzelkanals in eine runde Form zu bringen. Dies geschieht mit der Absicht, vorhandene Bakterien zu beseitigen und eine dichte Wurzelkanalfüllung durch einen (runden) Masterpoint zu erreichen, der möglichst exakt passt^{7,16}. Normalerweise ist dazu eine relativ großzügige Erweiterung des apikalen Kanaldurchmessers erforderlich^{5,14,34}. In Fällen mit einem betont ovalen Kanalquerschnitt lässt sich jedoch das Ziel der Reinigung, Formung, Desinfektion und

Füllung des Kanals mit klassischen rotierenden oder reziproken Instrumenten nicht ohne Weiteres erreichen²¹. Um das Problem zu lösen, wurden mehrere endodontische Instrumentensysteme für eine sanfte, formtreue Präparation ovaler Wurzelkanäle entwickelt. Das erste dieser Systeme war die Self-Adjusting File (SAF, Fa. ReDent Nova, Berlin, Deutschland), die auch in der vorliegenden Studie zum Einsatz kam²¹.

Eine zweite Option zur Aufbereitung ovaler Wurzelkanäle ist der XP-endo Finisher (XP, Fa. FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Schweiz), ein nicht konisches Instrument in der ISO-Größe 25². Seine spezielle Nickel-Titan-Legierung zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen Raum- und Körpertemperatur ein Übergang von der martensitischen zur austenitischen Phase stattfindet. Das bei Raumtemperatur gerade Instrument nimmt bei 35 °C in den apikalen 10 mm eine Löffelform an².

Deutsche Version des englischen Originalbeitrags: Eichelsdörfer K, Büttner K, Lohbauer U, Petschelt A, Metzger Z, Ebert J: Preparation and filling of small oval root canals: influence of file system and sealer. Quintessence Int 2022; 53: 656–665, doi: 10.3290/j.qi.b3094955

Beim Einsatz mit rotierenden Bewegungen soll es die Kanaloberfläche, einschließlich ovaler Kanalanteile abschaben und reinigen².

Ein weiteres Instrumentensystem für die ovale Kanalaufbereitung, die GentleFile (GF, MedicNRC, Kibbuz Afikim, Israel), umfasst eine Reihe von Stahlinstrumenten unterschiedlicher Durchmesser²². Diese Instrumente bestehen nicht aus einem soliden Metallkörper, sondern aus verdrehten Edelstahl-Einzeldrähten. Die Oberfläche ist mit einem abrasiven Medium beschichtet. Die GF ist gut biegsam und übt nur wenig Kraft auf die Kanalwände aus. Die Bildung von Wurzelrissen ist also unwahrscheinlich²². Da das Instrument bewusst nicht perfekt zentriert ist und der Motor sehr schnell dreht (6.500 U/min), schwingt die Spitze zentrifugal zur Seite aus, bis sie auf ein Hindernis, in diesem Fall die Wurzelkanalwand, trifft. Damit wird auch die Präparation ovaler Wurzelkanalabschnitte möglich.

In einer früheren Studie wurde der Einfluss unterschiedlicher Sealerapplikations- und Füllungstechniken auf die Morphometrie der Wurzelkanalfüllung in kleinen ovalen Wurzelkanälen bereits für einen silikonbasierten Sealer (GuttaFlow 2, Coltène/Whaledent, Altstätten, Schweiz) getestet¹³. Für die Füllung kleiner ovaler Wurzelkanäle mit anderen Sealern nach Aufbereitung mit der SAF sind diese Eigenschaften (Anteil von guttaperchagefüllter Fläche [AGGF], Sealer, Fehlstellen und Debris) jedoch noch nicht untersucht worden. Außerdem gibt es keine Daten zur Füllung von Wurzelkanälen, die mit den übrigen oben genannten Instrumentensystemen aufbereitet wurden, und es liegen nur wenig Daten zur Größe kleiner ovaler Wurzelkanäle nach Aufbereitung mit diesen Systemen vor. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die oben erwähnten morphometrischen Parameter sowie die Wurzelkanalquerschnittsfläche nach der Aufbereitung und Füllung unter Verwendung verschiedener Instrumentensysteme (Teil 1) und Sealer (Teil 2) zu untersuchen. Die getestete Nullhypothese lautete, dass weder das verwendete Instrumentensystem noch der applizierte Sealer Einfluss auf die Ergebnisse haben.

MATERIAL UND METHODE

Aus den extrahierten Zähnen privater Zahnarztpraxen wurden insgesamt 180 Unterkieferschneidezähne ausgewählt, die andernfalls entsorgt worden wären. Alle Zähne waren aufgrund einer zahnmedizinischen Indikation, in keinem Fall zum Zweck der vorliegenden Untersuchung extrahiert worden. In Einklang mit der Stellungnahme der Zentralen Ethikkommission (ZEKO) zur „(Weiter-)Verwendung von menschlichen Körpermaterialien für Zwecke medizinischer Forschung“³⁶ war eine ethische Bewilligung nicht zwingend erforderlich, und es wurde die uneingeschränkte Erlaubnis zur Verwendung dieser anonymen Zähne zu Forschungs- und Publikationszwecken erteilt¹⁹. Die ausgewählten Zähne wurden bis zur Verwendung in 1%iger Chloramin-T-Lösung (Apotheke des Uniklinikums Erlangen) gelagert.

Alle Zähne wurden im vestibulo-oralen und mesio-distalen Strahlengang geröntgt, um zu bestätigen, dass ein einzelner Wurzelkanal mit ovalem Querschnitt (Verhältnis vestibulo-oraler zu mesio-distaler Durchmesser 5 mm koronal des Apex mindestens 2,5 : 1) vorlag¹⁰. Für die Hauptversuche kamen 90 Zähne zum Einsatz. Die übrigen Zähne dienten zu Trainingszwecken oder Vorversuchen, fungierten als Ersatz für verloren gegangene Zähne im Hauptversuch oder wurden wegen ungeeigneter Kanalformen (bspw. zwei Wurzelkanäle) vom Hauptversuch ausgeschlossen.

In früheren Studien hatte sich eine Stichprobengröße von $n=10$ je Gruppe als ausreichend erwiesen, um signifikante Differenzen zu erkennen^{13,15}. Die Kalkulation mit einem Onlinetool zur Berechnung von Stichprobengrößen (<https://clincalc.com/stats/samplesize.aspx>, Alphafehler: 0,05, Teststärke: 95 %) ergab jedoch eine erforderliche Gruppengröße von $n=15$. Während des gesamten Versuchs bis zur Einbettung für die Herstellung der Serienschritte wurden die Zähne vor Austrocknung geschützt. An allen Zähnen wurde eine Zugangskavität präpariert und die Länge des Wurzelkanals bestimmt, wozu ein Instrument der ISO-Größe 10/Taper .02 (K-Feile, Fa. Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, USA) bis zum anatomischen Apex vorgeschoben und 1 mm von der gemessenen Länge subtrahiert wurde. In Fällen, in denen ein ISO-25/.02-Instrument (K-Reamer, Fa. Dentsply Maillefer) ohne Aufbereitung bis zu dieser Länge eingeführt werden konnte, wurde der Zahn ausgeschlossen und ersetzt. Dieses Vorgehen sollte sicherstellen, dass ein kleiner Kanal vorlag³⁵. Die Zähne wurden per Randomisierung vier Gruppen für verschiedene Instrumente und zwei zusätzlichen Gruppen für die Verwendung anderer Sealer nach Aufbereitung mit der SAF zugeordnet. Dabei wurde für eine gleichmäßige Verteilung der Kanalformen (gemäß Röntgenbild) und der Kanallängen gesorgt. Alle Zähne erhielten eine eingravierte Nummer, um während der Versuchsabläufe eindeutig identifiziert werden zu können.

Alle Wurzelkanäle wurden zunächst manuell (C- und NiTiFlex-Feilen, Fa. Dentsply Maillefer) bis ISO 25/.02 aufbereitet. Diese Gleitweggröße, die einen Schritt über derjenigen der Vorgängerstudie¹³ lag, war nötig, um die vom Hersteller des XP geforderten Voraussetzungen zu erfüllen, und wurde für die anderen Instrumentensysteme übernommen, um für alle untersuchten Instrumente vergleichbare Voraussetzungen zu schaffen.

Teil 1: Instrumentensysteme

Die Anwendung der Instrumente folgte jeweils den Herstellerempfehlungen:

In Gruppe 1 wurden alle Wurzelkanäle mit einer SAF (Variante 1,5 mm/25 mm, Fa. ReDent Nova) in einem 1 : 1 übersetzten Winkelstück (Fa. KaVo, Biberach, Deutschland) mit RDT3-Kopf (Fa. ReDent Nova), der mit 5.000 Oszillationen/min läuft, vier Minuten lang bis zur

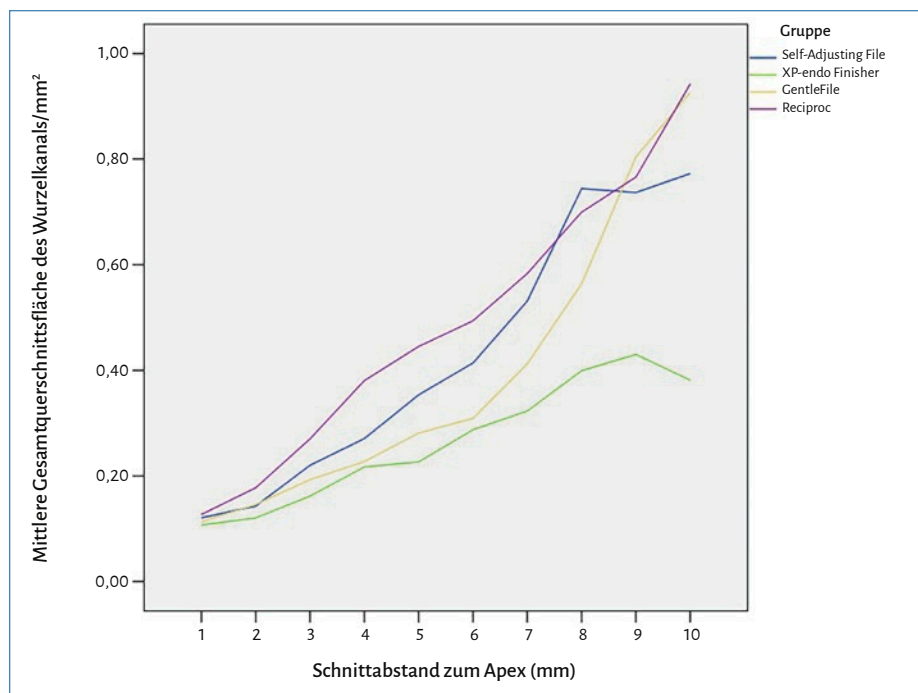


Abb. 1 Darstellung der durchschnittlichen Gesamtquerschnittsflächen des Wurzelkanals bezüglich der untersuchten Instrumentengruppen und Schnittebenen im Liniendiagramm

Arbeitslänge aufbereitet. Dieser Arbeitsschritt erfolgte unter begleitender Spülung mit 3%igem NaOCl (Fa. Hedinger, Stuttgart, Deutschland) bei einer Fließrate von 4 ml/min, die von einer VATEA-Pumpe (Fa. ReDent Nova) geliefert wurde.

In Gruppe 2 wurde ein XP mit CO₂-Schnee abgekühlt. Der aufzubereitende Zahn wurde mit 3%igem NaOCl gespült und auf Körpertemperatur (37 °C) erwärmt. Anschließend wurde der XP ohne Rotation in den Kanal eingeführt. Die Bearbeitung erfolgte dann mit 800 U/min für eine Minute auf folgende Weise: Das Instrument wurde langsam und sanft 7 bis 8 mm in Längsrichtung bewegt, um die gesamte Kanallänge mit der Spitze des XP abzufahren, wobei Druck auf die Kanalwand ausgeübt wurde. Währenddessen wurde das Instrument nicht aus dem Wurzelkanal entfernt.

In Gruppe 3 wurde eine Sequenz von GF-Instrumenten in einem mit 6.500 U/min laufenden Winkelstück eingesetzt: Zuerst wurde eine graue codierte GF (Spitzengröße 022, Länge 20 mm) eingeführt, bis das apikale Drittel des Zahns erreicht war. Daran schlossen sich eine rot codierte GF (Spitzengröße 023, Länge 25 mm) und schließlich eine gelb codierte GF (Spitzengröße 021, Länge 25 mm) an. Sofern es nicht gelang, das apikale Drittel mit der grauen GF zu erreichen, wurde zunächst ein Instrument mit größerer Spitze verwendet und anschließend erneut die graue GF, gefolgt von den anderen beschriebenen Instrumenten benutzt. Die einzelnen GF wurden nicht länger als 30 Sekunden pro Zahn eingesetzt.

In der als Referenz dienenden Gruppe 4 kam ein Reciproc-Instrument (REC, Fa. VDW, München, Deutschland) in der Größe R25 zum Einsatz. Dieses wurde in einem Endomotor mit einstellbarem Drehmoment

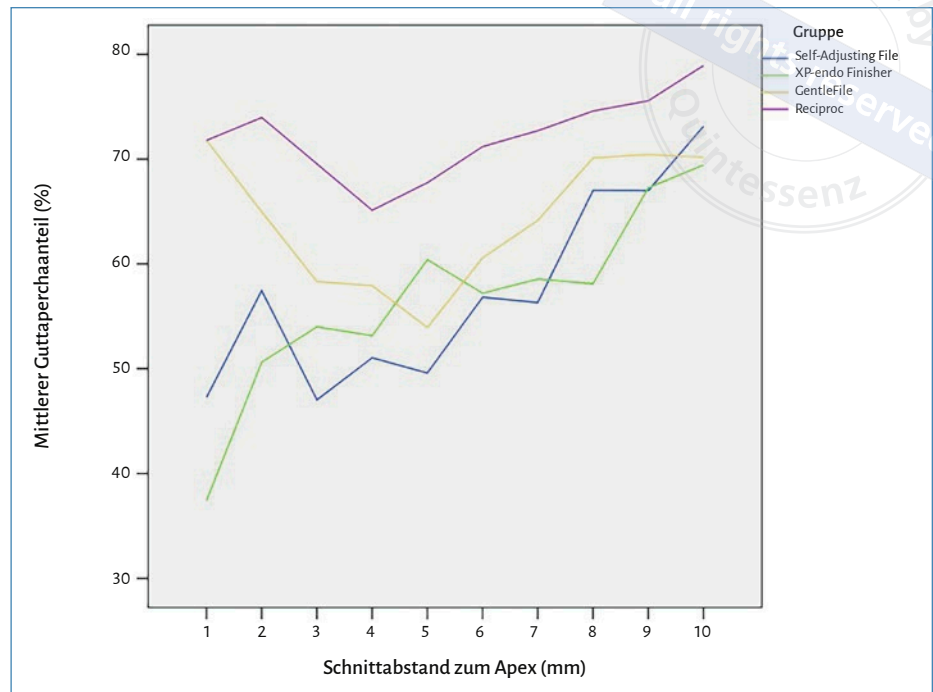
(VDW Silver, Fa. VDW) unter Verwendung des Reciproc-Programms betrieben und so lange verwendet, bis es die Arbeitslänge erreicht hatte.

Alle Instrumente wurden maximal für drei Zähne verwendet, im Fall einer sichtbaren mechanischen Beschädigung jedoch bereits früher ersetzt.

Zur Entfernung der Schmierschicht erfolgte eine Spülung mit 1 ml 40%iger Zitronensäure²⁶ (Apotheke des Uniklinikums Erlangen). Diese wurde mittels einer kleinen CanalBrush (Fa. Coltène/Whaledent) 30 Sekunden schallaktiviert, die in einer Schallzahnbürste (Sonicare HX 7800, Fa. Philips, Amsterdam, Niederlande) montiert war. Diese war mit einer speziell angefertigten Spannvorrichtung für rotierende Instrumente (bereitgestellt von Coltène/Whaledent) ausgerüstet, wie von Salman et al. beschrieben²⁵. Anschließend wurde der Schritt mit 1 ml 3%igem NaOCl und dann nochmals mit 1 ml 70%igem Ethanol wiederholt. Schließlich wurden alle Zähne zur Kontrolle der Aufbereitung erneut geröntgt.

Ein Guttapercha-Masterpoint mit Taper .02 (Coltène/Whaledent) und geeigneter Größe (ISO 20 oder 25) wurde auf apikale Klemmpassung (Tug Back) bei Arbeitslänge angepasst. In Gruppe 4 erfolgte dasselbe mit einem R25-Masterpoint (Fa. VDW). Anschließend wurde AH Plus (AHP, Fa. Dentsply De Trey, Konstanz, Deutschland) mit einem Lentulo in der Größe 25 (Fa. Dentsply Maillefer) eingebracht. Die Wurzelkanalfüllung erfolgte durch Einsetzen des Masterpoints und zusätzlicher Spitzen ohne Anwendung einer Kompaktionstechnik, das heißt, es wurden nach Bedarf zusätzliche Guttaperchaspitzen in der Größe B (Fa. Maillefer Dentsply) platziert, ohne dass ein Spreader zum Einsatz kam. Überschüssiges Material wurde mit einem heißen Instrument am

Abb. 2 Darstellung des durchschnittlichen Anteils mit Guttapercha gefüllter Querschnittsfläche für die untersuchten Instrumentengruppen und Schnittebenen im Liniendiagramm



Kanaleingang abgetrennt. Anschließend wurde die Guttapercha mit einem Plugger (HDC 1 oder HDC 2, Fa. Deppeler, Rolle, Schweiz) vertikal in den Kanal kondensiert.

Teil 2: Sealer

Die Wurzelkanäle der Gruppen 5 und 6 wurden mit der SAF aufbereitet, wie oben bereits für Gruppe 1 beschrieben, die auch als Vergleichsgruppe für diesen Teil der Untersuchung diente. Auch Spülung, Vorbereitung des Masterpoints, Applikation des Sealers und Überschussentfernung erfolgten wie in Gruppe 1. In der Gruppe 5 kam jedoch GuttaFlow Bioseal (GFB, Fa. Coltène/Whaledent), in Gruppe 6 Total Fill BC sealer (BCS, Fa. FKG Dentaire, Le Crêt-du-Loche, Schweiz) zum Einsatz.

Röntgenkontrolle

Von jedem Zahn wurde als Kontrollaufnahme (wie bei einem Patienten) ein Röntgenbild im vestibulo-oralen Strahlengang aufgenommen. Wenn die Wurzelkanalfüllung frei von Fehlstellen war und Arbeitslänge erreichte, wurde die Probe in die Auswertung einbezogen, andernfalls ersetzt. Zusätzlich wurden die Zähne auch mesio-distal geröntgt.

Herstellung der Schnittserien

Alle Zähne wurden mindestens eine Woche in einem Brutschrank (INE 600, Fa. Memmert, Schwabach, Deutschland) bei 37 °C und 100 %

Luftfeuchtigkeit gelagert, um den Sealer vollständig aushärten zu lassen. Anschließend wurden bis zu fünf Zähne einer Gruppe so in einen Kunststoff (Biresin G27, Fa. Sika, Stuttgart, Deutschland) eingebettet, dass die Zahnnummer lesbar blieb. Dann erfolgte die Herstellung der Schnittserien mittels einer Buehler-Isomet-Säge (Buehler Isomet, Modellnummer 11-1280-250, Fa. Buehler) mit einem 0,3 mm dicken Sägeblatt. Die Serienschritte erfolgten senkrecht zur Zahnlängsachse in Abständen von 1 mm beginnend bei 1 mm von der Wurzelspitze bis 10 mm koronal der Wurzelspitze¹³.

Auswertung der Serienschritte

Die kompletten Schnittserien aller Zähne wurden fotografiert und unter einem Lichtmikroskop (Stemi SV 6, Fa. Zeiss, Oberkochen, Deutschland) bei 40-facher Vergrößerung analysiert. Die Analyse des Wurzelkanalbereichs erfolgte mithilfe einer interaktiven Bildanalysesoftware (Axio Vision 4.8.2.0, Fa. Zeiss). Die Flächeninhalte unterschiedlich aussehender Bereiche innerhalb des Wurzelkanalquerschnitts wurden gemessen und den Kategorien Guttaperchaspitze(n), Sealer, Fehlstelle (leere Fläche) und Debris (weißliches Material) zugeordnet. Die Flächeninhalte wurden in Quadratmillimetern ermittelt und durch die Gesamtquerschnittsfläche des Wurzelkanals, ebenfalls in Quadratmillimetern, geteilt, um den prozentualen Anteil der einzelnen Kategorien zu berechnen¹³.

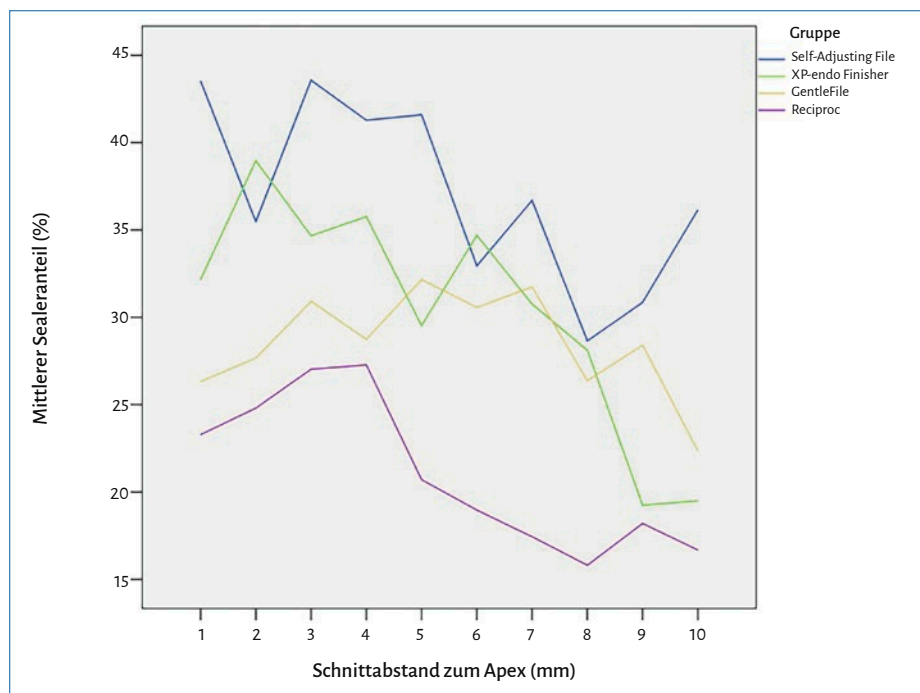


Abb. 3 Darstellung des durchschnittlichen Anteils von Sealer für die untersuchten Instrumentengruppen und Schnittebenen im Liniendiagramm

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte in einer Statistiksoftware (SPSS, Version 21.0, Fa. IBM, Armonk, NY, USA). Das Signifikanzniveau war $\alpha = 0,05$. Wenn für fast alle Untergruppen bezüglich der verschiedenen Schnittebenen eine Normalverteilung angenommen werden konnte (Kolmogorow-Smirnow-Test, $p > 0,05$), sollten parametrische Tests durchgeführt werden.

ERGEBNISSE

Verluste von Proben und Instrumenten

Aufgrund von anhand vestibulo-oraler Röntgenbilder als insuffizient beurteilter Wurzelkanalfüllungen mussten sieben Proben ersetzt werden. Ein Ausschluss von Zähnen aufgrund eines zu großen Wurzelkanals war nicht nötig. Während der Wurzelkanalaufbereitung und -füllung sowie der Herstellung der Schnittserien gingen keinerlei Proben verloren. Alle Instrumente waren in der Anwendung sicher. Lediglich bei den SAF kam es im Betrieb zu Brüchen einzelner Streben des Titangitters, aber die jeweiligen Wurzelkanäle wurden dabei nicht blockiert. In den SAF-Gruppen 1, 5 und 6 mussten sieben Instrumente vorzeitig (vor der Verwendung für drei Kanäle) ausgetauscht werden, während in den Gruppen 2 bis 4 kein Instrument vorzeitig ersetzt wurde.

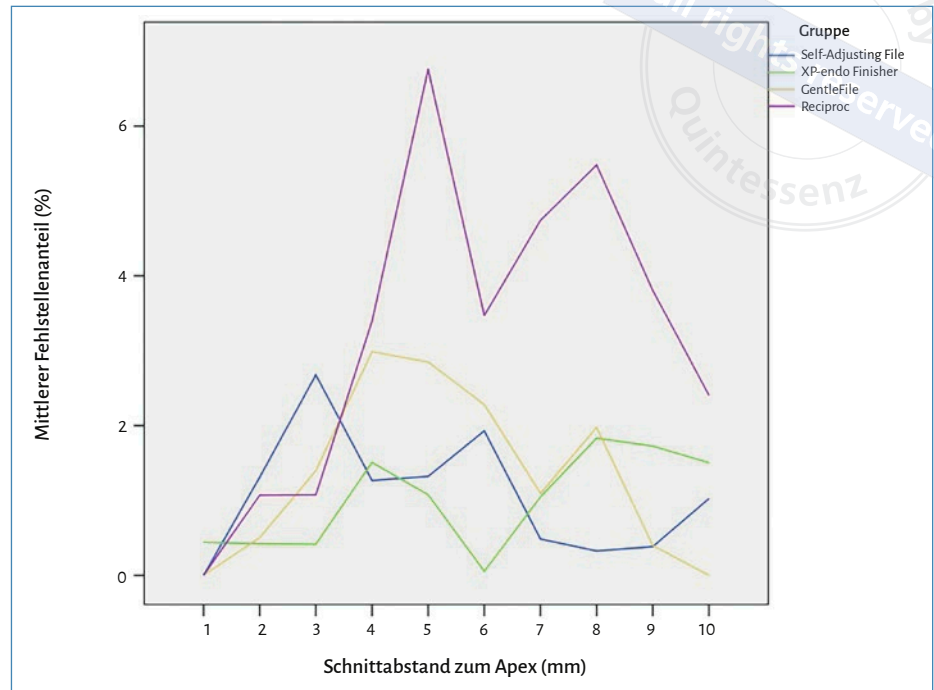
Statistische Auswertung

In fast allen Untergruppen erwiesen sich die Daten für die Wurzelkanal-Querschnittsfläche, den AGGF und den Sealeranteil als normalverteilt (Kolmogorow-Smirnow-Test, $p > 0,05$), weshalb die Analyse mit parametrischen Tests (Varianzanalyse und Student-Newman-Keuls-Test [SNK] als Post-hoc-Test) erfolgte. Da sich in vielen Untergruppen für den Anteil von Fehlstellen und Debris keine Normalverteilung (Kolmogorow-Smirnow-Test, $p > 0,05$) der Daten fand, wurden für diese Parameter nichtparametrische Tests (Kruskal-Wallis- [KW] und Mann-Whitney-Test [MW]) genutzt.

Gesamtquerschnittsfläche des Wurzelkanals

In Teil 1 der Studie fand sich der höchste Wert für die Gesamtquerschnittsfläche des Wurzelkanals in der REC-Gruppe, gefolgt von SAF, GF und XP (Abb. 1). Auf den Schnittebenen von 2 mm bis 10 mm koronal des Apex fanden sich signifikante Differenzen zwischen einzelnen Instrumentensystemen (Varianzanalyse, $p \leq 0,01$): So zeigte die REC-Gruppe auf allen Ebenen von 2 mm bis 10 mm signifikant größere Wurzelkanäle als die anderen Gruppen, während in der SAF-Gruppe 3 mm und 5 mm koronal des Apex signifikant größere Kanäle als für den XP beobachtet wurden (SNK, $p \leq 0,05$). Von 6 mm bis 9 mm waren die Wurzelkanäle in der REC- und der SAF-Gruppe signifikant größer als in der XP-Gruppe (SNK: $p \leq 0,05$). Zudem war in der REC-Gruppe im mittleren Drittel des Wurzelkanals eine Veränderung des Querschnitts in Richtung einer

Abb. 4 Darstellung des durchschnittlichen Anteils von Fehlstellen für die untersuchten Instrumentengruppen und Schnittebenen im Liniendiagramm



Kreisform zu beobachten, während die mit den anderen Instrumenten aufbereiteten Kanäle mehr oder weniger oval blieben. Zwischen den drei SAF-Gruppen mit unterschiedlichen Sealern (Teil 2 der Studie) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Anteil der mit Guttapercha gefüllten Fläche (AGGF)

In Teil 1 fand sich der größte AGGF durchgehend in der REC-Gruppe. In den übrigen Gruppen waren die Werte generell niedriger (Abb. 2). Signifikante Differenzen zwischen den Gruppen waren auf allen Schnitthöhen von 1 mm bis 7 mm koronal des Apex zu beobachten, ausgenommen bei 4 mm (Varianzanalyse, $p \leq 0,05$). Auf der Schnittebene 1 mm oberhalb des Apex zeigten sich in der REC- und der GF-Gruppe signifikant höhere Werte als in der XP- und der SAF-Gruppe (SNK, $p \leq 0,05$). Weiter koronal waren die Differenzen zwischen REC und SAF oder zwischen REC und allen anderen Gruppen signifikant (SNK, $p \leq 0,05$). Von 8 mm bis 10 mm fanden sich zwischen den Teil-1-Gruppen keine signifikanten Unterschiede mehr. Für die Gruppen mit unterschiedlichen Sealern (Teil 2) waren auf keiner Schnitthöhe signifikante Differenzen zu beobachten.

Sealeranteil

Von den Teil-1-Gruppen zeigte REC den geringsten prozentualen Anteil von Sealer, gefolgt von GF und XP, während er in der SAF-Gruppe insgesamt am höchsten war (Abb. 3). Im apikalen Segment von 1 mm bis 3 mm unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant voneinander

(Varianzanalyse, $p \leq 0,05$). Zwischen 4 mm und 7 mm koronal des Apex fanden sich in der REC-Gruppe signifikant geringere Werte als in der SAF-Gruppe, bei 6 mm auch signifikant geringer als in der XP- und der GF-Gruppe (SNK, $p \leq 0,05$). Die Werte für XP und GF waren zudem 4 mm und 5 mm koronal des Apex signifikant kleiner als die für die SAF (SNK, $p \leq 0,05$). Von 8 mm bis 10 mm fanden sich keine signifikanten Differenzen. Von den Teil-2-Gruppen zeigte GFB auf den Schnitthöhen 2 mm und 3 mm geringere Sealeranteile als BCS (SNK, $p \leq 0,05$) sowie bei 3 mm als AHP (SNK, $p \leq 0,05$).

Fehlstellenanteil

In der REC-Gruppe traten auch für den Anteil an Fehlstellen die höchsten Werte auf (Abb. 4). Signifikant war die Differenz zu den übrigen Gruppen jedoch nur 8 mm koronal des Wurzelapex (MW, $p \leq 0,05$). Zwischen den verschiedenen Sealergruppen (Teil 2) wurden keine signifikanten Unterschiede beobachtet.

Debrisanteil

Unter den Teil-1-Gruppen wies XP 1 mm koronal des Apex einen Prozentsatz von 30 % (Standardabweichung [SD]: 38 %) an Debris auf. Die Ergebnisse der XP-Gruppe unterschieden sich sowohl 1 mm als auch 9 mm koronal der Wurzelspitze signifikant von den anderen Gruppen (KW, $p \leq 0,05$, und MW, $p \leq 0,05$) (Abb. 5). Zwischen den Sealergruppen (Teil 2) zeigten sich keine Differenzen.

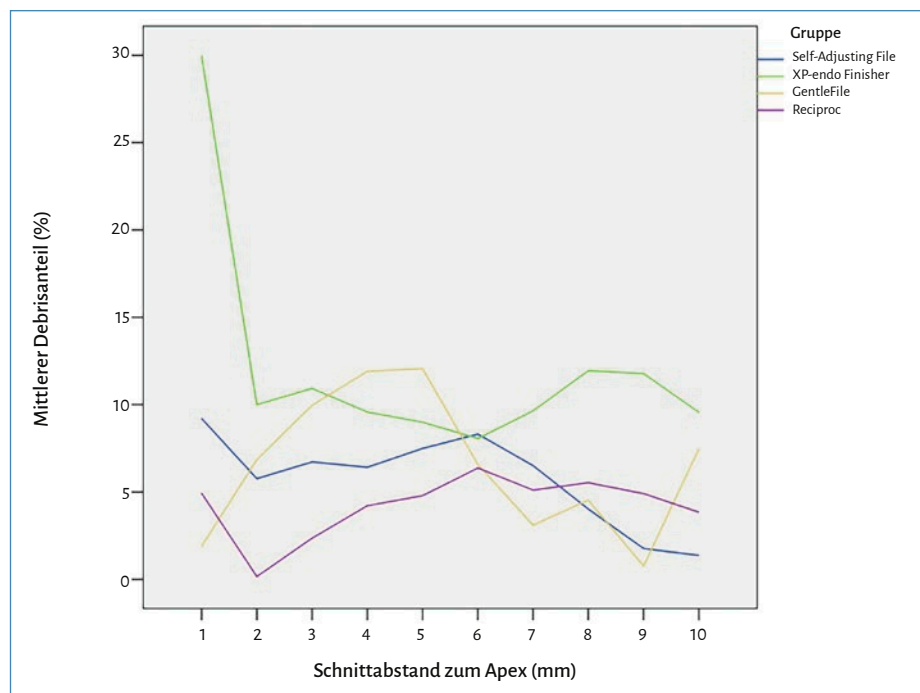


Abb. 5 Darstellung des durchschnittlichen Anteils von Debris für die untersuchten Instrumentengruppen und Schnittebenen im Liniendiagramm

DISKUSSION

Die statistische Auswertung ergab für alle Gruppen des ersten Teils der Studie signifikante Differenzen zwischen den untersuchten Parametern. Daher wurde die Nullhypothese abgelehnt. Im zweiten Teil fanden sich lediglich für den Sealeranteil auf einigen wenigen Schnitthöhen signifikante Unterschiede. Abgesehen von diesen Ausnahmen war die Nullhypothese in diesem Teil anzunehmen.

In-vitro-Studien, in denen Zahnschnitte ausgewertet werden, sind eine Möglichkeit, die Qualität von Wurzelkanalfüllungen zu bestimmen¹⁵. Gegenüber Mikro-CT-Untersuchungen (μ CT) hat diese Methode jedoch gewisse Nachteile: Da keine nichtdestruktive Messung der Proben vor der Kanalaufbereitung möglich ist, kann nicht direkt getestet werden, ob die Kanalgeometrien der einzelnen Gruppen vergleichbar sind²⁴. Vielmehr muss dies durch eine sorgfältige Verteilung auf der Grundlage äußerer Messungen oder anhand von Röntgenbildern sichergestellt werden. In der vorliegenden Studie zeigten alle drei SAF-Gruppen untereinander vergleichbare Dimensionen der aufbereiteten Wurzelkanäle. Daraus kann geschlossen werden, dass die beobachteten Unterschiede zwischen den untersuchten Instrumentensystemen durch diese Systeme selbst bedingt waren. Ein gewisser Vorteil von Schnittserien gegenüber der μ CT-Untersuchung liegt darin, dass Debris relativ gut vom Dentin unterscheidbar sind. In μ CT-Studien muss die Bestimmung des Debrisanteils durch Vergleich des Kanalvolumens vor der Aufbereitung mit dem Volumen des aufbereiteten und/oder gefüllten Wurzelkanals erfolgen²⁴. In Abschnitten, in denen der Wurzelkanal kleiner geworden ist, kann auf

die Einlagerung von Debris geschlossen werden, deren Röntgendichte ungefähr derjenigen von Dentin entspricht. Größter Vorteil der Schnittserie gegenüber der μ CT sind die relativ geringen Kosten, weshalb sie sich als Methode für vorläufige Vorversuche und Screenings eignet. In dieser Studie und einer Vorgängeruntersuchung mit vergleichbarer Methodik¹³ konnte gezeigt werden, dass einige Faktoren (Wurzelkanal-Aufbereitungsinstrument und -Füllungstechnik) Einfluss auf die Ergebnisse haben, andere (Sealerapplikationstechnik und Sealmaterial) hingegen nicht. Diese Ergebnisse sollten durch eine μ CT-Studie bestätigt werden.

Die Methode musste gegenüber einer früheren Studie¹³ in zwei Punkten geändert werden: (1) Der Gleitpfad wurde anstatt bis ISO 20 bis ISO 25 präpariert. Dies war notwendig, weil andernfalls der XP nicht gemäß Herstellerspezifikation hätte verwendet werden können¹². (2) Das empfohlene Spülvolumen für die SAF war vom Hersteller von 5 ml auf 4 ml geändert worden, was umgesetzt wurde, um die aktuellen Spezifikationen von ReDent Nova zu beachten. Abgesehen davon blieb das Vorgehen unverändert¹³.

Ein Blick auf die verwendeten Endo-Feilensysteme zeigt, dass die Instrumente der Systeme sich bezüglich Material und Konstruktion stark voneinander unterscheiden: hohle, schabende NiTi-Instrumente (SAF), biegbare Edelstahl-Instrumente (GF), NiTi-Instrumente, die neuartige metallurgische Eigenschaften nutzen, um von einer geraden Form in eine Art „breiten Lentulo“ zu transformieren (XP), sowie ein reziprokes R25-Instrument (das kleinste dieses Systems) als Referenz (REC). Dennoch sind die ersten drei Instrumentensysteme in derselben Absicht entwickelt worden: um die mit der Aufbereitung ovaler

Wurzelkanäle verbundenen Probleme zu lösen. Alle bezwecken eine Instrumentierung und/oder Reinigung der ovalen Abschnitte des Wurzelkanalsystems, ohne zu viel Substanz zu entfernen. Verschieden ist nur der technische Ansatz. Da diese Studie die Aufbereitung und Füllung kleiner ovaler Wurzelkanäle zum Thema hatte, wurden alle genannten Systeme eingeschlossen.

Der Vergleich der untersuchten Systeme ergab, dass die mit REC aufbereiteten Wurzelkanäle weiter waren als die mit den übrigen Instrumenten aufbereiteten. Dieser Befund korrespondiert mit den runden Kanalquerschnitten, die in der REC-Gruppe besonders im mittleren Wurzelkanaldrittel zu finden waren und als unnötige Entfernung von Zahnschubstanz zu werten sind. Der nach der Wurzelkanalaufbereitung mittels REC beobachtete größere AGGF ist (wenngleich prinzipiell wünschenswert) für die untersuchten Sealer nicht erforderlich, da diese keiner Schrumpfung unterliegen^{20,23,30}. Frühere Studien berichten zudem von durch REC erzeugten Rissen in der Wurzelkanalwand^{13,17,33}. Darin ist ein Risikofaktor für vorzeitigen endodontischen Misserfolg zu sehen. Allerdings konnte der Befund von Mikrorissen in μ CT-Studien nicht bestätigt werden^{6,9,11}. Zudem war die angewendete Aufbereitungsgröße – ISO 25/.08 im Bereich der apikalen 3 mm – relativ gering und kleiner als die Aufbereitung auf ISO 40/.04, die in einer anderen Studie als „guter Kompromiss“ zwischen Substanzerhalt und Spülvolumen im apikalen Drittel bezeichnet wird³⁷.

Da der XP-endo-Shaper, ein dem hier verwendeten XP ähnliches Instrument für die Wurzelkanalaufbereitung auf ISO-Größe 30, bei Studienbeginn noch nicht verfügbar war, wurde nach Herstellung eines adäquaten Gleitpfades der XP als alleiniges Instrument verwendet. Die nach der Aufbereitung mit dem XP zu beobachtenden relativ engen Wurzelkanäle haben den Nachteil, dass infiziertes Dentin, falls vorhanden, nicht ausreichend entfernt wird. Andererseits kann diese Form der Wurzelkanalaufbereitung als sehr schonend gelten. Untersuchungen mit dem GentleWave-System, das fast ohne Präparation arbeitet²⁸, zeigen, dass die mechanische Instrumentierung kein Schlüsselfaktor für klinischen Erfolg ist²⁹.

Nach Aufbereitung mit dem XP wurde ein mittlerer Anteil von 30 % Debris in Apexnähe gefunden. Darin liegt ein Nachteil des Systems, wenn die Debris im Fall eines infizierten Kanals Bakterien enthalten. Allerdings wurde der XP zur adjuvanten Verwendung nach der bereits abgeschlossenen Wurzelkanalaufbereitung entwickelt. Er ist nachweislich in der Lage, Debris, Biofilm und Füllungsreste aus dem Kanal zu entfernen^{1,4,8}. Bezüglich des vorliegenden Befundes (größere Debrisanteile im apikalen und koronalen Kanaldrittel) ist zu vermuten, dass das Material aus dem mittleren Kanaldrittel entfernt und in Apexnähe sowie (in etwas geringerem Maße) koronal akkumuliert wurde. Diese Annahme erscheint umso plausibler, als für den XP bereits ein Transport von Debris über den Apex hinaus beobachtet wurde¹⁸. Trotz der „missbräuchlichen“ Verwendung des XP als Präparationsinstrument in dieser

Studie bleibt der Befund kritisch, da der XP in der zurzeit vom Hersteller empfohlenen Aufbereitungssequenz das letzte Instrument darstellt¹².

Sealer sind eine wichtiger Komponente von Wurzelkanalfüllungen, da sie für den dichten Verschluss des Kanalsystems verantwortlich sind. Für den Gegenstand dieser Studie, kleine ovale Wurzelkanäle, wurde bereits gezeigt, dass die Füllung mit dem in der betreffenden Studie verwendeten Silikonsealer erfolgreich möglich ist¹³. Es wäre allerdings wichtig zu wissen, ob auch andere Sealer verwendet werden können. AHP wird vielfach als Goldstandard unter den Wurzelkanalsealern betrachtet^{31,32}. Da noch keine morphometrischen Daten zur Anwendung von AHP in kleinen ovalen Wurzelkanälen vorlagen, wurde dieser Punkt in der vorliegenden Studie untersucht. Bioaktive Sealer sind eine relativ junge Klasse von Sealern, die unter dem Gesichtspunkt der Biokompatibilität vielversprechende Ergebnisse zeigt²⁷. Deshalb wurde auch ein Sealer aus dieser Gruppe in die vorliegende Studie eingeschlossen (BCS). Schließlich wurde auch ein neu entwickelter Silikonsealer mit Zusatz von bioaktivem Glas (GBF) in die Untersuchung einbezogen.

Zwischen den genannten Sealern wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich des AGGF sowie des Prozentsatzes an Fehlstellen und Debris beobachtet. Lediglich für den Sealeranteil fanden sich in der GFB-Gruppe 2 mm und 3 mm koronal des Apex signifikant kleinere Werte als in der AHP- und der BCS-Gruppe. Eine Ursache könnte die (rötliche) Farbe von GFB sein, dank deren sich dieser Sealer besser von Debris unterscheiden lässt als AHP (elfenbeinfarben) und BCS (weiß). Der Wert für Debris war im Gegenzug in der GFB-Gruppe leicht erhöht. Diese relativ geringen Unterschiede dürften allerdings keine klinische Relevanz besitzen, sodass alle drei untersuchten Sealer für die Füllung kleiner ovaler Wurzelkanäle als geeignet zu betrachten sind.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sollten nicht die Grundlage für klinische Empfehlungen bilden, da sie gewissen Einschränkungen unterliegen. Die GentleFile ist ein Instrumentensystem, das erst noch gründlich untersucht werden muss. Die vorliegende Untersuchung konnte für dieses System aber eine sichere Anwendung und eine akzeptable Wurzelkanalaufbereitung bestätigen, aber es gibt noch zu wenig Erkenntnisse zu bestimmten Aspekten wie Sauberkeit und Begrädigung der Wurzelkanäle, die in weiteren Studien untersucht werden müssen. Ferner wurde erst nach Abschluss der Planung dieser Studie mit dem GentleFile Brush ein zusätzliches Instrument für die abschließende Kanalreinigung zum GF-Instrumentensystem hinzugefügt. In künftigen Studien sollte das gesamte System getestet werden. Auch die Nutzung des XP nach Präparation eines Gleitpfades mit einer Größe von lediglich ISO 25/.02 stellt eine Einschränkung dar. Zum Zeitpunkt der Studienplanung war der XP-endo Finisher eben erst als abschließendes Reinigungsinstrument für Wurzelkanäle auf den Markt gekommen, die bereits mindestens auf ISO 25/.02 aufbereitet sind. Die aktuellen Empfehlungen zu diesem Instrumentensystem lauten, dass zunächst der XP-endo Shaper mit einem Gleitpfad von mindestens ISO 15/.02 verwendet werden soll,

bevor der XP-endo Finisher zum Einsatz kommt. Künftige Studien sollten also unter Einschluss des XP-endo Shaper durchgeführt werden. Darüber hinaus sollten Untersuchungen mit 3D-Verfahren wie dem μ CT durchgeführt werden, um die Ergebnisse der vorliegenden Studie zu verifizieren.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Innerhalb der Grenzen dieser Studie können folgende Schlüsse zur Aufbereitung kleiner ovaler Wurzelkanäle mit den untersuchten Instrumentensystemen (Teil 1) gezogen werden:

- Die getesteten Instrumente bereiteten kleine ovale Wurzelkanäle zu unterschiedlicher Größe auf; die Aufbereitungsgröße nahm in folgender Reihenfolge ab: REC, SAF, GF, XP. Bei Behandlung nicht infizierter Kanäle ist eine geringere Aufbereitung vorzuziehen.
- Die Aufbereitung mit dem REC-System ging im Vergleich zu der mit den anderen Instrumenten mit einem größeren Anteil von Gut-tapercha in der Wurzelkanalfüllung einher und dürfte deshalb bei Verwendung klassischer Sealer zu bevorzugen sein.
- Die Aufbereitung mit dem XP führte zu einem signifikant höheren Anteil von Debris in der Wurzelkanalfüllung als die bei den übrigen Instrumenten. Darin liegt ein möglicher Nachteil bei der Behandlung infizierter Wurzelkanalsysteme.

Zu den untersuchten Sealern (Teil 2) lässt sich folgende Schlussfolgerung ableiten:

- Alle drei getesteten Sealer lieferten vergleichbare Ergebnisse und sollten daher gleichermaßen gut für kleine ovale Wurzelkanäle geeignet sein.

INTERESSENKONFLIKT

Zvi Metzger arbeitet als wissenschaftlicher Berater für den Hersteller des SAF-Systems ReDent Nova. Vonseiten der anderen Autoren bestehen keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Studie. Die hier publizierten Ergebnisse sind zugleich Teil der Doktorarbeiten der an erster und zweiter Stelle genannten Autorinnen. Die verwendeten Materialien wurden in Teilen von den Firmen Coltène/Whaledent, FKG Dentaire, MedicNRG und ReDent Nova zur Verfügung gestellt.

LITERATUR

1. Aksel H, Küçükaya Eren S, Askerbeyli Örs S, Serper A, Ocak M, Çelik HH: Micro-CT evaluation of the removal of root fillings using the ProTaper Universal Retreatment system supplemented by the XP-Endo Finisher file. *Int Endod J* 2019; 52: 1070–1076
2. Alves FR, Marceliano-Alves MF, Sousa JC, Silveira SB, Provenzano JC, Siqueira JF Jr.: Removal of root canal fillings in curved canals using either reciprocating single- or rotary multi-instrument systems and a supplementary step with the XP-endo Finisher. *J Endod* 2016; 42: 1114–1119
3. Aydin U, Aksoy F, Karataslioglu E, Yildirim C: Effect of ethylenediamine-tetraacetic acid gel on the incidence of dentinal cracks caused by three novel nickel-titanium systems. *Aust Endod J* 2015; 41: 104–110
4. Bao P, Shen Y, Lin J, Haapasalo M: In vitro efficacy of XP-endo Finisher with 2 different protocols on biofilm removal from apical root canals. *J Endod* 2017; 43: 321–325
5. Bartha T, Kalwitzki M, Löst C, Weiger R: Extended apical enlargement with hand files versus rotary NiTi files. Part II: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 692–697
6. Belladonna FG, Rodrigues LLC, Leal ASM et al.: Is canal overinstrumentation able to produce apical root dentinal microcracks in extracted teeth? *Int Endod J* 2021; 54: 1647–1652
7. Card SJ, Sigurdsson A, Ørstavik D, Trope M: The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. *J Endod* 2002; 28: 779–783
8. De-Deus G, Belladonna FG, de Siqueira Zuolo A et al.: Micro-CT comparison of XP-endo Finisher and passive ultrasonic irrigation as final irrigation protocols on the removal of accumulated hard-tissue debris from oval shaped-canals. *Clin Oral Investig* 2019; 23: 3087–3093
9. De-Deus G, César de Azevedo Carvalhal J, Belladonna FG et al.: Dentinal microcrack development after canal preparation: a longitudinal in situ micro-computed tomography study using a cadaver model. *J Endod* 2017; 43: 1553–1558
10. De-Deus G, Reis C, Bezno D, de Abranches AM, Coutinho-Filho T, Paciornik S: Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. *J Endod* 2008; 34: 1401–1405
11. De-Deus G, Silva EJ, Marins J et al.: Lack of causal relationship between dentinal microcracks and root canal preparation with reciprocation systems. *J Endod* 2014; 40: 1447–1450
12. Endo Shaper, Endo Finisher protocol card: https://www.fkg.ch/sites/default/files/FKG_Finisher_Protocol%20card_XX_WEB_202208.pdf (10.12.2024)
13. Haverroth Schünemann F, Höpfner Canani S, Lohbauer U, Petschelt A, Metzger Z, Ebert J: Filling of small oval root canals: influence of sealer placement and filling technique. *Quintessence Int* 2021; 52: 8–19
14. Hecker H, Bartha T, Löst C, Weiger R: Determining the apical preparation size in premolars: part III: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110: 118–124
15. Herbert J, Bruder M, Braunsteiner J, Altenburger MJ, Wrbsa KT: Apical quality and adaptation of Resilon, EndoREZ, and Guttaflow root canal fillings in combination with a noncompaction technique. *J Endod* 2009; 35: 261–264
16. Ingle JI: A standardized endodontic technique using newly designed instruments and filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 83–91
17. Karataş E, Gündüz HA, Kırıcı DÖ, Arslan H: Incidence of dentinal cracks after root canal preparation with ProTaper Gold, Profile Vortex, F360, Reciproc and ProTaper Universal instruments. *Int Endod J* 2016; 49: 905–910
18. Kfir A, Moza-Levi R, Herteanu M, Weissman A, Wigler R: Apical extrusion of debris during the preparation of oval root canals: a comparative study between a full-sequence SAF system and a rotary file system supplemented by XP-Endo Finisher file. *Clin Oral Investig* 2018; 22: 707–713
19. Kielbassa AM, Leimer MR, Hartmann J, Harm S, Pasztosek M, Ulrich IB: Ex vivo investigation on internal tunnel approach/internal resin infiltration and external nanosilver-modified resin infiltration of proximal caries exceeding into dentin. *PLoS One* 2020; 15: e0228249
20. Lopes FC, Zangirolami C, Mazzi-Chaves JF et al.: Effect of sonic and ultrasonic activation on physicochemical properties of root canal sealers. *J Appl Oral Sci* 2019; 27: e20180556
21. Metzger Z: The self-adjusting file (SAF) system: An evidence-based update. *J Conserv Dent* 2014; 17: 401–419
22. Moreinos D, Dakar A, Stone NJ, Moshonov J: Evaluation of time to fracture and vertical forces applied by a novel Gentlefile system for root canal preparation in simulated root canals. *J Endod* 2016; 42: 505–508
23. Ørstavik D, Nordahl I, Tibballs JE: Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater* 2001; 17: 512–519
24. Paqué F, Laib A, Gautschi H, Zehnder M: Hard-tissue debris accumulation analysis by high-resolution computed tomography scans. *J Endod* 2009; 35: 1044–1047
25. Salman MI, Baumann MA, Hellmich M, Roggendorf MJ, Termaat S: SEM evaluation of root canal debridement with Sonicare CanalBrush irrigation. *Int Endod J* 2010; 43: 363–369
26. Saunders WP, Saunders EM, Herd D, Stephens E: The use of glass ionomer as a root canal sealer: a pilot study. *Int Endod J* 1992; 25: 238–244

27. Seo DG, Lee D, Kim YM, Song D, Kim SY: Biocompatibility and mineralization activity of three calcium silicate-based root canal sealers compared to conventional resin-based sealer in human dental pulp stem cells. *Materials* (Basel) 2019; 12: 2482
28. Shon WJ: Introducing the GentleWave System. *Restor Dent Endod* 2016; 41: 235
29. Sigurdsson A, Garland RW, Le KT, Rassoulian SA: Healing of periapical lesions after endodontic treatment with the Gentle-Wave procedure: A prospective multicenter clinical study. *J Endod* 2018; 44: 510–517
30. Silva Almeida LH, Moraes RR, Morgental RD, Pappen FG: Are premixed calcium silicate-based endodontic sealers comparable to conventional materials? A systematic review of in vitro studies. *J Endod* 2017; 43: 527–535
31. Silva EJ, Perez R, Valentim RM et al.: Dissolution, dislocation and dimensional changes of endodontic sealers after a solubility challenge: a micro-CT approach. *Int Endod J* 2017; 50: 407–414
32. Silva EJNL, Ferreira CM, Pinto KP, Barbosa AFA, Colaco MV, Sassone LM: Influence of variations in the environmental pH on the solubility and water sorption of a calcium silicate-based root canal sealer. *Int Endod J* 2021; 54: 1394–1402
33. Topçuoğlu HS, Düzgün S, Akpek F, Topçuoğlu C: Effect of glide path and apical preparation size on the incidence of apical crack during the canal preparation using Reciproc, WaveOne, and ProTaper Next systems in curved root canals: A stereomicroscope study. *Scanning* 2016; 38: 585–590
34. Weiger R, Bartha T, Kalwitzki M, Löst C: A clinical method to determine the optimal apical preparation size. Part I: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 686–691
35. Wilcox LR, Van Surksun R: Endodontic retreatment in large and small straight canals. *J Endod* 1991; 17: 119–121
36. Zentrale Ethikkommission: Die (Weiter-)Verwendung von menschlichen Körpermaterialien für Zwecke medizinischer Forschung (20.02.2003). https://www.zentrale-ethikkommission.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Zeko/Koerpermat-1.pdf (19.03.2020)
37. Zhou X, Jiang S, Wang X, Wang S, Zhu X, Zhang C: Comparison of dentinal and apical crack formation caused by four different nickel-titanium rotary and reciprocating systems in large and small canals. *Dent Mater J* 2015; 34: 903–909

Preparation and filling of small oval root canals: influence of file system and sealer

Keywords: GentleFile, GuttaFlow Bioseal, Self-Adjusting File, small oval root canal, Total Fill BC sealer, XP Endo Finisher

Objective: To carry out a morphometric analysis of small oval root canals prepared with different instruments (part 1) and filled with different sealers (part 2). **Method and materials:** 90 extracted mandibular incisors with small oval root canals were instrumented with Self-Adjusting File ($n = 45$), XP-endo Finisher ($n = 15$), GentleFile ($n = 15$), or Reciproc ($n = 15$). All groups of part 1 were filled with AH Plus ($n = 15$ each). For part 2 (including group Self-Adjusting File/AH Plus) teeth instrumented with Self-Adjusting File were additionally filled with GuttaFlow Bioseal ($n = 15$) or Total Fill BC sealer ($n = 15$). All sealers were placed with a lentulo and filled with master point and additional points. Serial cuts were made at 1-mm intervals up to 10 mm. Total root canal area, percentage of gutta-percha filled area (PGFA), sealer, voids, and debris were evaluated using interactive image analysis software. **Results:** Preparation with Reciproc caused significantly wider canals than with Self-Adjusting File, GentleFile, or XP-endo Finisher, but also resulted in the greatest PGFA and lowest percentage of sealer ($P \leq .05$). Following XP-endo Finisher, the significantly greatest percentage of debris (30 %) was found 1 mm from the apex ($P \leq .05$). Regarding different sealers, only minor differences were found (GuttaFlow Bioseal: less percentage of sealer at 2 and 3 mm levels [$P \leq .05$]). **Conclusion:** Within the limits of this study Reciproc caused the greatest substance loss, but also the most favorable PGFA. The apical debris accumulation with XP-endo Finisher needs further investigation. The sealers under investigation performed equally well.



Katharina Eichelsdörfer

Katharina Eichelsdörfer Dr. med. dent.*, private Praxis, Ansbach, Deutschland

Katharina Büttner Dr. med. dent.*, private Praxis, Prien, Deutschland

Ulrich Lohbauer Prof. Dr.-Ing., Forschungslabor für dentale Biomaterialien, Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Anselm Petschelt Prof. em. Dr. med. dent., Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Zvi Metzger DMD, Prof. em., Abteilung für Endodontologie, The Goldschleger School of Dental Medicine, Universität Tel Aviv, Tel Aviv, Israel

Johannes Ebert PD Dr. med. dent., Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

* gleichberechtigter Beitrag der beiden Autorinnen

Kontakt: PD Dr. Johannes Ebert, Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, Uniklinikum Erlangen, Glückstr. 11, 91054 Erlangen, Deutschland. E-Mail: johannes.ebert@uk-erlangen.de

Manpreet Kaur, Rajinder Kumar Sharma, Shikha Tewari, Ritika Arora, Nishi Tanwar, Aditi Sangwan

Wirkung der subgingivalen Instrumentierung mit adjuvanter Antibiotikatherapie auf die systemische Entzündung bei Patienten mit Parodontitis. Eine randomisierte klinische Studie

Indizes: C-reaktives Protein, Entzündung, Lymphozytenzahl, Wurzelglättung

Ziel: Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirkung der subgingivalen Instrumentierung (SI) mit und ohne adjuvanter Antibiotikatherapie auf die systemische Entzündung zu untersuchen. Zudem wurden systemische Parameter von parodontal Gesunden und Parodontitispatienten miteinander verglichen. **Material und Methode:** Für diese Studie wurden Patienten mit generalisierter Parodontitis (Stadium III) sowie parodontal gesunde Probanden rekrutiert. Insgesamt 48 Parodontitispatienten wurden randomisiert den beiden Interventionsgruppen zugeteilt: systemische Antibiotika für sieben Tage nach der SI (AB-Gruppe) sowie SI allein (SI-Gruppe). Bei Studienbeginn (Baseline) und nach acht Wochen wurden parodontale Parameter, das hochsensitive c-reaktive Protein (hsCRP) im Serum sowie Blutwerte bestimmt. Anschließend wurde mittels einer multivariaten Analyse die Prädiktivität der zugeordneten Intervention und der Verbesserung der parodontalen Parameter für die Veränderung der systemischen Parameter analysiert. **Ergebnisse:** Bei Studienbeginn waren der SerumhsCRP-Spiegel, die Leukozytenzahl sowie die Neutrophilen- und Monozytenzahl bei den Parodontitispatienten signifikant erhöht. In beiden Interventionsgruppen war eine vergleichbare Senkung der Neutrophilenzahl zu beobachten. Nach acht Wochen zeigten sich auch die parodontalen Parameter in beiden Gruppen auf vergleichbare Weise verändert, ausgenommen die Sondierungstiefe (ST). Die Verbesserungen der ST und des klinischen Attachmentniveaus (CAL) erwiesen sich als Prädiktoren für eine Veränderung der Leukozytenzahl, eine Verbesserung des klinischen Attachmentniveaus allein als Prädiktor für eine Veränderung der Lymphozytenzahl. **Schlussfolgerung:** Diese Studie konnte keine Belege für einen statistisch signifikanten Nutzen der adjuvanten Antibiotikatherapie zusätzlich zur SI im Sinne einer Verbesserung der parodontalen Entzündung und des systemischen Entzündungsparameter finden, auch wenn sie zu einer signifikant stärkeren Verringerung der ST führte.

EINLEITUNG

Nicht übertragbare Krankheiten stehen an erster Stelle der häufigsten Todesursachen und sind für 74 % aller weltweiten Todesfälle verantwortlich⁴⁵. Von allen NCD-bedingten Todesfällen sind 43,7 % auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) zurückzuführen⁴⁵. Es wird angenommen,

dass Infektionserreger entweder direkt am HKE-Prozess beteiligt sind oder die systemische Entzündung steigern, die ihre Auswirkungen noch verstärkt³¹. Parodontitis ist eine durch mikrobielle Infektion sowie eine wirtsvermittelte Entzündungsreaktion gekennzeichnete Erkrankung, die zum Verlust von parodontalem Attachment führt⁴¹. Dabei schädigt sie nicht nur die parodontalen Gewebe, sondern auch das Herz-Kreislauf-System³¹. Parodontitis erhöht die Anfälligkeit für HKE³¹, da parodontalpathogene Keime an der Bildung und Progression von atherosklerotischen Plaques³⁰ beteiligt sind. An Mäusen wurde gezeigt, dass die durch Parodontalpathogene in Gefäßwänden hervorgerufene Entzündung zur Bildung atherosklerotischer Plaques führt²⁰,

Deutsche Version des englischen Originalbeitrags: Kaur M, Sharma R, Tewari S, Arora R, Tanwar N, Sangwan A. Effect of antibiotics as an adjuvant to subgingival instrumentation on systemic inflammation in patients with periodontitis: a randomized clinical trial. *Quintessenz Int* 2023; 54: 460–471, doi: 10.3290/j.qi.b3942249

und bei Parodontitispatienten konnten parodontalpathogene Keime aus Gefäßplaques isoliert werden⁴⁶. Darüber hinaus veranlassen in den Blutkreislauf gelangende Parodontiserreger die Leber dazu, Akute-Phase-Proteine, etwa das hochsensitive C-reaktive Protein (hsCRP), in den Kreislauf zu sezernieren. Parodontitis führt auch zu Veränderungen der absoluten Leukozytenzahl, des Differenzialblutbildes sowie von Blutwerten im Zusammenhang mit der Thrombozytenaktivität. Eine größere Viskosität des Bluts infolge parodontitisbedingter Veränderungen der Leukozytenzahl, des Differenzialblutbildes und der Thrombozytenparameter kann das Thromboserisiko erhöhen. Zudem sind Veränderungen der genannten Blutwerte bedenklich, weil sie mit einem erhöhten HKE-Risiko einhergehen^{12, 13, 29, 31}. Auch der Serum-hsCRP-Spiegel ist ein von den klassischen Risikofaktoren unabhängiger Prädiktor für HKE⁴⁴. Angesichts der zunehmenden Prävalenz von schwerer Parodontitis, die 11,2 % der Bevölkerung betrifft und damit weltweit an Position sechs der häufigsten Krankheiten steht¹⁷, spielt die Parodontitistherapie in der Zahnmedizin eine entscheidende Rolle. Ihr Ziel ist nicht nur die Wiederherstellung der parodontalen, sondern auch die Erhaltung der Allgemeingesundheit.

Parodontale Taschen sind mit anaeroben Keimen besiedelt, die für chronische, nicht heilende Läsionen verantwortlich sind^{8, 42}. Als morphologische und mikroökologische Veränderungen sind solche Taschen mit einem Verlust der gesunden Widerstandsfähigkeit des physiologischen oralen Mikrobioms verbunden. Sie können den Auslöser eines Teufelskreises aus mikrobiell bedingter parodontaler Entzündung und zunehmender Virulenz der mikrobiellen Noxen bilden¹⁶. Die subgingivale Instrumentierung (SI) kann zu einer Heilung der parodontalen Entzündung und einer Verringerung der Sondierungstiefen (ST) führen. Aber trotz ihrer positiven Effekte können sie keine Eradikation der putativen parodontalpathogenen Keime bewirken, da diese in die Zahnhartsubstanzen (Dentin und Wurzelzement)¹¹ sowie durch das ulzerierte Taschenepithel in tiefere parodontale Gewebeschichten eindringen können². Daher liegt die Vermutung nahe, dass eine adjuvante systemische Antibiotikatherapie in Verbindung mit der SI die Behandlung der Wahl darstellt. Eine Übersichtsarbeit kommt zu dem Ergebnis, dass die kombinierte systemische Behandlung mit Amoxicillin und Metronidazol zu einer stärkeren Reduktion parodontalpathogener Keime und zu besseren klinischen Ergebnissen führt als die SI allein³. Eine supprimierende Wirkung der Antibiotika auf die parodontalpathogenen Bakterien war noch zwölf Monate nach der systemischen Gabe messbar und führte zu einer Verringerung der Zahl der Stellen mit ST von ≥ 5 mm sowie einem höheren Prozentsatz von Patienten, die den Endpunkt der Behandlung (≤ 4 Stellen mit ST von ≥ 5 mm) erreichten⁹. Darüber hinaus ergab eine Metaanalyse, dass die adjuvante Behandlung mit einer Kombination aus systemischem Amoxicillin und Metronidazol zusätzlich zur SI zu einer um 40 % bis 50 % stärkeren Verringerung der ST, einem höheren Prozentsatz geschlossener

Taschen, mehr Zugewinn an klinischem Attachment Niveau (Clinical Attachment Level, CAL) und weniger Sondierungsbluten (SB) führte, wobei die erreichten Ergebnisse über Beobachtungszeiträume von bis zu zwölf Monaten erhalten blieben⁴⁰. Die Präsenz pathogener Keime macht sich nicht nur am Parodont, sondern auch im Blutkreislauf und in atherosklerotischen Plaques bemerkbar. Für die Behandlung schwerer Parodontitis mittels SI und systemisch³³ oder topisch⁷ angewandter Antibiotika werden positive Effekte auf die Allgemeingesundheit beschrieben: eine Verringerung der systemischen Entzündung^{7, 33} und eine Verbesserung der Endothelfunktion³³. Allerdings konnte eine andere Metaanalyse zeigen, dass die SI nur bei Patienten mit Begleiterkrankungen die systemische Entzündung reduziert (gemessen als Verringerung des hsCRP-Spiegels)³⁸.

Ob eine systemische Antibiose als adjuvante Therapie zur SI verglichen mit der alleinigen SI eine zusätzliche Wirkung hat, wurde bislang nicht untersucht. Daher bestand das Ziel der vorliegenden Studie darin, die Wirkung einer SI-adjuvanten systemischen Antibiotikatherapie (Amoxicillin und Metronidazol) im Vergleich mit einer alleinigen SI auf die systemische Entzündung bei Parodontitispatienten zu untersuchen, gemessen am Serum-hsCRP sowie verschiedenen Blutwerten (Leukozytenzahl, Differenzialblutbild, Thrombozytenzahl, mittleres Thrombozytenvolumen [MTV], Thrombozytenverteilungsbreite [MVB]).

MATERIAL UND METHODE

Studiendesign, Ethikerklärung

Die vorliegende einfache (untersucherseitig) verblindete randomisierte klinische Studie im Parallelgruppendesign wurde an der Abteilung für Parodontologie des Post Graduate Institute of Dental Sciences (PGIDS), in Rohtak, Haryana, Indien, durchgeführt. Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Institution genehmigt (PGIDS/BHRC/20/13). Die Durchführung erfolgte im Einklang mit den Prinzipien der Deklaration von Helsinki 1975 (Fassung von 2013).

Studienpopulation

An der ambulanten parodontologischen Klinik des PGIDS wurden Patienten im Alter von 35 bis 45 Jahren rekrutiert. Die Studienpopulation bestand aus allgemeingesunden Probanden mit mindestens 20 natürlichen Zähnen (ohne Weisheitszähne) und umfasste einerseits Parodontitispatienten (25 Frauen, 23 Männer, mittleres Alter $39,67 \pm 3,55$ Jahre) und andererseits parodontal gesunde Teilnehmer (10 Frauen, 8 Männer, mittleres Alter $38,94 \pm 3,73$ Jahre). Die Kriterien für Parodontitispatienten waren: Parodontitis im Stadium III⁴¹ an ≥ 30 % der Zähne sowie SB an > 30 % der Stellen⁴. Parodontale Gesundheit war definiert als < 10 % Stellen mit SB und ST von ≤ 3 mm.⁴

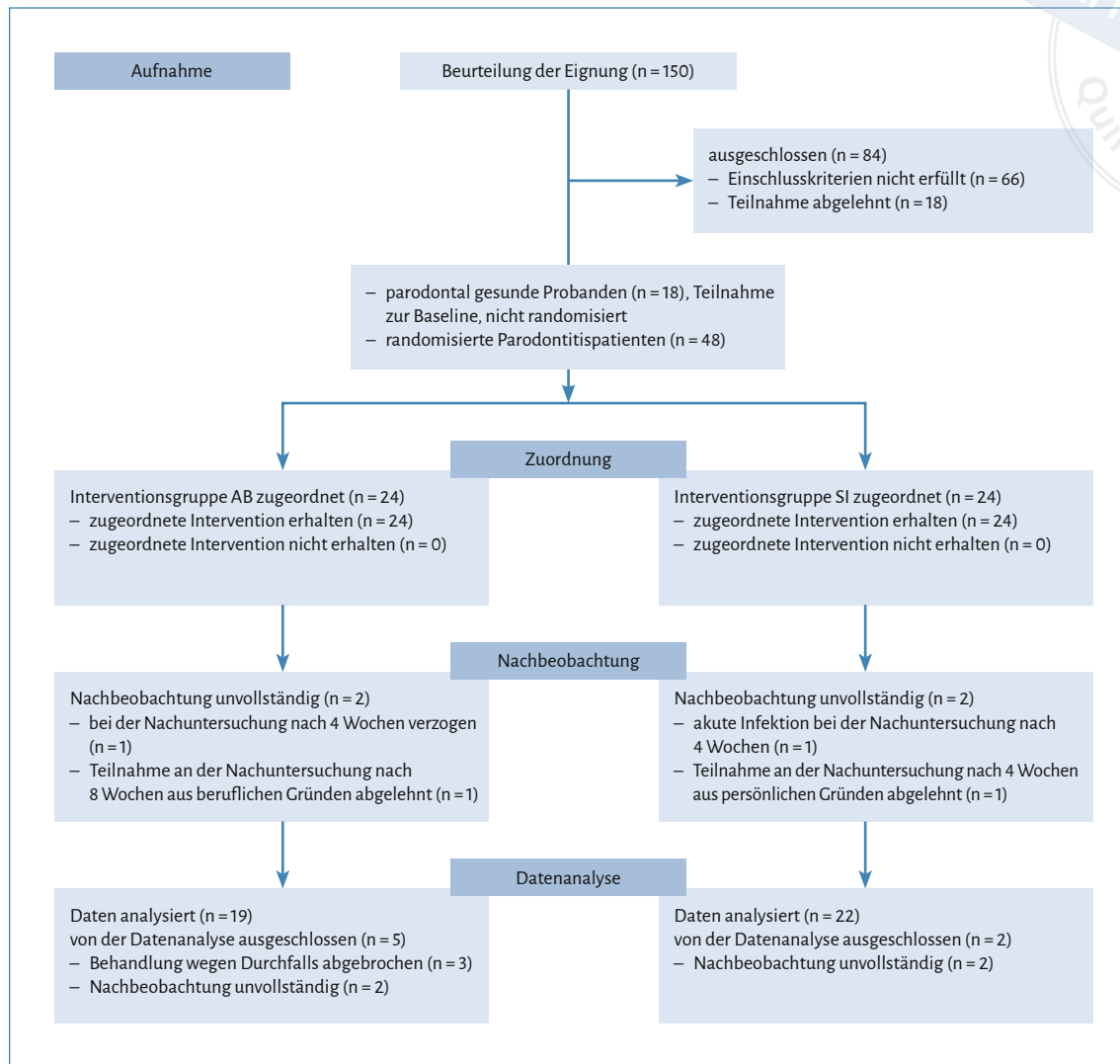


Abb. 1 Consort-Flussdiagramm zur Studienpopulation

Ausschlusskriterien

Folgende Ausschlusskriterien wurden angewendet:

- parodontale Behandlung innerhalb des letzten Jahres vor Studienbeginn
- aktive Parodontitis apicalis (endodontische oder parodontale Ursache)
- laufende oder erforderliche orale Sanierung oder kieferorthopädische Behandlung
- obligate Antibiotikaphylaxe vor Zahnbehandlungen
- bestätigte oder vermutete Allergie oder Unverträglichkeitsreaktionen auf Amoxicillin und/oder Metronidazol
- Alkoholkonsum
- systemische Arzneimitteltherapie mit bekanntem oder vermutetem Einfluss auf die parodontale Situation (Steroide,

Immunsuppressiva, Antibiotika, Antiphlogistika, Lipidsenker, Antikonvulsiva, Antikoagulanzen, Antihypertonika oder andere Medikamente zur Wirtsmodulation) innerhalb der letzten 6 Monate vor Studienbeginn

- Schwangerschaft, Stillzeit
- früherer oder gegenwärtiger Tabakkonsum (gleichgültig in welcher Form)
- Infektion innerhalb der letzten 2 Monate vor Studienbeginn

Die für die Teilnahme geeigneten Patienten wurden über den Zweck der Studie aufgeklärt, erhielten ein Informationsblatt und wurden nach schriftlicher Erteilung ihrer Einwilligung in die Studie eingeschlossen.

Stichprobengröße

Die Stichprobengröße wurde mit der Software 3.0.10 (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland) abgeschätzt: Für die Detektion einer Differenz des Serum-hsCRP-Spiegels von 0,5 mg/l zwischen den beiden Interventionsgruppen (basierend auf einer früheren Studie³⁸) mit einer Teststärke von 80 % und einem α -Fehler von 5 % bei einer Standardabweichung von 0,5 mg/l wurde eine erforderliche Stichprobengröße von 18 Probanden je Gruppe berechnet. Ausgehend davon wurden für jede der beiden Gruppen 24 Teilnehmer rekrutiert, um mögliche Ausfälle kompensieren zu können.

Randomisierung

Die Patienten mit Parodontitis wurden randomisiert einer von beiden Interventionen zugeordnet (Abb. 1). Die Randomisierung erfolgte in Blockform (vier Einheiten große Blöcke) mit gleicher Verteilung auf beide Gruppen und wurde von einem Arzt durchgeführt, der nicht anderweitig an dieser Studie beteiligt war. Die Zuordnungsliste wurde in einem blickdichten Umschlag verschlossen. Da kein Placebo gegeben wurde, bestand keine Verblindung der Patienten gegenüber der zugeordneten Interventionsgruppe. Dagegen waren sowohl der Untersucher, der die Behandlungsergebnisse auswertete (R. S.), als auch die Behandlerin, von der die SI durchgeführt wurde (M. K.), in Unkenntnis über die zugeordnete Intervention.

Parodontale Untersuchung

Plaquesindex (PI)³⁷, Gingivaindex (GI)²², SB, ST und CAL wurden mit einer Parodontalsonde (PCP-UNC 15; Fa. Hu-Friedy, Frankfurt am Main, Deutschland) an sechs Stellen pro Zahn (ohne Weisheitszähne) bestimmt. Zusätzlich wurde die gesamte parodontale Entzündungsfläche (Periodontal Inflamed Surface Area, PISA) ermittelt²⁶, die auf der Grundlage der ST, des SB, des CAL und der Rezession mithilfe einer frei verfügbaren Kalkulationstabelle (www.parsprototo.info) berechnet wurde. Alle parodontalen Parameter wurden in beiden Gruppen bei Studienbeginn sowie bei der Nachuntersuchung nach acht Wochen gemessen. Da die parodontal gesunden Probanden nicht an der Nachuntersuchung teilnahmen, erfolgte die Erhebung des Parodontalstatus bei ihnen ausschließlich bei Studienbeginn. Alle parodontalen Untersuchungen wurden von einem einzigen, gegen die Intervention verblindeten Untersucher (R. S.) durchgeführt, um Interratervarianzen auszuschließen. Vor Beginn der Studie führte der Untersucher eine Kalibrierungsübung durch, die zwei Einheiten im Abstand von 48 Stunden an zehn nicht in die Studie eingeschlossenen Patienten umfasste. Der Intra-Klassen-Korrelationskoeffizient für die ST und das Attachmentniveau lag bei 0,92 bzw. 0,90.

Anthropometrie

Bei Studienbeginn wurde für die gesamte Studienpopulation der Body-Mass-Index (BMI) berechnet.

Serum-hsCRP und Blutwerte

Den nüchternen Probanden wurden bei Studienbeginn venöse Blutproben abgenommen. Für die Bestimmung des Serum-hsCRP-Spiegels kam ein handelsübliches Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Fa. Calbiotech, El Cajon, CA, USA) zum Einsatz. Die Durchführung der Assays erfolgte gemäß Herstelleranleitung. Außerdem wurden die Leukozytenzahl, das Differenzialblutbild mit Neutrophilen-, Lymphozyten-, Monozyten-, Eosinophilen- und Basophilenzahl, die Thrombozytenzahl, das MTV und die TVB bestimmt. Alle genannten Parameter wurden mit einem automatischen hämatologischen Analysegerät (BC-5800, Fa. Mindrey, Darmstadt, Deutschland) ermittelt.

Parodontalbehandlung

Zu Beginn der Studie erhielten die Parodontitispatienten nach der parodontalen Untersuchung und Blutentnahme eine Mundhygieneinstruktion. Anschließend wurde bei allen Patienten von ein und derselben Behandlerin (M. K.) die SI unter Verwendung von manuellen Scalern und Kurettten (alle Fa. Hu-Friedy) und einem Ultraschall-Scaler (EMS, Nylon) durchgeführt. Die Behandlung umfasste mehrere Termine und wurde innerhalb einer Woche abgeschlossen. Nach der letzten SI-Behandlung wurden den Patienten der einen Interventionsgruppe dreimal täglich Amoxicillin 500 mg und Metronidazol 400 mg über einen Zeitraum von sieben Tagen verordnet (AB-Gruppe), während die andere Gruppe nur die SI-Behandlung erhielt (SI-Gruppe).

Nachbeobachtung und Nachuntersuchung

Die Patienten beider Gruppen wurden nach vier und acht Wochen zu Kontrollterminen einbestellt: Nach vier Wochen wurde eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt und die Mundhygieneinstruktion wiederholt. Nach acht Wochen wurden bei den Patienten beider Gruppen erneut die parodontalen Parameter, das Serum-hsCRP sowie die Blutwerte bestimmt.

Ergebnisvariablen

Primäre Ergebnisvariable war die Veränderung des Serum-hsCRP-Spiegels nach acht Wochen, während die Veränderungen der Blutwerte als sekundäre Ergebnisvariablen ausgewertet wurden.

Tab. 1 Eigenschaften der Studienpopulation bei Studienbeginn (Baseline) und nach 8 Wochen sowie Veränderung (Δ) der parodontalen Parameter über den Beobachtungszeitraum (8 Wochen)

Variable			Parodontitispatienten (n = 41)		p-Wert	
			Parodontal Gesunde (n = 18)	AB (n = 19)		SI (n = 22)
Demografische Eigenschaften	Alter (J)	Baseline	38,50 (35,75; 42,50)	40,00 (36,00; 44,00)		0,342 [†]
		Baseline	n. u.	37,00 (36,00; 42,00)	40,00 (36,75; 45,00)	0,202 [†]
	Geschlecht (m:w), n (%)	Baseline	8 (44,44):10 (55,56)	16 (39,02):25 (60,98)		0,696 [‡]
		Baseline	n. u.	8 (42,11):11 (57,89)	8 (36,36):14 (63,64)	0,707 [‡]
Anthropometrischer Parameter	BMI (kg/m ²)	Baseline	24,59 ± 3,22	25,34 ± 3,86		0,473 [‡]
		Baseline	n. u.	26,50 ± 2,60	24,33 ± 4,50	0,072 [‡]
Parodontale Parameter	Mittlerer PI	Baseline	0,09 (0,06; 0,20)	1,97 (1,71; 2,26)		0,000 ^{†*}
		Baseline	n. u.	1,97 (1,77; 2,24)	1,99 (1,64; 2,32)	0,855 [†]
		Woche 8	n. u.	0,17 (0,07; 0,44)	0,28 (0,17; 0,56)	0,154 [†]
		Δ	n. u.	1,73 (1,45; 1,93)	1,57 (1,30; 1,78)	0,205 [†]
		p-Wert	n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.
	Mittlerer GI	Baseline	0,05 (0,01; 0,06)	1,32 (1,19; 1,46)		0,000 ^{†*}
		Baseline	n. u.	1,35 (1,20; 1,48)	1,30 (1,16; 1,42)	0,340 [†]
		Woche 8	n. u.	0,15 (0,04; 0,32)	0,11 (0,05; 0,22)	0,656 [†]
		Δ	n. u.	1,22 (1,01; 1,33)	1,17 (1,06; 1,21)	0,556 [†]
		p-Wert	n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.
	Mittleres SB (%)	Baseline	3,94 (2,98; 6,45)	66,07 (55,93; 78,87)		0,000 ^{†*}
		Baseline	n. u.	67,33 (57,69; 79,76)	64,51 (53,72; 78,72)	0,583 [†]
		Woche 8	n. u.	10,67 (6,79; 28,57)	13,03 (8,74; 18,16)	0,754 [†]
		Δ	n. u.	50,64 (47,43; 63,09)	53,09 (40,40; 62,63)	0,937 [†]
		p-Wert	n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.
	Mittlere ST (mm)	Baseline	1,49 (1,19; 1,77)	4,01 (3,68; 4,57)		0,000 ^{†*}
		Baseline	n. u.	4,32 (4,01; 4,61)	3,87 (3,63; 4,14)	0,018 ^{†*}
		Woche 8	n. u.	2,90 (2,58; 3,84)	3,09 (2,69; 3,32)	0,714 [†]
		Δ	n. u.	1,18 (0,93; 1,64)	0,91 (0,50; 1,36)	0,043 ^{†*}
		p-Wert	n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.
	Mittlerer CAL (mm)	Baseline	0,00 (0,00; 0,05)	4,49 (4,18; 4,95)		0,000 ^{†*}
		Baseline	n. u.	4,62 (4,24; 5,09)	4,38 (4,02; 4,75)	0,261 [†]
		Woche 8	n. u.	3,34 (3,04; 4,25)	3,55 (3,28; 4,11)	0,574 [†]
		Δ	n. u.	1,00 (0,88; 1,28)	0,91(0,40; 1,37)	0,308 [†]
p-Wert		n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.	
Mittlere PISA (mm ²)	Baseline	40,20 (31,78; 72,83)	2.021,04 (1.422,48; 2.295,86)		0,000 ^{†*}	
	Baseline	n. u.	2.086,97 (1.528,48; 2.412,38)	1.684,31 (1.385,78; 2.291,70)	0,219 [†]	
	Woche 8	n. u.	237,94 (102,96; 384,21)	283,18 (207,33; 413,19)	0,548 [†]	
	Δ	n. u.	1.748,43 (1.202,35; 2.043,02)	1.394,32 (1.082,96; 1.848,49)	0,239 [†]	
	p-Wert	n. u.	0,000 ^{§*}	0,000 ^{§*}	n. u.	

Parametrische Daten sind als Mittelwert ± SD, nicht parametrische Daten als Medianwert (25.; 75. Perzentile) angegeben.

* statistisch signifikant (p < 0,05)

[†] Differenz zwischen den Gruppen zum Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem Mann-Whitney-U-Test (nichtparametrische Daten)

[‡] Differenz zwischen den Gruppen zum Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem t-Test (parametrische Daten)

[§] Intragruppendifferenz über den Beobachtungszeitraum, analysiert mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (nichtparametrische Daten)

[¶] Vergleich der Geschlechterverteilung zwischen den Gruppen mithilfe des Chi-Quadrat-Tests

BMI: Body-Mass-Index, CAL: klinisches Attachmentniveau, w: weiblich, GI: Gingivaindex, m: männlich, n. u.: nicht untersucht, PI: Plaqueindex, PISA: gesamte parodontale Entzündungsfläche, SB: Sondierungsbluten, ST: Sondierungstiefe

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe der Statistiksoftware SPSS (Version 20, Fa. IBM). Erster Schritt war ein Test der Daten auf Normalverteilung mit dem Shapiro-Wilk-Test. Die normalverteilten kontinuierlichen Variablen wurden jeweils als Mittelwert \pm Standardabweichung, die nicht normalverteilten kontinuierlichen Variablen als Medianwert (25. und 75. Perzentile) aufbereitet. Die Gruppendifferenzen wurden für normalverteilte Daten mit dem ungepaarten t-Test, für nicht normalverteilte Daten mit dem Mann-Whitney-U-Test analysiert. Die Vergleiche zwischen den beiden Zeitpunkten innerhalb der Gruppen erfolgten für parametrische Daten mit dem gepaarten t-Test, für nicht parametrische Daten mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test. Das Geschlecht als kategoriale Variable wurde als Zahl (Prozentsatz) angegeben und mit dem Chi-Quadrat-Test ausgewertet. Um die Assoziation zwischen der Verbesserung der parodontalen Parameter und der Veränderung der systemischen Gesundheit nach acht Wochen zu testen, wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Parameter, für die sich eine signifikante Korrelation fand, wurden mittels multivariater linearer Regressionen weiter analysiert, um zu untersuchen, ob die Interventionsgruppe und die Verbesserung der parodontalen Parameter prädiktiven Wert für die Veränderung systemischer Parameter hatten. Statistische Signifikanz wurde mit $p < 0,05$ angesetzt.

ERGEBNISSE

Stichprobe

Die parodontal gesunde Gruppe umfasste 18 Patienten. Insgesamt wurden in jede der beiden Interventionsgruppen 24 Parodontitispatienten aufgenommen (Abb. 1). Allerdings schlossen in der Antibiotikagruppe nur 19, in der SI-Gruppe nur 22 Patienten die 8-wöchige Nachbeobachtung ab. Detailangaben zur Rekrutierung und zu den Ausfällen der Studienpopulation sind im CONSORT-Flussdiagramm der Studie (Abb. 1) aufgeführt. Die eigentliche Studie begann am 26. November 2021 und war am 10. Juni 2022 abgeschlossen.

Demografie und Anthropometrie

Zwischen den demografischen und anthropometrischen Parametern (Tab. 1) der Parodontitispatienten und der parodontal Gesunden fanden sich bei Studienbeginn keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$). Auch zwischen den Probanden der Antibiotika- und denen der SI-Gruppe waren die Werte vergleichbar ($p > 0,05$).

Parodontale Parameter

Bei Studienbeginn waren alle parodontalen Parameter (Tab. 1) bei den Patienten mit Parodontitis verglichen mit den parodontal gesunden Probanden signifikant erhöht ($p = 0,000$), während sie in den beiden Interventionsgruppen vergleichbar waren ($p > 0,05$), mit Ausnahme einer gegenüber der SI-Gruppe signifikant größeren ST in der AB-Gruppe ($p = 0,018$).

Nach acht Wochen hatten beide Interventionen (AB und SI) zu einer signifikanten Verbesserung/Veränderung [Δ] der parodontalen Parameter geführt ($p = 0,000$). Die Veränderungen des PI, GI, SB und CAL sowie der PISA waren in beiden Gruppen vergleichbar. Lediglich die Veränderung der ST fiel in der AB-Gruppe signifikant größer aus als in der SI-Gruppe ($p = 0,043$).

Serum-hsCRP und Blutbild

Die parodontal gesunden Probanden wiesen zu Studienbeginn signifikant höhere hsCRP-Spiegel sowie Leukozyten-, Neutrophilen- und Monozytenzahlen auf ($p < 0,05$), während die Lymphozyten-, Eosinophilen-, Basophilen- und Trombozytenzahlen sowie das MTV und die TVB von Parodontitispatienten und parodontal Gesunden vergleichbar waren ($p > 0,05$) (Tab. 2).

Weder bei Studienbeginn noch nach acht Wochen fanden sich signifikante Unterschiede beim hsCRP und den anderen Blutwerten zwischen der AB- und der SI-Gruppe ($p > 0,05$). Die Effektstärke für die Veränderung (Δ) des hsCRP lag bei $-0,608$ mit einem 95%-Konfidenzintervall [KI] von $-1,999$ bis $1,611$. In beiden Interventionsgruppen hatte die Neutrophilenzahl nach acht Wochen signifikant abgenommen ($p > 0,05$), aber die Veränderung (Δ) der Neutrophilenzahl war in beiden Gruppen vergleichbar ($p > 0,05$) bei einer Effektstärke (95%-KI) von $0,199$ ($-0,342$ bis $0,656$). Die Effektstärke (95%-KI) für die Veränderung (Δ) der Leukozytenzahl lag bei $0,048$ ($-0,789$ bis $0,918$), die der Lymphozytenzahl bei $-0,130$ ($-0,516$ bis $0,340$), die der Monozytenzahl bei $0,042$ ($-0,088$ bis $0,101$), die der Eosinophilenzahl bei $-0,123$ ($-0,105$ bis $0,071$) und die der Basophilenzahl bei $0,433$ ($-0,003$ bis $0,015$). Ferner betrug die Effektstärke (95%-KI) für die Veränderung der Thrombozytenzahl $0,005$ ($-31,488$ bis $31,966$), die des MTV $-0,524$ ($-1,052$ bis $0,100$) und die der TVB $-0,348$ ($-1,130$ bis $0,328$).

Korrelations- und multivariate Analyse der Veränderungen der parodontalen und systemischen Parameter

Die Korrelationsanalyse (Tab. 3) ergab signifikante positive Korrelationen zwischen folgenden Parametern: Δ ST/ Δ Basophilenzahl ($\rho = 0,437$, $p = 0,004$), Δ CAL/ Δ Basophilenzahl ($\rho = 0,439$, $p = 0,004$).

Tab. 2 Serum-Entzündungsmarker und Blutwerte bei Studienbeginn (Baseline) und nach 8 Wochen sowie ihre Veränderung (Δ) über den Beobachtungszeitraum (8 Wochen) in der Studienpopulation

Variablen			Parodontitispatienten (n = 41)		p-Wert	
			Parodontal Gesunde (n = 18)	AB (n = 19)		SI (n = 22)
Serum-Entzündungsmarker	hsCRP (mg/l)	Baseline	0,41 (0,29; 1,74)	2,59 (1,10; 4,33)		0,001 ^{†*}
		Baseline	n. u.	3,21 (1,34; 5,17)	2,14 (0,67; 3,56)	0,229 [†]
		Woche 8	n. u.	3,57 (1,39; 5,61)	1,59 (0,81; 5,53)	0,272 [†]
		Δ	n. u.	0,49 (-0,84; 1,52)	-0,10 (-1,70; 1,78)	0,794 [†]
		p-Wert	n. u.	0,687 [§]	0,935 [§]	n. u.
Blutwerte	Leukozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	5,27 (4,46; 6,63)	6,32 (5,33; 7,59)		0,024 ^{†*}
		Baseline	n. u.	6,55 (5,35; 7,54)	6,30 (5,23; 7,68)	0,410 [†]
		Woche 8	n. u.	5,63 (5,21; 7,96)	6,00 (5,06; 7,25)	0,629 [†]
		Δ	n. u.	0,38 (-0,67; 1,32)	0,20 (-0,66; 1,58)	0,927 [†]
		p-Wert	n. u.	0,165 [§]	0,205 [§]	n. u.
	Neutrophilenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	2,92 \pm 1,02	3,82 \pm 1,01		0,003 ^{†*}
		Baseline	n. u.	3,99 \pm 0,92	3,66 \pm 1,08	0,302 [†]
		Woche 8	n. u.	3,46 \pm 0,97	3,29 \pm 1,14	0,608 [†]
		Δ	n. u.	0,54 \pm 0,77	0,38 \pm 0,80	0,528 [†]
		p-Wert	n. u.	0,007 ^{†*}	0,038 ^{†*}	n. u.
	Lymphozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	2,12 (1,59; 2,39)	2,02 (1,64; 2,53)		0,974 [†]
		Baseline	n. u.	1,96 (1,65; 2,32)	2,06 (1,58; 2,67)	0,744 [†]
		Woche 8	n. u.	2,12 (1,71; 2,28)	2,00 (1,43; 2,61)	0,548 [†]
		Δ	n. u.	-0,01 (-0,34; 0,25)	0,19 (-0,36; 0,56)	0,513 [†]
		p-Wert	n. u.	0,615 [§]	0,721 [§]	n. u.
	Monozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	0,33 \pm 0,13	0,41 \pm 0,14		0,036 ^{†*}
		Baseline	n. u.	0,42 \pm 0,15	0,41 \pm 0,14	0,692 [†]
		Woche 8	n. u.	0,40 \pm 0,10	0,39 \pm 0,13	0,752 [†]
		Δ	n. u.	0,03 \pm 0,15	0,02 \pm 0,15	0,895 [†]
		p-Wert	n. u.	0,451 [†]	0,554 [†]	n. u.
	Eosinophilenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	0,13 (0,07; 0,24)	0,16 (0,10; 0,34)		0,378 [†]
		Baseline	n. u.	0,18 (0,09; 0,34)	0,15 (0,10; 0,34)	0,875 [†]
		Woche 8	n. u.	0,18 (0,14; 0,35)	0,15 (0,10; 0,34)	0,417 [†]
		Δ	n. u.	-0,02 (-0,07; 0,02)	-0,01 (-0,06; 0,05)	0,556 [†]
		p-Wert	n. u.	0,276 [§]	0,782 [§]	n. u.
	Basophilenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	0,02 (0,02; 0,03)	0,02 (0,01; 0,02)		0,171 [†]
		Baseline	n. u.	0,02 (0,01; 0,03)	0,02 (0,010; 0,02)	0,425 [†]
		Woche 8	n. u.	0,02 (0,01; 0,02)	0,02 (0,01; 0,03)	0,639 [†]
		Δ	n. u.	0,00 (-0,01; 0,01)	0,00 (-0,01; 0,00)	0,205 [†]
		p-Wert	n. u.	0,719 [§]	0,173 [§]	n. u.

Parametrische Daten sind als Mittelwert \pm SD, nicht parametrische Daten als Median (25.; 75. Perzentile) angegeben.

* statistisch signifikant ($p < 0,05$)

[†] Differenz zwischen den Gruppen am Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem Mann-Whitney-U-Test (nichtparametrische Daten)

[‡] Differenz zwischen den Gruppen am Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem t-Test (parametrische Daten)

[§] Intragruppendifferenz über den Beobachtungszeitraum, analysiert mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (nichtparametrische Daten)

[¶] Intragruppendifferenz über den Beobachtungszeitraum, analysiert mit dem gepaarten t-Test (parametrische Daten)

hsCRP: hochsensitives C-reaktives Protein, MTV: mittleres Thrombozytenvolumen, n. u.: nicht untersucht, TVB: Thrombozytenverteilungsbreite

Tab. 2 (Fortsetzung) Serum-Entzündungsmarker und Blutwerte bei Studienbeginn (Baseline) und nach 8 Wochen sowie ihre Veränderung (Δ) über den Beobachtungszeitraum (8 Wochen) in der Studienpopulation

Variablen		Parodontal Gesunde (n = 18)	Parodontitispatienten (n = 41)		p-Wert
			AB (n = 19)	SI (n = 22)	
Thrombozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Baseline	229,50 (209,50; 284,75)	231,00 (183,50; 277,50)		0,425 [†]
	Baseline	n. u.	243,00 (190,00; 294,00)	220,50 (176,50; 274,00)	0,565 [†]
	Woche 8	n. u.	251,00 (219,00; 320,00)	259,00 (187,50; 278,75)	0,705 [†]
	Δ	n. u.	-9,00 (-58,00; 18,00)	-7,50 (-34,25; 4,50)	0,814 [†]
	p-Wert	n. u.	0,286 [§]	0,104 [§]	n. u.
MTV (fl)	Baseline	9,50 (8,83; 9,88)	9,30 (8,05; 10,75)		0,993 [†]
	Baseline	n. u.	8,90 (8,00; 9,70)	9,70 (8,60; 11,45)	0,102 [†]
	Woche 8	n. u.	8,70 (8,00; 10,20)	9,80 (8,58; 10,55)	0,301 [†]
	Δ	n. u.	0,10 (-0,70; 0,40)	0,30 (-0,23; 0,78)	0,158 [†]
	p-Wert	n. u.	0,663 [§]	0,127 [§]	n. u.
TVB (%)	Baseline	16,00 (15,78; 16,15)	16,10 (15,70; 16,65)		0,265 [†]
	Baseline	n. u.	16,10 (15,40; 16,50)	16,15 (15,78; 16,80)	0,307 [†]
	Woche 8	n. u.	15,90 (15,60; 16,80)	16,10 (15,77; 16,80)	0,394 [†]
	Δ	n. u.	0,00 (-0,20; 0,30)	-0,05(-0,23; 0,30)	0,896 [†]
	p-Wert	n. u.	0,793 [§]	0,970 [§]	n. u.

Parametrische Daten sind als Mittelwert \pm SD, nicht parametrische Daten als Median (25.; 75. Perzentile) angegeben.

* statistisch signifikant ($p < 0,05$)

[†] Differenz zwischen den Gruppen am Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem Mann-Whitney-U-Test (nichtparametrische Daten)

[‡] Differenz zwischen den Gruppen am Beobachtungszeitpunkt, analysiert mit dem t-Test (parametrische Daten)

[§] Intragruppendifferenz über den Beobachtungszeitraum, analysiert mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (nichtparametrische Daten)

[¶] Intragruppendifferenz über den Beobachtungszeitraum, analysiert mit dem gepaarten t-Test (parametrische Daten)

hsCRP: hochsensitives C-reaktives Protein, MTV: mittleres Thrombozytenvolumen, n. u.: nicht untersucht, TVB: Thrombozytenverteilungsbreite

Zudem fanden sich für folgende Parameter signifikante negative Korrelationen: Δ SB/ Δ Eosinophilenzahl ($\rho = -0,323$, $p = 0,039$), Δ ST/ Δ Eosinophilenzahl ($\rho = -0,328$, $p = 0,036$), Δ CAL/ Δ Leukozytenzahl ($\rho = -0,316$, $p = 0,044$), Δ CAL/ Δ Lymphozytenzahl ($\rho = -0,374$, $p = 0,016$), Δ CAL/ Δ Monozytenzahl ($\rho = -0,374$, $p = 0,016$), Δ CAL/ Δ Eosinophilenzahl ($\rho = -0,360$, $p = 0,021$) und Δ PISA/ Δ Eosinophilenzahl ($\rho = -0,374$, $p = 0,016$). Dagegen zeigten Δ hsCRP, Δ Neutrophilenzahl, Δ Thrombozytenzahl, Δ MTV und Δ TVB keinerlei Korrelation mit der Veränderung der parodontalen Parameter. Die multivariate Analyse (Tab. 4) ergab, dass die Intervention (AB, SI) kein Prädiktor für die Veränderung (Δ) der Blutwerte nach acht Wochen war ($p > 0,05$). Δ ST war ein positiver ($p = 0,041$), Δ CAL ein negativer Prädiktor ($p = 0,007$) für Δ Leukozytenzahl. Darüber hinaus erwies sich Δ CAL als signifikanter negativer Prädiktor für Δ Lymphozytenzahl ($p = 0,020$).

DISKUSSION

Der Grad der parodontalen Entzündung und der parodontalen Zerstörung gemessen als parodontale Entzündungsfläche bzw. klinisches

Attachementniveau war in beiden Interventionsgruppen (AB, SI) bei Studienbeginn vergleichbar, und in beiden Gruppen war nach acht Wochen eine ähnliche Verbesserung der parodontalen Parameter zu beobachten. Allerdings fand sich in der AB-Gruppe eine signifikant größere Abnahme der ST als in der SI-Gruppe, was daran liegen kann, dass die ST in der AB-Gruppe bei Studienbeginn größer waren: In tiefen Taschen ist das Ausmaß der stattfindenden Heilung größer als in flacheren Taschen¹⁴.

Übereinstimmend mit bisherigen Studien^{10,36} war der Serum-hsCRP-Spiegel bei Parodontitispatienten signifikant höher (Mittel \pm SD: $3,36 \pm 3,27$ mg/l) als bei parodontal Gesunden ($1,01 \pm 1,08$ mg/l). Die vorhandene Evidenz zum Einfluss der SI auf den hsCRP-Spiegel ist widersprüchlich^{6,15,24,36}, und eine Metaanalyse³⁸ kommt zu dem Ergebnis, dass sich bei systemisch Gesunden eine SI nicht auf den hsCRP-Spiegel auswirkt. Ebenso konnte die vorliegende Studie keine Veränderung des hsCRP-Spiegels bei den mittels SI behandelten Parodontitispatienten beobachten. Die adjuvante Antibiotikatherapie hatte ebenfalls keinen Effekt auf den hsCRP-Spiegel, obwohl frühere Studien berichten, dass die Parodontalbehandlung mittels SI und adjuvanten systemisch³³

Tab. 3 Korrelation zwischen der Verbesserung (Δ) parodontaler Parameter und der Veränderung (Δ) systemischer Parameter nach 8 Wochen gegenüber der Ausgangssituation

Parameter		Δ PI	Δ GI	Δ SB	Δ ST	Δ CAL	Δ PISA
Δ hsCRP (mg/l)	rho	0,103	0,067	-0,145	0,080	0,103	-0,113
	p-Wert	0,520	0,677	0,365	0,619	0,523	0,482
Δ Leukozytenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	-0,127	-0,090	-0,220	-0,196	-0,316	-0,209
	p-Wert	0,429	0,576	0,168	0,220	0,044*	0,190
Δ Neutrophilenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	0,001	0,150	-0,122	-0,010	-0,100	-0,136
	p-Wert	0,993	0,349	0,449	0,948	0,533	0,397
Δ Lymphozytenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	-0,132	-0,200	-0,223	-0,281	-0,374	-0,186
	p-Wert	0,411	0,210	0,161	0,075	0,016*	0,245
Δ Monozytenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	0,034	-0,007	-0,218	-0,289	-0,374	-0,182
	p-Wert	0,834	0,967	0,172	0,067	0,016*	0,254
Δ Eosinophilenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	-0,165	-0,297	-0,323	-0,328	-0,360	-0,374
	p-Wert	0,303	0,059	0,039*	0,036*	0,021*	0,016*
Δ Basophilenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	0,054	0,068	0,186	0,437	0,439	0,298
	p-Wert	0,737	0,671	0,243	0,004*	0,004*	0,059
Δ Thrombozytenzahl ($\times 10^9/l$)	rho	-0,057	0,088	-0,081	-0,171	-0,199	-0,187
	p-Wert	0,726	0,584	0,616	0,285	0,213	0,242
Δ MTV (fl)	rho	-0,108	-0,202	-0,218	-0,055	0,041	-0,120
	p-Wert	0,502	0,205	0,171	0,731	0,797	0,457
Δ TVB (%)	rho	-0,141	-0,247	-0,252	-0,072	-0,021	-0,162
	p-Wert	0,380	0,120	0,112	0,654	0,897	0,312

* statistisch signifikant ($p < 0,05$)

CAL: klinisches Attachmentniveau, GI: Gingivaindex, hsCRP: hochsensitives C-reaktives Protein, MTV: mittleres Thrombozytenvolumen, TVB: Thrombozytenverteilungsbreite, PI: Plaqueindex, PISA: gesamte parodontale Entzündungsfläche, SB: Sondierungsbluten, ST: Sondierungstiefe

oder topisch⁷ angewendeten Antibiotika zu einer Senkung des hsCRP führt^{7,33}. Dagegen bestätigt eine aktuelle Übersichtsarbeit die vorliegende Studie darin, dass die SI allein oder in Kombination mit topischen oder systemischen Antibiotika keinen positiven Einfluss auf die Senkung des hsCRP-Spiegels bei systemisch Gesunden hat²⁸. Angesichts der antibakteriellen und antiphlogistischen Wirkung systemischer Antibiotika wurde deren möglicher Nutzen bei der Sekundärprävention von HKE in einer aktuellen Metaanalyse untersucht³⁴, mit dem Ergebnis, dass Antibiotika keinen Nutzen bei der Bekämpfung von Risiken im Zusammenhang mit HKE aufweisen³⁴.

Bereits eine noch innerhalb des Normbereichs liegende Erhöhung der Leukozytenzahl ist mit HKE assoziiert¹, und eine auf $7,0 \times 10^9/l$ oder mehr erhöhte Leukozytenzahl erweist sich gegenüber einer Leukozytenzahl von $4,8 \times 10^9/l$ als prädiktiv für HKE und die mit ihnen verbundene Mortalität²¹. Eine relative Erhöhung der Leukozytenzahl infolge von Parodontitis^{10,27,35,47}, auch wenn sie noch innerhalb des Normbereichs liegt, kann wegen ihres Einflusses auf die systemische Gesundheit bedenklich sein. In der vorliegenden Studie war bei Parodontitispatienten ($6,62 \pm 1,67 \times 10^9/l$) eine signifikant höhere mittlere Leukozytenzahl als bei parodontal Gesunden ($5,58 \pm 1,52 \times 10^9/l$) zu

beobachten. Diese Erhöhung der Leukozytenzahl wird einer relativen Zunahme der Neutrophilenzahl bei Parodontitispatienten zugeschrieben, da Neutrophile den größten Teil der Gesamtzahl der Leukozyten ausmachen. In der vorliegenden Studie trug eine Erhöhung der Neutrophilen- und Monozytenzahl, auch wenn diese noch innerhalb des Normbereichs lag, bei Parodontitispatienten zu einem relativen Anstieg der Leukozytenzahl bei. Dagegen wirkte sich die Lymphozytenzahl nicht in Form einer Veränderung der Leukozytenzahl aus, da sie bei Parodontitispatienten und parodontal Gesunden ein vergleichbares Niveau hatte. In früheren Studien waren erhöhte Neutrophilenzahl^{10,27,35,47} und Lymphozytenzahl²⁷, jeweils innerhalb des Normbereichs, verantwortlich für eine relative Zunahme der Leukozytenzahl bei Parodontitispatienten. Allerdings wird auch von unveränderten²³ oder herabgesetzten^{10,35} Lymphozytenzahlen bei Parodontitispatienten berichtet. Veränderungen im Differenzialblutbild können sich erheblich auf die systemische Gesundheit auswirken, da eine erhöhte Neutrophilen- und Monozytenzahl wie auch eine reduzierte Lymphozytenzahl unabhängige Prädiktoren für ein erhöhtes HKE-Risiko^{13,19} und die damit verbundene Mortalität sind¹³. Die Wirkung der SI auf die Leukozytenzahl besteht entweder in einer gleichbleibenden

Tab. 4 Multivariate lineare Regressionsanalyse der Veränderung (Δ) einzelner Blutwerte (abhängige Variablen) in Abhängigkeit von der Verbesserung (Δ) parodontaler Parameter (unabhängige Prädiktorvariablen) und der Interventionsgruppe (AB, SI)

Blutwert	Variable	Regressionskoeffizient	Standardfehler	95%-KI		Partielles η^2	p-Wert
				Untergrenze	Obergrenze		
Δ Leukozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Intercept	1,378	0,678	0,002	2,755	0,106	0,050
	Δ SB	-0,006	0,022	-0,051	0,038	0,002	0,770
	Δ ST	2,958	1,398	0,121	5,796	0,113	0,041*
	Δ CAL	-4,286	1,501	-7,333	-1,238	0,189	0,007*
	Δ PISA	0,000	0,001	-0,001	0,002	0,008	0,603
	AB (SI Referenz)	-0,285	0,456	-1,211	0,642	0,011	0,537
Δ Lymphozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Intercept	0,612	0,332	-0,062	1,286	0,088	0,074
	Δ SB	-0,010	0,011	-0,032	0,012	0,025	0,353
	Δ ST	0,979	0,684	-0,409	2,368	0,055	0,161
	Δ CAL	-1,788	0,735	-3,280	-0,297	0,145	0,020*
	Δ PISA	0,000	0,000	0,000	0,001	0,045	0,207
	AB (SI Referenz)	-0,181	0,223	-0,635	0,272	0,018	0,423
Δ Monozytenzahl ($\times 10^9/l$)	Intercept	0,179	0,078	0,022	0,336	0,132	0,027*
	Δ SB	-0,002	0,002	-0,007	0,003	0,018	0,424
	Δ ST	0,053	0,160	-0,272	0,377	0,003	0,743
	Δ CAL	-0,199	0,172	-0,547	0,150	0,037	0,255
	Δ PISA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,505
	AB (SI Referenz)	0,014	0,052	-0,092	0,120	0,002	0,784
Δ Eosinophilenzahl ($\times 10^9/l$)	Intercept	0,104	0,077	-0,053	0,261	0,049	0,187
	Δ SB	-0,003	0,002	-0,008	0,002	0,030	0,309
	Δ ST	0,126	0,159	-0,197	0,449	0,018	0,434
	Δ CAL	-0,182	0,171	-0,529	0,165	0,031	0,295
	Δ PISA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,452
	AB (SI Referenz)	-0,037	0,052	-0,143	0,068	0,015	0,476
Δ Basophilenzahl ($\times 10^9/l$)	Intercept	-0,016	0,007	-0,031	-0,001	0,122	0,034*
	Δ SB	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,005	0,692
	Δ ST	-0,005	0,015	-0,036	0,027	0,002	0,769
	Δ CAL	0,016	0,016	-0,017	0,050	0,027	0,332
	Δ PISA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,549
	AB (SI Referenz)	0,004	0,005	-0,006	0,015	0,022	0,381

* statistisch signifikant ($p < 0,05$).

CAL: klinisches Attachmentniveau, η^2 : Eta-Quadrat, KI: Konfidenzintervall, PISA: gesamte parodontale Entzündungsfläche, SB: Sondierungsbluten, ST: Sondierungstiefe

Leukozyten- und Neutrophilenzahl²⁴ oder einer Abnahme dieser Zahlen⁵ ausgehend von dem erhöhten Niveau. In dieser Studie zeigte sich die Leukozytenzahl nach acht Wochen weder durch die bloße SI noch durch die SI in Kombination mit systemischen Antibiotika reduziert. Allerdings führte die Behandlung mittels SI und systemischen Antibiotika in früheren Studien auch zu widersprüchlichen Ergebnissen^{33, 43}. Eine Studie fand trotz verbesserter Endothelfunktion und Senkung des hsCRP keine Auswirkung der SI und systemischer Antibiotikatherapie auf die Leukozytenzahl³³. Aus diesen Ergebnissen ist zu schlussfolgern,

dass weitere Studien mit ähnlicher Studienmethodik benötigt werden, um die Wirkung einer systemischen Antibiotikabehandlung auf die Leukozytenzahl zu verstehen. In der vorliegenden Studie war eine Reduktion der ST unabhängig von der Interventionsgruppe (AB, SI) prädiktiv für eine Abnahme der Leukozytenzahl, was einer positiven Wirkung der Parodontaltherapie auf die kardiovaskuläre Gesundheit gleichkame.

Die Behandlung mit topisch angewendetem Minocyclin in Verbindung mit einer SI führte zu einer signifikanten Abnahme der

Leukozytenzahl nach acht Wochen⁷. Der Grund dafür könnte die gegenüber einer systemischen Antibiotikatherapie konzentriertere Wirkung des topisch applizierten Antibiotikums auf die infizierte Tasche sein.

In der vorliegenden Studie war eine deutliche Abnahme der Neutrophilenzahl sowohl in der AB- als auch in der SI-Gruppe zu beobachten. Allerdings war die Abnahme in beiden Interventionsgruppen ähnlich. Eine vergleichbare Heilung der parodontalen Entzündung, gemessen an der PISA, kann zu diesem gleichen Befund in beiden Gruppen geführt haben. Eine frühere Studie konnte bereits eine Abnahme der Neutrophilenzahl infolge einer Behandlung mit SI und systemischer Antibiotikatherapie beobachten⁴³. Die deutlichere Verbesserung der Neutrophilenzahl in dieser früheren Studie (16,87 %) verglichen mit der AB-Gruppe der vorliegenden Untersuchung (13,28 %) lässt zudem auf eine signifikante Verringerung der Leukozytenzahl in der früheren Studie schließen⁴³.

In der vorliegenden Studie waren die Eosinophilen- und Basophilenzahlen bei den Parodontitispatienten und den parodontal gesunden Probanden ähnlich, ein Ergebnis, das mit früher publizierten Beobachtungen übereinstimmt²⁷. Außerdem war nach acht Wochen in beiden Gruppen keine signifikante Veränderung der Lymphozyten-, Monozyten-, Eosinophilen- und Basophilenzahl zu beobachten. Ähnliche Ergebnisse wurden für die Behandlung mittels SI auch an anderer Stelle berichtet²⁴. Obwohl in dieser Studie nach acht Wochen keine Veränderung der Lymphozytenzahl vorlag, erwies sich die Verbesserung des CAL durch die SI mit und ohne systemische Antibiotika als negativer Prädiktor für die Veränderung der Lymphozytenzahl. Dieser Zusammenhang kann zur negativen Prädiktivität der Verbesserung des CAL für die Veränderung der Leukozytenzahl beigetragen haben. Die proportionale Zunahme der Lymphozytenzahl infolge der Verbesserung des CAL könnte mit einer Verringerung des HKE-Risikos verbunden sein, was jedoch durch Langzeitnachuntersuchungen bestätigt werden müsste.

Das MTV und die TVB hängen vom Grad der Thrombozytenaktivierung ab. Da ein Zusammenhang zwischen erhöhter Thrombozytenaktivierung und HKE besteht, ist der Einfluss der beiden getesteten Behandlungsformen auf die Thrombozytenparameter interessant. In der vorliegenden Studie waren die Thrombozytenzahl, das MTV und die TVB bei Parodontitispatienten und parodontal Gesunden vergleichbar. Frühere Studien berichten von einer ähnlichen Thrombozytenzahl^{39,43} aber geringerem⁴³ bis gleichem³⁹ MTV und einer erhöhten TVB⁴³ bei Parodontitispatienten verglichen mit parodontal gesunden Probanden. Gegenteilige Ergebnisse mit gleicher Thrombozytenzahl^{23,35} und gleichem MTV³⁵ oder verringerter Thrombozytenzahl und geringerem MTV⁴⁷ wurden für Patienten mit aggressiver Parodontitis im Vergleich zu parodontal Gesunden beobachtet. Die SI führte einer Studie zufolge zu einer Abnahme der Thrombozytenzahl bei Patienten mit generalisierter aggressiver Parodontitis, aber der Ausgangswert war nicht mit der Thrombozytenzahl parodontal Gesunder verglichen worden⁵.

Dieses Ergebnis⁵ spricht für die Bedeutung der Parodontaltherapie, da eine erhöhte Thrombozytenzahl mit einer höheren Inzidenz von HKE und der damit verbundenen Mortalität einhergeht²⁹. In der vorliegenden Studie fand sich jedoch weder in der AB- noch in der SI-Gruppe eine Veränderung der Thrombozytenzahl und ebenso wenig des MTV oder der TVB. Dieses Ergebnis steht dem einer früheren Studie entgegen, die von einem Anstieg des MTV einen Monat nach Behandlung mit SI und Antibiotika bei Patienten mit schwerer Parodontitis berichtet, obwohl die Thrombozytenzahl gleich blieb⁴³. Außerdem ist eine Zunahme des MTV mit einer Abnahme der ST korreliert⁴³. Da der Zusammenhang eines erhöhten MTV mit einem höheren HKE-Risiko durch das größere thrombotische Potenzial großer Thrombozyten bedingt ist, ist die Zunahme des Thrombozytenvolumens nach der Parodontaltherapie bei Patienten mit schwerer Parodontitis⁴³ ein scheinbar widersprüchlicher Befund. Der erhöhte Verbrauch von Thrombozyten bei schwerer Parodontitis ist jedoch für eine Verringerung des MTV (innerhalb des Normbereichs) verantwortlich, während der Wert nach der Parodontalbehandlung (innerhalb des Normbereichs) wieder anstieg⁴³. Deshalb dürfte für die Untersuchung einer Assoziation mit HKE und Parodontitis ein Anstieg des MTV über den Normwert bedeutsamer sein als Werte im Normbereich.

Da ein erhöhter BMI mit einem größeren HKE-Risiko verbunden ist¹⁸, zählten ein zwischen den Gruppen vergleichbarer BMI neben strengen Ein- und Ausschlusskriterien, der Quantifizierung der parodontalen Entzündung in Form der PISA und deren Korrelation mit systemischen Parametern sowie die einheitlich nüchterne Blutentnahme zu den Stärken dieser Studie. Dosierung und Dauer der Amoxicillin- und Metronidazolgabe in der AB-Gruppe folgte dem Ergebnis einer Metaanalyse²⁵. In dieser Metaanalyse wurden siebentägige und 14-tägige Behandlungen mit einer Kombinationstherapie aus Amoxicillin und Metronidazol ausgewertet²⁵. Die Studie kam zu dem Schluss, dass eine siebentägige Gabe der Antibiotika (400 mg/500 mg bzw. 500 mg/500 mg Amoxicillin/Metronidazol) angemessen ist, da nach beiden Zeiträumen eine vergleichbare Verbesserung der parodontalen Parameter zu beobachten war.

Der Zeitpunkt der Nachuntersuchung acht Wochen nach der Intervention wurde gewählt, da eine Studie einen parodontalen Heilungsfortschritt bis acht Wochen nach der nichtchirurgischen Parodontalbehandlung beobachten konnte³². Die Auswirkung systemischer Antibiotika als Adjuvantien der SI auf die systemische Entzündung sollte jedoch zu mehreren Zeitpunkten untersucht werden, damit die unmittelbaren und langfristigen Effekte beurteilt werden können. Eine weitere Limitation der vorliegenden Studie war die fehlende mikrobiologische Auswertung. Längsschnittstudien an Patienten mit Parodontitis in verschiedenen Stadien mit Nachuntersuchungen zu mehreren Zeitpunkten und Einbeziehung weiterer harter Endpunkte von HKE wie Endothelfunktion und Intima-Media-Dicke der Karotisarterien würden die vorliegende Studie ergänzen.

SCHLUSSFOLGERUNG

Innerhalb der Grenzen der vorliegenden Studie sind folgende Schlussfolgerungen abzuleiten: Unabhängig von einer adjuvanten systemischen Antibiotikagabe geht eine Veränderung der Blutwerte mit einer Verbesserung der parodontalen Parameter einher. Die SI mit und ohne adjuvanter Antibiotikatherapie führt zu einer deutlichen Reduzierung der Neutrophilenzahl. Die Veränderung der Lymphozytenzahl korreliert mit einer Verbesserung des CAL. Die systemische Antibiotikatherapie hat keine zusätzliche Wirkung auf die Reduzierung der systemischen Entzündung.

OFFENLEGUNG

Die Autoren erklären ausdrücklich, dass keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel bestehen. Es wurde keine externe finanzielle Unterstützung in Anspruch genommen.

LITERATUR

1. Ates AH, Canpolat U, Yorgun H et al.: Total white blood cell count is associated with the presence, severity and extent of coronary atherosclerosis detected by dual-source multislice computed tomographic coronary angiography. *Cardiol J* 2011; 18: 371–377
2. Baek K, Ji S, Choi Y: Complex intratissue microbiota forms biofilms in periodontal lesions. *J Dent Res* 2018; 97: 192–200
3. Belibasakis GN, Belström D, Eick S, Gursoy UK, Johansson A, Könönen E: Periodontal microbiology and microbial etiology of periodontal diseases: Historical concepts and contemporary perspectives (Epub ahead of print, 20 Jan 2023). *Periodontol* 2000 doi: 10.1111/prd.12473
4. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE et al.: Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018; 89(Suppl 1): S74–S84
5. Christan C, Dietrich T, Hägewald S, Kage A, Bernimoulin JP: White blood cell count in generalized aggressive periodontitis after non-surgical therapy. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 201–206
6. D'Aiuto F, Parkar M, Andreou G et al.: Periodontitis and systemic inflammation: control of the local infection is associated with a reduction in serum inflammatory markers. *J Dent Res* 2004; 83: 156–160
7. D'Aiuto F, Parkar M, Nibali L, Suvan J, Lessem J, Tonetti MS: Periodontal infections cause changes in traditional and novel cardiovascular risk factors: results from a randomized controlled clinical trial. *Am Heart J* 2006; 151: 977–984
8. Darveau RP, Curtis MA: Oral biofilms revisited: a novel host tissue of bacteriological origin. *Periodontol* 2000 2021; 86: 8–13
9. Faveri M, Retamal-Valdes B, Mestnik M et al.: Microbiological effects of amoxicillin plus metronidazole in the treatment of young patients with Stages III and IV periodontitis: A secondary analysis from a 1-year double-blinded placebo-controlled randomized clinical trial (Epub ahead of print, 23 Jul 2022). *J Periodontol* doi: 10.1002/JPER.21-0171
10. Gaddale R, Mudda JA, Karthikeyan I, Desai SR, Shinde H, Deshpande P: Changes in cellular and molecular components of peripheral blood in patients with generalized aggressive periodontitis. *J Investig Clin Dent* 2016; 7: 59–64
11. Giuliana G, Ammatuna P, Pizzo G, Capone F, D'Angelo M: Occurrence of invading bacteria in radicular dentin of periodontally diseased teeth: microbiological findings. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 478–485
12. He S, Lei W, Li J et al.: Relation of platelet parameters with incident cardiovascular disease (The Dongfeng-Tongji Cohort Study). *Am J Cardiol* 2019; 123: 239–248
13. Horne BD, Anderson JL, John JM et al.: Which white blood cell subtypes predict increased cardiovascular risk? *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1638–1643
14. Hung HC, Douglass CW: Meta-analysis of the effect of scaling and root planing, surgical treatment and antibiotic therapies on periodontal probing depth and attachment loss. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 975–986
15. Ide M, McPartlin D, Coward PY, Crook M, Lumb P, Wilson RF: Effect of treatment of chronic periodontitis on levels of serum markers of acute-phase inflammatory and vascular responses. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 334–340
16. Joseph S, Curtis MA: Microbial transitions from health to disease. *Periodontol* 2000 2021; 86: 201–209
17. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W: Global burden of severe periodontitis in 1990–2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res* 2014; 93: 1045–1053
18. Khan SS, Ning H, Wilkins JT et al.: Association of body mass index with lifetime risk of cardiovascular disease and compression of morbidity. *JAMA Cardiol* 2018; 3: 280–287
19. Kim JH, Lee YJ, Park B: Higher monocyte count with normal white blood cell count is positively associated with 10-year cardiovascular disease risk determined by Framingham risk score among community-dwelling Korean individuals. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98: e15340
20. Kobayashi R, Hashizume-Takizawa T, Kurita-Ochiai T: Lactic acid bacteria prevent both periodontitis and atherosclerosis exacerbated by periodontitis in spontaneously hyperlipidemic mice. *J Periodontol Res* 2021; 56: 753–760
21. Lee CD, Folsom AR, Nieto FJ, Chambless LE, Shahar E, Wolfe DA: White blood cell count and incidence of coronary heart disease and ischemic stroke and mortality from cardiovascular disease in African-American and White men and women: atherosclerosis risk in communities study. *Am J Epidemiol* 2001; 154: 758–764
22. Loe H, Silness J: Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533–551
23. Lu R, Li W, Wang X, Shi D, Meng H: Elevated neutrophil-to-lymphocyte ratio but not platelet-to-lymphocyte ratio is associated with generalized aggressive periodontitis in a Chinese population. *J Periodontol* 2021; 92: 507–513
24. Marcaccini AM, Meschiari CA, Sorgi CA et al.: Circulating interleukin-6 and high-sensitivity C-reactive protein decrease after periodontal therapy in otherwise healthy subjects. *J Periodontol* 2009; 80: 594–602
25. McGowan K, McGowan T, Ivanovski S: Optimal dose and duration of amoxicillin-plus-metronidazole as an adjunct to non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis of randomized, placebo-controlled trials. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 56–67
26. Nesse W, Abbas F, van der Ploeg I, Spijkervet FK, Dijkstra PU, Vissink A: Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 668–673
27. Nibali L, D'Aiuto F, Griffiths G, Patel K, Suvan J, Tonetti MS: Severe periodontitis is associated with systemic inflammation and a dysmetabolic status: a case-control study. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 931–937
28. Orlandi M, Muñoz Aguilera E, Marletta D, Petrie A, Suvan J, D'Aiuto F: Impact of the treatment of periodontitis on systemic health and quality of life: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2022; 49(Suppl 24): 314–327
29. Patti G, Di Martino G, Ricci F et al.: Platelet indices and risk of death and cardiovascular events: results from a large population-based cohort study. *Thromb Haemost* 2019; 119: 1773–1784
30. Reyes L, Herrera D, Kozarov E, Roldán S, Progulske-Fox A: Periodontal bacterial invasion and infection: contribution to atherosclerotic pathology. *J Clin Periodontol* 2013; 40(Suppl 14): S30–S50
31. Sedghi L, DiMassa V, Harrington A, Lynch SV, Kapila YL: The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. *Periodontol* 2000 2021; 87: 107–131
32. Segelnick SL, Weinberg MA: Reevaluation of initial therapy: when is the appropriate time? *J Periodontol* 2006; 77: 1598–1601
33. Seinost G, Wimmer G, Skerget M et al.: Periodontal treatment improves endothelial dysfunction in patients with severe periodontitis. *Am Heart J* 2005; 149: 1050–1054
34. Sethi NJ, Safi S, Korang SK et al.: Antibiotics for secondary prevention of coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 2: CD003610
35. Shi D, Meng H, Xu L et al.: Systemic inflammation markers in patients with aggressive periodontitis: a pilot study. *J Periodontol* 2008; 79: 2340–2346
36. Shimada Y, Komatsu Y, Ikezawa-Suzuki I, Tai H, Sugita N, Yoshie H: The effect of periodontal treatment on serum leptin, interleukin-6, and C-reactive protein. *J Periodontol* 2010; 81: 1118–1123

37. Silness J, Loe H: Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121–135
38. Teeuw WJ, Slot DE, Susanto H et al.: Treatment of periodontitis improves the atherosclerotic profile: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 70–79
39. Temelli B, Yetkin Ay Z, Aksoy F et al.: Platelet indices (mean platelet volume and platelet distribution width) have correlations with periodontal inflamed surface area in coronary artery disease patients: A pilot study. *J Periodontol* 2018; 89: 1203–1212
40. Teughels W, Feres M, Oud V, Martín C, Matesanz P, Herrera D: Adjunctive effect of systemic antimicrobials in periodontitis therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2020; 47(Suppl 22): 257–281
41. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS: Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol* 2018; 89 (Suppl 1): S159–S172
42. Wade WG: Resilience of the oral microbiome. *Periodontol 2000* 2021; 86: 113–122
43. Wang X, Meng H, Xu L, Chen Z, Shi D, Lv D: Mean platelet volume as an inflammatory marker in patients with severe periodontitis. *Platelets* 2015; 26: 67–71
44. Wang Z, Hoy WE: C-reactive protein: an independent predictor of cardiovascular disease in Aboriginal Australians. *Aust N Z J Public Health* 2010; 34(Suppl 1): S25–S29
45. World Health Organization. Noncommunicable diseases: Key facts. 2021; <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Accessed: 8 July 2021
46. Zaremba M, Górska R, Suwalski P, Kowalski J: Evaluation of the incidence of periodontitis-associated bacteria in the atherosclerotic plaque of coronary blood vessels. *J Periodontol* 2007; 78: 322–327
47. Zhan Y, Lu R, Meng H, Wang X, Hou J: Platelet activation and platelet-leukocyte interaction in generalized aggressive periodontitis. *J Leukoc Biol* 2016; 100: 1155–1166

Effect of antibiotics as an adjuvant to subgingival instrumentation on systemic inflammation in patients with periodontitis: a randomized clinical trial

Keywords: C-reactive protein, inflammation, lymphocyte count, root planing

Objectives: The aim of the present study was to evaluate the effect on systemic inflammation of subgingival instrumentation (SI) with or without antibiotics. Moreover, systemic parameters were compared between periodontally healthy (PH) individuals and periodontitis patients. **Method and materials:** Patients with generalized periodontitis: stage III and PH individuals were recruited. Forty eight periodontitis patients were randomly allocated to each treatment group; systemic antibiotics for seven days after completion of SI (AB group), or SI alone (SI group). Periodontal parameters, serum high-sensitivity C-reactive protein (hsCRP), and hematological parameters were assessed at baseline and at week 8. Multivariate analysis was applied to analyze predictive effect of treatment allocated and improvement in periodontal parameters on change in systemic parameters. **Results:** At baseline, hsCRP, total leukocyte count (TLC), neutrophil, and monocyte count were significantly higher in periodontitis patients. There was comparable reduction in neutrophil count in both treatment groups. At week 8, change in periodontal parameters was similar in treatment groups, except for probing pocket depth (PPD). Improvement in both PPD and clinical attachment level (CAL) and CAL alone was predictive of change in TLC and lymphocyte count, respectively. **Conclusion:** This study failed to demonstrate the significant benefit of systemic antibiotics as an adjuvant to SI on improvement in periodontal inflammation and systemic inflammatory parameters, despite significantly higher reduction in PPDs.



Manpreet Kaur

Manpreet Kaur, MDS Postdoktorandin, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Rajinder Kumar Sharma, MDS Professor und Direktor, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Shikha Tewari, MDS Professorin, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Ritika Arora, MDS Dozentin, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Nishi Tanwar, MDS Professorin, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Aditi Sangwan, MDS Dozentin, Abteilung für Parodontologie, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien

Kontakt: Dr. Rajinder Kumar Sharma, Senior Professor and Head, Department of Periodontics, Post Graduate Institute of Dental Sciences, Rohtak, Haryana, Indien. ORCID: 0000-0001-7839-1097. E-Mail: rksharmamds@yahoo.in

Forschen und Lehren waren seine Leidenschaften

Nachruf auf Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Gängler



Foto: Universität Witten/Herdecke

Die Universität Witten/Herdecke trauert um ihren emeritierten Lehrstuhlinhaber für Zahnerhaltung und Parodontologie, den früheren Dekan der Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und ehemaligen Vizepräsidenten für Forschung. Prof. Gängler, geboren am 30. Oktober 1941 in Radebeul, verstarb am 13. Januar 2025 für uns alle

völlig unerwartet im Alter von 83 Jahren. Obwohl bereits im Jahre 2008 emeritiert, war Prof. Gängler bis zum letzten Atemzug Hochschullehrer mit Leib und Seele. Forschen und Lehren waren seine Leidenschaften.

Prof. Gängler schloss das Studium der Zahnmedizin in St. Petersburg im Jahr 1965 mit exzellentem Ergebnis ab. Danach arbeitete er als Zahnarzt in einer stomatologischen Poliklinik in der Lutherstadt Wittenberg, ehe er 1966 an die medizinische Akademie Carl Gustav Carus in Dresden wechselte. Dort begann seine wissenschaftliche Laufbahn, die ihn 1967 am Institut für Klinische Pharmakologie zum Dr. med. dent. und im Jahr 1975 in der Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde zur Habilitation (Dr. sc.) führte. Im selben Jahr wurde er bereits im Alter von 34 Jahren zum Professor und Direktor der Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde an die medizinischen Akademie Erfurt berufen. Von 1978 bis 1987 war er Präsident der Gesellschaft für Konservierende Zahnheilkunde der DDR.

1992 erfolgte die Berufung zum Lehrstuhlinhaber für Zahnerhaltung und Parodontologie sowie zum Dekan für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an die Universität Witten/Herdecke. Sein Schwerpunkt lag in der zahnmedizinischen Forschung, die er durch seine vielfältigen wissenschaftlichen Kontakte nach Israel, Schweden und den USA auch auf internationaler Ebene etablierte. Im Jahr 2004 erhielt er die Ehrendoktorwürde der Ignatz-Semmelweis-Universität in Budapest. Im Jahr 2008 emeritiert, blieb er der Zahnmedizin und der Universität Witten/Herdecke treu, indem er gemeinsam mit seinem ehemaligen Schüler Dr. Tomas Lang das „Institute for Oral Medicine at the University of Witten/Herdecke (ORMED)“ gründete. Dort setzte er nach der Emeritierung seine wissenschaftlichen Aktivitäten bis zuletzt fort.

Wir werden sein Andenken in Ehren halten. Unsere Gedanken sind bei seiner lieben Frau Dr. Sabine Gängler, seinen Kindern und Angehörigen.

Witten, 20. Januar 2025

Prof. Dr. Stefan Zimmer,
Universität Witten/Herdecke

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

S3-Leitlinie „Vollkeramische festsitzende implantatgetragene Restaurationen“

Die S3-Leitlinie 083-053 „Vollkeramische festsitzende implantatgetragene Restaurationen“ (Stand 1. September 2024) bietet evidenzbasierte Empfehlungen zur Materialwahl und Anwendung vollkeramischer Restaurationen auf Implantaten. Ziel ist es, eine nachhaltige, sichere und qualitativ hochwertige Versorgung der Patienten zu gewährleisten. Dazu werden verschiedene Protokolle und Materialien, insbesondere Zirkoniumdioxid, bewertet. Dies ermöglicht eine fundierte Patientenberatung und Entscheidungsfindung im Rahmen eines „Informed Consent“.

Die Leitlinie geht folgenden Schlüsselfragen nach:

1. Zeigen vollkeramische implantatgetragene Kronen, Brücken und Full-Arch-Restaurationen bei Patienten mit Bedarf an implantatgetragenen Versorgungsgestaltungen vergleichbare mittelfristige Ein- bis Fünfjahresergebnisse in Bezug auf Überleben und Komplikationsfreiheit?

2. Welche werkstoffspezifischen Empfehlungen können evidenzbasiert ausgesprochen werden?
3. Welche spezifischen Konstruktionsmerkmale dieser implantatgetragenen festsitzenden Versorgungsformen können empfohlen werden?

Zentrale Empfehlungen sind u. a. die folgenden:

- **Materialwahl:** Bei mehrgliedrigen Restaurationen ist Zirkoniumdioxid Standard für vollkeramische Versorgungsgestaltungen, wobei Stabilität und Bewährung stark von den Generationen von Zirkonoxid abhängen. Resin-Nanokeramik sollte nicht verwendet werden.
- **Indikationen:** Die Verwendung vollkeramischer Restaurationen wird als zuverlässige Therapieoption mit hohen Erfolgs- und Überlebensraten für Einzelkronen und kleine Brücken empfohlen.
- **Langzeitstudien:** Der Bedarf an weiteren Langzeitdaten insbesondere für Zirkonoxide wird hervorgehoben, um die langfristige Stabilität und Zuverlässigkeit dieser Restaurationen umfassend zu bewerten.

Die Leitlinie richtet sich an Zahnärzte, Implantologen, Zahntechniker und das zahnmedizinische Team, um die Versorgungssicherheit und die Patientenzufriedenheit zu steigern.

S3-Leitlinie „Vollkeramische festsitzende implantatgetragene Restaurationen“

Koordination:

Prof. Dr. Stefan Wolfart, Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Uniklinik RWTH Aachen, E-Mail: swolfart@ukaachen.de

Federführende Autoren:

Dr. Lukas Waltenberger und Prof. Dr. Stefan Wolfart, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Uniklinik RWTH Aachen

Federführende Gesellschaften: DGI, DGZMK

AWMF-Registernummer: 083-053

Version: 1.0

Stand: 01.09.2024

Gültig bis: 31.08.2029

Link/Download Langfassung und Leitlinienreport:

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/083-053>



DGI – Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.

Kontakt: DGI Leitliniensekretariat, Daniela Winke, Rischkamp 37 F, 30659 Hannover, Tel.: +49 (0) 511 5378-25, E-Mail: leitlinien@dgi-ev.de



Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

Kontakt: DGZMK, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf
Tel.: +49 (0) 211 610198-0, Fax: -11, E-Mail: dgzmk@dgzmk.de
Dr. Birgit Marré, Leitlinienbeauftragte der DGZMK
E-Mail: leitlinien@dgzmk.de

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

S2k-Leitlinie „Implantatversorgung im fortgeschrittenen Lebensalter“

Die S2k-Leitlinie 083-054 „Implantatversorgung im fortgeschrittenen Lebensalter“ (Stand 1. September 2024) enthält praxisrelevante Empfehlungen zum Thema Zahnimplantate bei älteren Patienten. Die wichtigsten Punkte umfassen:

1. Patientenbeurteilung:

- Nicht das Alter, sondern der allgemeine Gesundheitszustand ist für die Beurteilung wichtig. Bewertet werden sollen individuelle Risiken durch Erkrankungen oder eine Polypharmazie.
- Abwägung zwischen Lebensqualität, Funktionalität und Behandlungsrisiken.

2. Planung und Durchführung:

- Verwendung minimalinvasiver Techniken, wenn möglich, um die Belastung für den Patienten zu reduzieren.
- Berücksichtigung von Implantatdesigns und Materialien, die für Patienten mit reduziertem Knochenangebot geeignet sind, wie kurze oder durchmesserreduzierte Implantate.

3. Prothetische Versorgung:

- Bevorzugung stabiler, aber einfach zu handhabender prothetischer Lösungen, die eine gute Hygiene ermöglichen.
- Anpassung an kognitive und motorische Fähigkeiten des Patienten.

4. Langzeitbetreuung:

- Regelmäßige Kontrollen und professionelle Zahnreinigungen, abgestimmt auf die individuellen Bedürfnisse älterer Patienten.
- Unterstützung bei der häuslichen Pflege durch Schulung von Pflegepersonal oder Angehörigen, falls nötig.

Die Leitlinie betont die Wichtigkeit einer patientenzentrierten Planung, die auf Lebensqualität und Erhaltung der Funktionalität im Alter abzielt. Die Implantattherapie ist auch bei fortgeschrittenem Lebensalter eine vorhersagbare Therapieform mit ähnlichen Implantatüberlebensraten wie bei jüngeren Patienten.

S2k-Leitlinie „Implantatversorgung im fortgeschrittenen Lebensalter“

Koordination:

Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas, Direktor der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, plastische Operationen, Universitätsmedizin Mainz, E-Mail: al-nawas@dgi-ev.de

Federführender Autor:

Prof. Dr. Samir Abou-Ayash, Direktor der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin Mainz, E-Mail: abou-ayash@dgi-ev.de

Federführende Gesellschaften:

DGI, DGZMK

AWMF-Registernummer: 083-054

Version: 1.0

Stand: 01.09.2024

Gültig bis: 31.08.2029

Link/Download Langfassung und Leitlinienreport:

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/083-054>



DGI – Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V.

Kontakt: DGI Leitliniensekretariat, Daniela Winke, Rischkamp 37 F, 30659 Hannover, Tel.: +49 (0) 511 5378-25, E-Mail: leitlinien@dgi-ev.de



Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

Kontakt: DGZMK, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf
Tel.: +49 (0) 211 610198-0, Fax: -11, E-Mail: dgzmk@dgzmk.de
Dr. Birgit Marré, Leitlinienbeauftragte der DGZMK
E-Mail: leitlinien@dgzmk.de



Endodontie und Herzgesundheit

Wie Wurzelkanalbehandlungen das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen senken können



Abb. 1 Die Desinfektion des Wurzelkanalsystems ist ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche endodontische Therapie. Foto: E. Schäfer

Die Verbindung zwischen endodontischen Erkrankungen und koronaren Herzerkrankungen (KHK) rückt zunehmend in den Fokus der Forschung. Studien zeigen, dass Patienten mit apikaler Parodontitis ein 1,4- bis 5-fach erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen haben. Obwohl ein direkter Kausalzusammenhang bislang nicht belegt ist, verdeutlichen die Daten die Bedeutung einer erfolgreichen endodontischen Therapie – nicht nur für die orale, sondern auch für die systemische Gesundheit.

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (DGZMK) hat zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e. V. (DGET) den aktuellen Forschungsstand zum Thema im Format der „Kompaktempfehlung“ kurz gefasst veröffentlicht.

ENDODONTISCHE BEHANDLUNGEN REDUZIEREN SYSTEMISCHE RISIKOFAKTOREN

Eine apikale Parodontitis ist mit erhöhten Konzentrationen von Entzündungsmarkern im Blutplasma und gesteigertem oxidativem Stress verbunden. Diese Faktoren tragen zur Entwicklung von arteriosklerotischen Gefäßveränderungen bei, die letztlich eine KHK begünstigen können. Erfolgreiche Wurzelkanalbehandlungen oder Revisionen, die die endodontische Infektion eliminieren, führen nachweislich zu einer

- Normalisierung systemischer Entzündungsmarker und einem Rückgang des oxidativen Stresses,
- zu einer Reduzierung des KHK-Risikos um bis zu 84 Prozent im Vergleich zu unbehandelten endodontischen Infektionen,

- zur Reduzierung des Sterberisikos infolge einer KHK um bis zu 49 Prozent im Vergleich zu unbehandelten endodontischen Infektionen.

Der Präsident der DGET, Prof. Dr. Edgar Schäfer (Münster), betont in diesem Zusammenhang: „Es ist bekannt, dass durch eine erfolgreiche Wurzelkanalbehandlung die erhöhten Serumkonzentrationen wieder auf die Normwerte reduziert werden können.“

GEMEINSAME RISIKOFAKTOREN UND KLINISCHE RELEVANZ

Eine KHK und eine apikale Parodontitis teilen viele Risikofaktoren, darunter ungesunde Lebensgewohnheiten wie Alkohol- und Nikotinkonsum, fettreiche Ernährung sowie systemische Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ1 oder Hypertonie. Patientinnen und Patienten sollten als wichtigen Beitrag zur Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen routinemäßig über diese Zusammenhänge aufgeklärt werden.

KOMPAKTEMPFEHLUNGEN DER DGZMK

Die Kompaktempfehlungen der DGZMK und ihrer wissenschaftlichen zahnmedizinischen Fachgesellschaften sind ein praxisnahes Format, das Zahnärztinnen und Zahnärzten evidenz- und konsensbasierte Entscheidungshilfen bietet. Sie wurden entwickelt, um bei einzelnen

Fragestellungen schnell und unkompliziert Orientierung im „Kittel- taschenformat“ zu geben, ohne den zeitaufwendigen Leitlinienprozess durchlaufen zu müssen. Die Empfehlungen basieren auf der bestverfügbaren Evidenz und werden vor der Veröffentlichung von der DGZMK und der beteiligten Fachgesellschaft geprüft und verabschiedet. Sie sind nicht rechtlich bindend und sollten immer individuell im jeweiligen Patientenfall abgewogen werden. Die Kompaktempfehlung mit dem Titel „Kann die Endodontie zur Herzgesundheit beitragen?“ und weitere Kompaktempfehlungen können unter www.dgzmk.de/kompaktempfehlungen heruntergeladen werden.

Kerstin Albrecht



Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

Kontakt: DGZMK, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 (0) 211 610198-0, Fax: -11, E-Mail: dgzmk@dgzmk.de



Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e. V.

Kontakt: DGET, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, Tel.: +49 (0) 211 4174646-0, E-Mail: sekretariat@dget.de

QUINTESSENCE PUBLISHING

Flexible Fortbildung, die zu Ihnen passt

Wissenschaftlich fundiert, zeit- und ortsunabhängig, kostenlos



quint.link/e-learning



Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V.

Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille für Dr. Norbert Grosse



Abb. 1 Dr. Norbert Grosse trägt sich in das Ehrenbuch der DGI ein. Im Rahmen des 38. Kongresses der DGI überreichte ihm Präsident Dr. Christian Hammächer (2. v. l.) die Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille, Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake (l.) hielt die Laudatio. Foto: Alex Gutinger

Abb. 2 Dr. Norbert Grosse, Foto: DGI

In Würdigung seines herausragenden Lebenswerks auf dem Gebiet der Oralen Implantologie verlieh die DGI am 30. November 2024 im Rahmen des 38. Kongresses der Gesellschaft in Dresden die Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille an Dr. Norbert Grosse, der zum Ende des Jahres 2024 seine Tätigkeit als Leiter der DGI-Fortbildung beendet. Der frühere DGI- und DGZMK-Präsident Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake (Göttingen) hielt die Laudatio. Er würdigte Norbert Grosse „als einen Kollegen, der sich mit großem Engagement während seines ganzen Berufslebens für die Weiterentwicklung der Zahnmedizin und für die Fortbildung der Kolleginnen und Kollegen in diesem Fach eingesetzt hat, sich noch immer einsetzt und sich auch in der Berufspolitik engagierte“. Seine deutlichsten Spuren hinterlassen habe Dr. Grosse als Leiter der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) der DGZMK und danach als Motor der Fortbildung in der DGI. „Wenn er eine Fortbildung aufsetzte, dann hatte die stets Hand und Fuß“, betonte Schliephake, der mit Grosse seit vielen Jahren nicht nur beruflich, sondern auch freundschaftlich verbunden ist.

FORTBILDUNG NEU AUFGEBAUT

Im Namen des Vorstands und der ganzen Gesellschaft überreichte DGI-Präsident Dr. Christian Hammächer die Medaille. Mit einem Schmunzeln erinnerte er dabei an seine Anfänge im DGI-Vorstand als Fortbildungsreferent. „Dr. Grosse und ich hatten fast eine telefonische

Standleitung, und es verging kaum ein Tag, an dem wir nicht telefoniert haben.“ Grosse, so Hammächer, habe die DGI mit seinem unermüdlischen Einsatz sehr bereichert. „Er hat unter anderem die Fortbildung zusammen mit Holger Vogelmann von der DGI GmbH und deren Team neu aufgebaut und weiterentwickelt sowie seine fachliche und politische Expertise in die Vorstandsarbeit eingebracht.

In seiner Dankesrede betonte Grosse die gute Zusammenarbeit mit dem Team der DGI-Fortbildung. „Wir haben stets hervorragend zusammengearbeitet und waren nicht nur fachlich verbunden, sondern uns auch menschlich nahe.“

Die erstmals im Jahr 2021 an Prof. Dr. Dr. Peter Tetsch (+) vergebene Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille erinnert an den Pionier der Implantologie Dr. Karl-Ludwig Ackermann, der von 2000 bis zu seinem plötzlichen Tod im Jahr 2020 Schatzmeister im Vorstand der Gesellschaft und ein engagierter Lehrer im Fortbildungsprogramm der DGI war.

Barbara Ritzert



Deutsche Gesellschaft für Implantologie e. V.

Kontakt: DGI, Daniela Winke, Rischkamp 37 F, 30659 Hannover, Tel.: +49 (0) 511 5378-25, E-Mail: daniela.winke@dgi-ev.de

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V.

Neuer DGI-Vorstand – Dr. Christian Hammächer aus Aachen übernimmt Präsidenschaft

Abb. 1 Der neue Vorstand der DGI (v. l.): Pastpräsident Prof. Dr. Florian Beuer (Berlin), Präsident Dr. Christian Hammächer (Aachen), Vizepräsident Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas (Mainz), Schatzmeister Prof. Dr. Dr. Eik Schiegnitz (Mainz), Pressesprecherin Dr. Leoni Spilker M.Sc. (Münster), Schriftführer Dr. Philip Keeve M.Sc. (HamelN), Fortbildungsreferent Prof. Dr. Stefan Wolfart (Aachen)
Bild: Alex Gutinger



Die Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) hat am 29. November 2024 im Rahmen ihres 38. Kongresses einen neuen Vorstand gewählt. Geführt wird die mit mehr als 8.700 Mitgliedern größte wissenschaftliche Fachgesellschaft Europas auf ihrem Gebiet in den nächsten drei Jahren von Dr. Christian Hammächer aus Aachen. Der neue Präsident ist seit 17 Jahren in einer Gemeinschaftspraxis in Aachen niedergelassen. Er übernahm das Amt von Prof. Dr. Florian Beuer, MME, Direktor der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre der Charité-Universitätsmedizin Berlin, der als Pastpräsident dem Vorstand weiterhin angehören wird.

Zum Vizepräsidenten wählte die Mitgliederversammlung den bisherigen Fortbildungsreferenten Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas, Direktor der Klinik für MKG-Chirurgie der Universitätsmedizin Mainz. Neuer Fortbildungsreferent ist der bisherige Schriftführer Prof. Dr. Stefan Wolfart, Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie des Universitätsklinikums Aachen. Sein

Amt als Schriftführer übernimmt Dr. Philip Keeve M.Sc., niedergelassen in eigener Praxis in Hameln. Neu im Vorstand ist auch Dr. Leoni Spilker (Münster), die in das Amt der Pressesprecherin berufen wurde. Sie ist die einzige Frau im Vorstand der Gesellschaft. Im Amt bestätigt wurde der Schatzmeister Prof. Dr. Dr. Eik Schiegnitz (Mainz).

Mit großem Dank für ihr Engagement wurden die scheidenden Vorstandsmitglieder Prof. Dr. Dr. med. Knut A. Grötz (Pastpräsident, Wiesbaden) und Dr. Dr. Anette Strunz (Berlin, bisherige Pressesprecherin) von der Mitgliederversammlung bedacht.

Barbara Ritzert



Deutsche Gesellschaft für Implantologie e. V.

Kontakt: DGI, Daniela Winke, Rischkamp 37 F, 30659 Hannover, Tel.: +49 (0) 511 5378-25, E-Mail: daniela.winke@dgi-ev.de

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

Wie KI und moderne Navigationssysteme die MKG-Chirurgie revolutionieren

Bei der „18. Implantologie für den Praktiker“ von DGMKG und BDO trafen renommierte Fachärzte aus MKG-Chirurgie und Zahnmedizin aufeinander

Wie können MKG-Chirurgen und Zahnärzte in der Praxis möglichst erfolgreich zusammenarbeiten? Wie werden Bohrschablonen mittels 3D-Druck erstellt? Und welche Rolle spielt künstliche Intelligenz (KI) derzeit in der Implantologie? Antworten auf diese und weitere Fragen gab es auf der „18. Implantologie für den Praktiker“, die gemeinsam von der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V. (DGMKG) und dem Bundesverband Deutscher Oralchirurgen (BDO) veranstaltet wurde. Die Tagung fand vom 13. bis 14. Dezember 2024 in München statt. Sie ist ein jährliches Veranstaltungshighlight für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen und Zahnärzte in Deutschland.

Besonders zukunftsweisende Themen wie künstliche Intelligenz (KI), navigationsgestützte Implantologie und die Bedeutung von Social Media in der modernen Patientenkommunikation standen diesmal im Mittelpunkt. „Digitale Technologien wie KI und Navigationssysteme haben die MKG-Chirurgie in den vergangenen Jahren revolutioniert. Sie ermöglichen präzisere Diagnosen, individuell angepasste Implantate, personalisierte Behandlungen und eine verbesserte Patientenkommunikation“, erklärt Professor Dr. med. Dr. med. dent. Eik Schiegnitz, Experte der DGMKG und Facharzt für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Mainz. Zudem sei die Zusammenarbeit von MKG-Chirurgen und Zahnärzten durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz deutlich effizienter geworden.

„Die Einführung von navigationsgestützter Chirurgie hat unseren Praxisalltag signifikant verändert“, betont Schiegnitz. „Unsere Planungsprozesse sind dadurch deutlich effizienter und genauer, was die Behandlungsqualität erhöht. Langfristig erwarten wir, dass durch personalisierte Behandlungskonzepte und digitale Fertigungsmethoden deutlich schnellere Behandlungsschritte möglich werden.“ Zudem könne der Standard bei der Patientenversorgung weiter ansteigen. Schon jetzt werden moderne Zahnimplantate mit modernen Navigationssystemen eingesetzt, was die Genauigkeit während der Operation erhöht und Risiken für den Patienten minimiert. „So wird die Behandlungsqualität also stark gesteigert und der Praxisworkflow optimiert.“

VERBESSERUNG DER ZUSAMMENARBEIT

Auf der „18. Implantologie für den Praktiker“ kamen zahlreiche MKG-Chirurgen und Zahnärzte zusammen, um sich über ihre Erfahrungen in diesem modernen Spannungsumfeld auszutauschen und zu überlegen, wie ihre Zusammenarbeit dort möglicherweise noch weiter verbessert werden kann. „Die Zusammenarbeit von MKG-Chirurgen und Zahnärzten klappt dann am besten, wenn klar definierte Kommunikationswege und Zuständigkeiten gemeinsam besprochen wurden“, betont der DGMKG-Experte Schiegnitz. Verbesserungspotenzial besteht aus seiner Sicht sowohl in der stärkeren Verzahnung der Diagnostik und Therapieplanung als auch in der gemeinsamen Weiterbildung.

Ein weiteres Thema war das dentale Trauma. „Wichtig ist in solchen Fällen die schnelle und korrekte Erstversorgung der Patienten“, betont Schiegnitz. Dazu gehört auch die richtige Lagerung von ausgefallenen Zähnen. „Zudem sollten Frakturen frühzeitig diagnostiziert und chirurgische Maßnahmen wie Replantation oder Schienungen präzise durchgeführt werden.“

Neben der technischen Innovation rückte auch die digitale Kommunikation auf der Tagung in den Fokus. So beleuchteten Experten in ihren Vorträgen beispielsweise, wie Social Media als Plattform für Patientenaufklärung und Praxismarketing genutzt werden können, um Vertrauen aufzubauen und die Sichtbarkeit zu erhöhen. Angesprochen wurden dabei nicht nur die Vorteile solcher modernen Kommunikationswege, sondern auch mögliche Risiken.



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

Kontakt: DGMKG, Schoppastr. 4, 65719 Hofheim, Tel.: +49 (0) 6192 2063-03, E-Mail: info@dgmkg.de

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnmedizin e. V.

Präventionspreis 2024 für Studienvorstellung zum oralen Mikrobiom von Kindern mit Karies

Für ihren wissenschaftlichen Kurzvortrag während der 31. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnmedizin e. V. (DGKiZ) in Erlangen wurde Dr. Maria Hofmann mit dem elmex®-DGKiZ-Präventionspreis für die beste wissenschaftliche Präsentation auf einer Jahrestagung ausgezeichnet. Bei der Tagung, die unter dem Motto „Kinderzahnmedizin im Wandel der Zeit“ stand, präsentierte sie die Ergebnisse der Untersuchung „Das orale Mikrobiom von Kindern mit Karies vor und nach der zahnärztlichen Behandlung unter Allgemeinanästhesie“¹. Hofmann überzeugte die Jury mit ihrer Präsentation eines interdisziplinären medizinischen Ansatzes: Die wirksame Reduktion schädlicher Einflüsse dentogener Infektionserreger wirkt auch auf den Gesamtorganismus positiv. Bei der Kariesprävention spielt zudem Fluorid eine entscheidende Rolle. Tipps zur Beratung von Patientinnen und Patienten, die Fluorid mit Skepsis sehen, gab in einem sehr gut besuchten Mittagssymposium Prof. Dr. Stefan Zimmer von der Universität Witten/Herdecke.

Karies beeinträchtigt nicht nur durch die Erkrankung selbst. Kinder mit Karies leiden außerdem unter der Einschränkung ihrer Kaufunktion, Schmerzen, wiederkehrenden dentalen Infektionen und Eingriffen, die den Einsatz von Allgemeinanästhesie (AA) erfordern können. Neben der Bildung bleibender Zähne kann auch das allgemeine Wohlbefinden beeinträchtigt sein. Die manchmal sogar mehrfach notwendige Behandlung von Karies im Kindesalter soll alle dentalen Herde und kariösen Zähne sanieren. Dabei ging die Arbeitsgruppe um Hofmann der Frage nach, ob und wie sich vor und nach dieser Therapie das Spektrum oraler Keime verändert. Dazu wurden je 25 Kinder mit bzw. ohne dentale Infektionen, die in AA behandelt wurden, vor und drei bis vier Monate nach dem Narkosetermin aufwendig mikrobiologisch untersucht. Die bakterielle DNA wurde konserviert, extrahiert, amplifiziert und mittels Next-Generation-16S rRNA-Sequencing sequenziert. Es wurden die Top-50-Gattungen aus den Mundhöhlen dargestellt.

REDUKTION VON KEIMEN

Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass eine Mundsanierung mit einer Rehabilitation der oralen Flora einhergeht. Das wurde besonders deutlich durch die Reduktion oraler Keime mit Assoziation zu dentogenen Infektionen wie Veillonella, Alloprevotella und Prevotella und die parallele Vermehrung von Vertretern der physiologischen Mundflora wie Actinomyceten und Rothia. „Es ist wichtig, die Zusammensetzung oraler Keime bei Kindern noch stärker zu erforschen, weil es viele Hinweise darauf gibt, dass nicht nur das bloße Vorhandensein bestimmter Keime, sondern vielmehr ihre Zusammensetzung Erkenntnisse über den (oralen) gesundheitlichen Status von Patientinnen und Patienten liefern kann“, erklärt Hofmann, die mit ihrer Studie die beiden Gebiete, die sie „klinisch und wissenschaftlich am meisten faszinieren“, kombinieren konnte: Mikrobiologie in der Zahnmedizin. Sie arbeitet bereits daran, das Projekt auszubauen, um u. a. zu untersuchen, welche Rückschlüsse das orale Mikrobiom auf die Allgemeingesundheit zulässt. So kann eine Mundsanierung auch dazu beitragen, schädliche Einflüsse dentogener Infektionserreger auf den Gesamtorganismus der Kinder wirksam zu reduzieren.

¹ Hofmann M et al.: Das orale Mikrobiom von Kindern mit Karies vor und nach der zahnärztlichen Behandlung unter Allgemeinanästhesie. Abstracts. Oralprophylaxe & Kinderzahnmedizin 2024; 46: 207–224



Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnmedizin e. V.

Kontakt: DGKiZ, Schweinfurter Straße 7, 97080 Würzburg
Tel.: +49 (0) 931 99128-750, Fax: -751, E-Mail: info@dgkiz.de

Arbeitsgemeinschaft Keramik in der Zahnheilkunde e. V.

AG Keramik+ prämiiert Spitzenleistungen

Forschungs- und Videopreise beim Symposium in Dresden verliehen



Abb. 1 Die Preisträger und Laudatoren der Forschungs- und Videopreise 2024 (v. l.): Kirsten Johannes, Dr. Kathrin Seidel, Prof. Dr. Jan-Frederik GÜth, Dr. Bernd Reiss, Prof. Dr. Florian Beuer, Dr. Mats Böse, Malte Bagratuni, Dr. Tuba Aini, Dr. Christine Yazigi, Prof. em. Dr. Matthias Kern
Foto: AGK+/M. Kern

Im 25. Jahr ihres Bestehens hat die AG Keramik+ ihr traditionelles Symposium als Forum im Rahmen des DGI-Kongresses in Dresden veranstaltet. In einem voll besetzten Saal verfolgten mehr als 200 Teilnehmer die spannenden Vorträge. DGI-Pastpräsident Prof. Dr. Florian Beuer (Charité) und ZTM Andreas Kunz (Berlin) präsentierten ihr keramisches Konzept auf Implantaten. Eine minimalinvasive Alternative zur Implantatversorgung stellte Prof. em. Dr. Matthias Kern (Kiel) mit seinen Klebebrücken aus Zirkoniumdioxid für den Front- und Seitenzahnbereich vor. Prof. Dr. Stefan Wolfart und Dr. Lukas Waltenberger (RWTH Aachen) loteten in ihrem Vortrag aus, welche Formen der vollkeramischen Versorgung in der Implantatprothetik heute praxistauglich sind.

Ein Highlight des Symposiums war die Verleihung der Forschungs- und Videopreise durch den Vorsitzenden der AG Keramik+, Dr. Bernd Reiss, mit den Präsentationen der Arbeiten durch ihre Autoren. Drei gleichwertige Preise verlieh die AG Keramik+ für besonders fundierte und praxisrelevante wissenschaftliche Arbeiten. In der Kategorie Videopreise wurde ein Preis vergeben.

FORSCHUNGSPREISE 2024

Der Zahnarzt Malte Bagratuni stellte die Ergebnisse einer randomisierten klinischen Studie aus der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre an der Charité Berlin vor¹. In dieser Studie wurden implantatgetragene Einzelkronen aus zwei unterschiedlichen Materialien miteinander verglichen. Eine erste Auswertung 418 Tage nach der prothetischen Versorgung zeigte zwei Frakturen in der Gruppe der Hybridkeramik-Kronen, entsprechend einer durchschnittlichen Überlebensrate von 84 %. In der Gruppe der mit Zirkoniumdioxid verstärkten Glaskeramik wurden keine Frakturen beobachtet. Die Unterschiede in den Überlebensraten waren jedoch statistisch nicht signifikant ($p = 0,168$).

Dr. Kathrin Seidel und die Zahnärztin Kirsten Johannes aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in Frankfurt a. M. präsentierten ihre Ergebnisse einer quantitativen Studie². Sie hatten analysiert, welche Faktoren das Volumen des Zahnhartsubstanzabtrags bei der Präparation am stärksten beeinflussen und wie diese Parameter hinsichtlich

des gesamten Substanzabtrags zusammenwirken. Dabei nutzten sie ein neuartiges digitales Verfahren zur Gestaltung von Zahnpräparationsgeometrien mit einer 3D-Grafiksoftware. Den größten Einfluss auf den Substanzabtrag hatte der Abstand vom Präparationsrand zur Schmelz-Zement-Grenze (SZG). Ein möglichst großer Abstand bei gleichzeitiger Minimierung der Abschrägungstiefe verringert demzufolge den Substanzabtrag.

Im Kieler Team des erst kürzlich emeritierten Prof. Dr. Matthias Kern entstand die klinische Langzeitstudie zur Bewertung der Überlebens-, Retentions- und Erfolgsraten von Klebebrücken (Resin-Bonded Fixed Dental Prosthesis) aus Zirkoniumdioxid als Ersatz für Inzisiven im Ober- und Unterkiefer³. Die Autorin Dr. Christine Yazigi stellte die Studie vor. Untersucht wurden 310 Klebebrücken von 241 Patienten, die im Zeitraum von 2001 bis 2022 versorgt worden waren. Die Überlebensrate der Versorgung nach 15 Jahren lag bei 98,7 %, die Retentionsrate bei 94,5 %. Mit dieser Langzeitstudie können die sehr guten klinischen Ergebnisse dieser minimalinvasiven Versorgungsart für den Frontzahnbereich belegt werden.

VIDEOPREIS 2024

In ihrem Filmbeitrag und Vortrag stellte Dr. Tuba Aini (Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in Frankfurt a. M.) einen strukturierten und sequenziellen Workflow zur Umsetzung einer provisorischen Versorgung in einen definitiven keramischen Zahnersatz vor⁴. Der Ansatz eignet sich insbesondere für eine bimaxilläre Gesamtrehabilitation, bei der es schwierig ist, die etablierte Bisslage präzise zu übertragen. Die Methode sieht eine schrittweise Restaurierung nach Sextanten und Kiefern vor: Sextant für Sextant wird das Provisorium (im vorliegenden Fall eine Polycarbonatschiene) eingekürzt, das Bissregistrat erstellt und die temporäre Versorgung (ein Chairside-Provisorium) eingesetzt. Auch die Eingliederung der definitiven Keramikversorgung erfolgt schematisch von hinten nach vorn.

AUSSCHREIBUNGEN 2025 UND 2026

Um die einzelnen Wettbewerbe der AG Keramik+ künftig mehr in den Fokus zu stellen, werden der Forschungs- und der Videopreis ab 2025 im jährlichen Wechsel vergeben. **Der Einsendeschluss für den AGK+ Forschungspreis 2025 ist am 31. März 2025.** Der nächste Videopreis wird im neuen Turnus für 2026 ausgeschrieben. Alle Informationen zu den Wettbewerben der AG Keramik+ sind unter www.ag-keramik.de zu finden. Die Filme der AGK+ Videopreise sind auf dem YouTube-Kanal der AG Keramik+ zu sehen.

Caroline Gommel

- 1 PD Dr. Stefano Pieralli, Malte Bagratuni, Dr. Insa Herklotz, Dr. Lauren Bohner, Dr. Mats Böse: Evaluation of implant-supported single crowns made of a hybrid and a zirconia-reinforced ceramic: a randomized clinical trial
- 2 Dr. Kathrin Seidel, Kirsten Johannes, Prof. Dr. Eva Herrmann, Basel El-Sabbagh, Dr. Tuba Aini, Dr. Tugba Zahn, Prof. Dr. Jan-Frederik GÜth: Quantitative analysis of substance removal during tooth preparation for full ceramic restorations using digitally generated preparation designs
- 3 Dr. Christine Yazigi, MSc, Dr. Lisa Türp, Prof. Dr. Matthias Kern: Long-term outcome of anterior cantilever zirconia ceramic resin-bonded fixed dental prostheses (RBFDP) – lateral versus central incisor restorations
- 4 Dr. Tuba Aini, Maximilian Schepp: Smarter Workflow bei bimaxillärer Gesamtrehabilitation



Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e. V. (AGK+)

Kontakt: AGK+ Geschäftsstelle, Postfach 11 60, 76308 Malsch,
E-Mail: info@ag-keramik.de

Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell e. V.

AG DDM schreibt Praxispreis neu aus

Praxen, Kliniken und Universitäten können sich bis zum 31. März bewerben

Der „Praxispreis Dynamisches Digitales Modell“ richtet sich ausdrücklich sowohl an Praxen als auch an Kliniken und Universitäten. Er wird für Fallvorstellungen, Präsentationen oder Videos vergeben, die Besonderheiten, Anregungen, Arbeitsschritte sowie Tipps beim Einsatz des Dynamischen Digitalen Modells in konkreten Patientensituationen darstellen. Themen sind Diagnose, Therapie, Verlaufskontrollen, Komplikationen und Erfolge im Rahmen der zahnmedizinischen Versorgung.

Die AG DDM schreibt ihren Praxispreis Dynamisches Digitales Modell bereits seit 2022 aus. Der mit insgesamt 6.500 Euro dotierte Praxispreis 2025 wird auf der Dentalen SynOptic im Rahmen des gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde e. V. (DGCZ) ausgetragenen Digital Summit (3. bis 5. Juli 2025) in Hamburg verliehen. Die Bewertung der Arbeiten erfolgt durch namhafte Wissenschaftler und Praktiker, die vom wissenschaftlichen Beirat sowie dem Vorstand der AG-DDM nominiert werden.

LIFETIME MONITORING JEDES EINZELNEN PATIENTEN

Dr. Ingo Baresel, seit 2024 Vorsitzender der AG DDM, erläutert, was das Dynamische Digitale Modell innerhalb der modernen digitalen Zahnmedizin leisten kann: „Ich erlebe mit dem Dynamischen Digitalen Modell einen Quantensprung in der Qualität der Zahnmedizin. Wir haben derzeit vielfältige digitale Informationen eines Patienten, die auf ganz unterschiedlichen Programmen laufen und an verschiedenen Orten abgelegt sind. Diese Informationen können wir jetzt zu einem Bild des Patienten zusammenfügen und dessen Entwicklung optisch über die Zeit verfolgen, sichtbar machen, messen und dokumentieren. Das Dynamische Digitale Modell ermöglicht somit ein Lifetime Monitoring jedes einzelnen individuellen Patienten. Mit dem Praxispreis präsentieren und honorieren wir jährlich die besten Anwendungsbeispiele dieses innovativen Verfahrens.“

Alle Infos zum Praxispreis und zur aktuellen Ausschreibung



Abb. 1 Dr. Ingo Baresel, seit 2024 Vorsitzender der AG DDM, erläutert, was das Dynamische Digitale Modell innerhalb der modernen digitalen Zahnmedizin leisten kann: „Ich erlebe mit dem Dynamischen Digitalen Modell einen Quantensprung in der Qualität der Zahnmedizin.“ Foto: AG DDM

RÜCKBLICK PRAXISPREISE 2024

Ihre letztjährigen Praxispreise verlieh die AG DDM im Juni 2024 auf dem Digital Summit in Köln. Der erste Preis ging an PD Dr. Sarah K. Sonnenschein, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universität Heidelberg, für die Videodokumentation ihrer Arbeit „Fallbeispiel – Darstellung eines lokalen Parodontitisrezidivs“. Durch das Monitoring über 3D-Modelle (Dynamisches Digitales Modell) konnten die Rezidive sichtbar gemacht und genau vermessen werden. Der zweite Preis wurde geteilt und ging an die RWTH Aachen und an die Charité Berlin. Prämiert wurden die Arbeit von Dr. Lukas Waltenberger (Aachen): „Scan-kataloge als Kommunikationstool“ sowie die Arbeit des Autorenteam von Prof. Dr. Florian Beuer aus Berlin: „Therapiekonzept nach Dahl im digitalen Workflow“.

Caroline Gommel



Arbeitsgemeinschaft Dynamisches Digitales Modell e. V.

Kontakt: AG DDM, Postfach 11 05, 76308 Malsch,
E-Mail: info@ag-ddm.de

Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK

Fortbildungskurse der APW



MÄRZ 2025

07.–08.03.2025 (Fr 13.00–20.00 Uhr, Sa 09.00–18.00 Uhr)

Thema: Veneers – eine wertvolle Ergänzung für die Praxis

Hands-on-Kurs

Referent: Prof. Dr. Jürgen Manhart

Ort: München

Gebühren: 1.040,00 €, 995,00 €/Mitglied DGZMK,

970,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CÄ01

Fortbildungspunkte: 18

29.03.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Computeranwendungen in der restaurativen Therapie und mehr

Referent: Dr. Bernd Reiss

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 390,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK,

350,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20250005WK02

Fortbildungspunkte: 8

29.03.2025 (Sa 09.30–18.00 Uhr)

Thema: Update Komplikationsmanagement in der Endodontie

Referent: Prof. Dr. Johannes Mente

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 480,00 €, 450,00 €/Mitglied DGZMK,

430,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CE01

Fortbildungspunkte: 8

29.03.2025 (Sa 10.00–18.00 Uhr)

Thema: Moderne nicht-chirurgische Parodontaltherapie – Konzepte aus der Praxis für die Praxis und das Team

Referent: Dr. Markus Bechtold

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 410,00 €, 380,00 €/Mitglied DGZMK, 360,00 €/Mitglied

APW, 180,00 €/Praxismitarbeiter/-in

Kursnummer: ZF2025CP01

Fortbildungspunkte: 8

APRIL 2025

04.–05.04.2025 (Fr 13.45–19.00 Uhr, Sa 09.00–18.00 Uhr)

Thema: Dentale Sedierung mit Lachgas und anderen Sedativa

Referent: Dr. med. Frank G. Mathers

Ort: Würzburg

Gebühren: 930,00 €, 890,00 €/Mitglied DGZMK,

850,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CA01

Fortbildungspunkte: 16

04.–05.04.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.30 Uhr)

Thema: White Aesthetics under your control

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk,

Dr. Florian Göttfert, Dr. Johanna Herzog M.Sc.

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen,

erhalten exklusiv einen Rabatt von 5 % auf die reguläre Kursgebühr

von 1.450,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.377,50 € zzgl.

der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2025CÄ02

Fortbildungspunkte: 15

11.–12.04.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.00 Uhr)

Thema: Kinderzahnheilkunde

Referentin: Dr. Tania Roloff

Ort: Hamburg

Gebühren: 615,00 €, 595,00 €/Mitglied DGZMK,

570,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20230004WK13

Fortbildungspunkte: 19

MAI 2025

16.–17.05.2025 (Fr 14.00–18.00 Uhr, Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Praxisorganisation, Marketing, Personalführung und Abrechnung

Referentin: Dr. Rebecca Otto

Ort: Berlin

Gebühren: 690,00 €, 670,00 €/Mitglied DGZMK,

640,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20230004WK14

Fortbildungspunkte: 19

24.05.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Update Prävention von Zahnhartsubstanzdefekten

Referent: Prof. Dr. Stefan Zimmer

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 390,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK,

350,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20250005WK03

Fortbildungspunkte: 8

24.05.2025 (Sa 11.00–14.00 Uhr)

Thema: Behandlungskonzepte, EFP-Leitlinie und PAR-

Kassenrichtlinie – Konzepte für die Praxis

Kompaktkurs

Referent: Dr. Markus Bechtold

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 230,00 €, 200,00 €/Mitglied DGZMK,

180,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CP02

Fortbildungspunkte: 3

JUNI 2025

11.06.2025 (Mi 17.00–20.00 Uhr)

Thema: Heilmittelverordnung praktisch gemacht – Wie verordne ich korrekt?

Referent: Dr. Daniel Weber

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 270,00 €, 240,00 €/Mitglied DGZMK,

220,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CF01

Fortbildungspunkte: 4

18.06.2025 (Mi 13.00–19.00 Uhr)

Thema: Update Endodontologie – mit Konzept für die Praxis

Referent: Prof. Dr. Christian Gernhardt

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 350,00 €, 320,00 €/Mitglied DGZMK,

300,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CE02

Fortbildungspunkte: 3

JULI 2025

04.–05.07.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.30 Uhr)

Thema: Red Aesthetics under your control

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk,

Dr. Florian Göttfert, Dr. Johanna Herzog M.Sc.

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten

exklusiv einen Rabatt von 5 % auf die reguläre Kursgebühr von

1.450,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.377,50 € zzgl. der

gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2025CÄ03

Fortbildungspunkte: 15

11.–12.07.2025 (Fr 14.00–18.00 Uhr, Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Adhäsive Zahnmedizin – direkt vs. indirekt

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Ort: Marburg

Gebühren: 690,00 €, 670,00 €/Mitglied DGZMK,

640,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20250005WK04

Fortbildungspunkte: 19

SEPTEMBER 2025

06.09.2025 (Sa 09.00–16.00 Uhr)

Thema: CMD kompakt I – Vom Symptom zur Diagnose

Referent: Dr. Daniel Weber

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 450,00 €, 410,00 €/Mitglied DGZMK,

380,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CF02

Fortbildungspunkte: 9

06.09.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Das „1×1 der Kompositfüllung“, Hands-on-Kurs

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

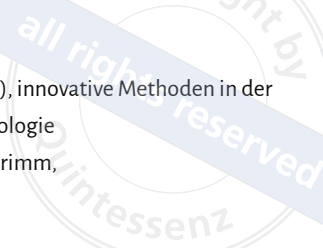
Ort: Marburg

Gebühren: 640,00 €, 610,00 €/Mitglied DGZMK,

580,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CR01

Fortbildungspunkte: 9



06.09.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Kinderzahnheilkunde – Konzepte aus der Praxis für die Praxis (inkl. Lachgas)

Referentin: Dr. Rebecca Otto

Ort: Jena

Gebühren: 580,00 €, 520,00 €/Mitglied DGZMK, 550,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CK02

Fortbildungspunkte: 8

06.09.2025 (Sa 10.00–18.00 Uhr)

Thema: Moderne nicht-chirurgische Parodontaltherapie – Konzepte für die Praxis

Intensivkurs

Referent: Dr. Markus Bechtold

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 450,00 €, 420,00 €/Mitglied DGZMK,

390,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CP03

Fortbildungspunkte: 8

12.–13.09.2025 (Fr 13.00–20.00 Uhr, Sa 09.00–18.00 Uhr)

Thema: Bisshebung im Abrasions- und Erosionsgebiss mit Vollkeramik

Referent: Prof. Dr. Jürgen Manhart

Ort: München

Gebühren: 1.040,00 €, 995,00 €/Mitglied DGZMK,

970,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CW01

Fortbildungspunkte: 18

19.–20.09.2025 (Fr 14.00–18.00 Uhr, Sa 09.00–14.00 Uhr)

Thema: Praktische Kinderzahnheilkunde

Referentin: Dr. Tania Roloff

Ort: Hamburg

Gebühren: 840,00 €, 790,00 €/Mitglied DGZMK, 760,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CK03

Fortbildungspunkte: 10

20.09.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Moderne Endodontie – 10 Schritte zur Verbesserung der Wurzelkanalbehandlung – Ein Update

Referent: Prof. Dr. Michael Hülsmann

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 390,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK,

350,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20250005WK05

Fortbildungspunkte: 8

20.09.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Plättchenreiches Plasma (PRP), innovative Methoden in der Parodontologie und dentalen Implantologie

Referenten: Prof. Dr. Dr. Wolf-Dieter Grimm,

Professor Dr. Marco Alexander Vukovic

Ort: Sprockhövel

Gebühren: 670,00 €, 630,00 €/Mitglied DGZMK,

590,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CC01

Fortbildungspunkte: 10

20.09.2025 (Sa 09.00–15.00 Uhr)

Thema: CMD kompakt II – Von der Diagnose zur Therapie

Referent: Dr. Daniel Weber

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 450,00 €, 410,00 €/Mitglied DGZMK,

380,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CF02

Fortbildungspunkte: 9

27.09.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: APW-Einzelkursserie Parodontologie, Theoriekurs A: Regenerative Verfahren in der Parodontalchirurgie – Welche Technik, welches Material?

Referentin: PD Dr. Amelie Bäumer-König, M.Sc.

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 400,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK,

350,00 €/Mitglied APW

Bei Buchung aller 4 Kurse gewähren wir DGZMK-Mitgliedern 180,00 € sowie APW-Mitgliedern 240,00 € Rabatt.

Kursnummer: ZF2025CP04

Fortbildungspunkte: 8

OKTOBER 2025

10.–11.10.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.00 Uhr)

Thema: Fortschritte in der herausnehmbaren Prothetik: Von der Theorie zur Praxis

Referenten: Prof. Dr. med. dent. Sebastian Hahnel, Dr. med. dent.

Michael Schmidt, ZT Jakob Rossel

Ort: Regensburg

Gebühren: 850,00 €, 820,00 €/Mitglied DGZMK,

790,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CW02

Fortbildungspunkte: 15

10.–11.10.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.30 Uhr)

Thema: Function under your control

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk, Dr. Florian Göttfert, Dr. Johanna Herzog M.Sc.

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten exklusiv einen Rabatt von 5 % auf die reguläre Kursgebühr von 1.650,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.567,50 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2025CF04

Fortbildungspunkte: 15

11.10.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: APW-Einzelkursserie Parodontologie, Theoriekurs B: Resektive Chirurgie – You can have your teeth longer, or no longer

Referent: Prof. Dr. Moritz Kebschull

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 400,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK, 350,00 €/Mitglied APW

Bei Buchung aller 4 Kurse gewähren wir DGZMK-Mitgliedern 180,00 €, APW-Mitgliedern 240,00 € Rabatt.

Kursnummer: ZF2025CP05

Fortbildungspunkte: 8

17.–18.10.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.00 Uhr)

Thema: Die Quintessenz einer erfolgreichen Kinderzahnmedizin für den Familienzahnarzt

Referent: Prof. Dr. Jan Kühnisch

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 580,00 €, 550,00 €/Mitglied DGZMK, 520,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CK01

Fortbildungspunkte: 13

NOVEMBER 2025

08.11.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: APW-Einzelkursserie Parodontologie, Theoriekurs C: Plastische Parodontalchirurgie: Erhaltende und aufbauende Verfahren

Referent: Dr. Raphael Borchart

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 400,00 €, 370,00 €/Mitglied DGZMK, 350,00 €/Mitglied APW

Bei Buchung aller 4 Kurse gewähren wir DGZMK-Mitgliedern 180,00 €, APW-Mitgliedern 240,00 € Rabatt.

Kursnummer: ZF2025CP06

Fortbildungspunkte: 8

14.–15.11.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.30 Uhr)

Thema: Die 7 Säulen des Praxiserfolges

Referenten: Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten exklusiv einen Rabatt von 5 % auf die reguläre Kursgebühr von 1.650,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1.567,50 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2025CA02

Fortbildungspunkte: 15

14.–15.11.2025 (Fr 14.00–18.00 Uhr, Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: Parodontologie – Therapie der parodontalen Erkrankungen in der Praxis

Referent: Prof. Dr. Jamal M. Stein

Ort: Aachen

Gebühren: 670,00 €, 650,00 €/Mitglied DGZMK, 620,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: CA20250005WK06

Fortbildungspunkte: 19

26.11.2025 (Mi 14.00–18.00 Uhr)

Thema: Periimplantitis! – Was tun?

Referent: Dr. med. dent. Florian Rathe, M.Sc.

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 270,00 €, 240,00 €/Mitglied DGZMK, 210,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CM01

Fortbildungspunkte: 4

28.11.–29.11.2025 (Fr 14.00–19.00 Uhr, Sa 09.00–16.00 Uhr)

Thema: Spezielle Kinderzahnmedizin – Klinisches Management komplexer Fallsituationen

Referent: Prof. Dr. Jan Kühnisch

Ort: Onlinekurs

Gebühren: 580,00 €, 550,00 €/Mitglied DGZMK, 520,00 €/Mitglied APW

Kursnummer: ZF2025CK04

Fortbildungspunkte: 13

DEZEMBER 2025

13.12.2025 (Sa 09.00–17.00 Uhr)

Thema: APW-Einzelkursserie Parodontologie, Hands-on-Kurs D: Praktischer Übungskurs zum Thema PA-Chirurgie

Referent: Dr. Raphael Borchard

Ort: Münster

Gebühren: 790,00 €, 770,00 €/Mitglied DGZMK, 730,00 €/Mitglied APW

Bei Buchung aller 4 Kurse gewähren wir DGZMK-Mitgliedern 180,00 €, APW-Mitgliedern 240,00 € Rabatt.

Kursnummer: ZF2025CP07

Fortbildungspunkte: 9

Voraussetzung zur Teilnahme an diesem Kurs ist die Teilnahme an mindestens einem Theoriekurs A, B oder C.

Das komplette aktuelle Kursangebot der APW mit der Möglichkeit zur Onlineanmeldung finden Sie unter <https://www.apw.de/kursangebot>.



Anmeldung/Auskunft: Akademie Praxis und Wissenschaft, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 (0) 211 669673-0; E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

GBR UP TO DATE



NEU



Daniel Buser (Hrsg.)

Membrangeschützte Knochenregeneration in der Implantologie

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2025
352 Seiten, 1.040 Abbildungen, Artikelnr. 23170, € 148,-

Erscheint Sommer 2025



Jahrzehnt für Jahrzehnt gibt es neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur GBR und nehmen mehr Chirurg/-innen diese Technik mit unglaublichem Erfolg in ihr Repertoire auf. Dem Herausgeber ist es gelungen, ein Team aus führenden Expert/-innen der dentalen Implantologie dafür zu gewinnen, eine umfassende Anleitung zu Materialien, Indikationen, Techniken, zeitlichen Abläufen und den Ergebnissen der GBR zusammenzustellen. Zentrales Thema ist die korrekte zeitliche und technische Abfolge von Transplantation, Implantation und prothetischer Versorgung. In wird die Knochenregeneration von Anfang bis Ende dokumentiert, oft sogar über Zeiträume von zehn Jahren und mehr. Dieses Buch richtet sich an all jene, die Implantate mit einem breiteren Indikationsspektrum setzen wollen.



DZZ Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

01/25 · 80. Jahrgang · Februar 2025

Copyright © by Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V., 2025

Herausgebende Gesellschaft

DGZMK – Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859), Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 (0) 211 610198-0, Fax: +49 (0) 211 610198-11

Mitherausgebende Gesellschaften

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 Kinderzahnmedizin e. V.
- Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
- Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK
- Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
- Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung in der DGZMK

Chefredaktion

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30556 Hannover
Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Beirat

Nationaler Beirat: N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, K. Bitter, W. Buchalla, F. Cieplik, C. Dörfer, H. Dommisch, P. Eickholz, R. Frankenberger, P. Gierthmühlen, B. Greven, K. A. Grötz, J.-F. Güth, R. Haak, S. Hahnel, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Karl, M. Kern, N. Krämer, G. Krastl, D. Kraus, H. Lang, G. Lauer, A. Liebermann, J. Lisson, R. G. Luthardt, J. Meyle, P. Ottl, N. Passia, E. Schäfer, H. Schliephake, N. Schlüter, G. Schmalz, M. Schmitter, F. Schwendicke, H. Stark, M. Walter, D. Wolff, B. Wöstmann, A. Wolowski, A. Zenthöfer, D. Ziebolz

Internationaler Beirat: Th. Attin, T. Flemmig, A. Jokstad, A. M. Kielbassa, A. Mehl, E. Nkenke, J. C. Türp

ISSN 2190-7277 (online)

Verlag

Quintessenz Verlags-GmbH
Ifenpfad 2–4, 12107 Berlin; Postfach 42 04 52, 12064 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 76180-5, Fax: +49 (0) 30 76180-692
www.quintessence-publishing.com

Geschäftsführender Gesellschafter

Christian W. Haase

Redaktionsleitung Zeitschriften

Dr. Marina Rothenbücher

Koordinierende Redaktion

Susanne Neumann (neumann@quintessenz.de)
Thomas Volmert (volmert@quintessenz.de)

Anzeigen

Markus Queitsch (queitsch@quintessenz.de)
Mobil: +49 (0) 172 9337133

Layout/Herstellung

Juliane Geiger

Leserservice

Adelina Hoffmann (abo@quintessenz.de)

Bei redaktionellen Einsendungen ohne besonderen diesbezüglichen Vermerk behält sich der Verlag das ausschließliche Recht der Vervielfältigung in jeglicher Form sowie das der Übersetzung in fremde Sprachen ohne jede Beschränkung vor. Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist die Verwertung ohne Einwilligung der DGZMK strafbar. Der Verlag haftet nicht für die Richtigkeit mitgeteilter Angaben. Als Originalarbeiten werden grundsätzlich nur Erstveröffentlichungen angenommen. Nach Annahme für eine Veröffentlichung dürfen diese Arbeiten nicht in gleichem oder ähnlichem Wortlaut an anderer Stelle angeboten werden. Die Redaktion behält sich vor, den Publikationszeitpunkt zu bestimmen.

Erscheinungsweise: sechsmal im Jahr
(Februar/April/Juni/August/Oktober/Dezember)

Anzeigenpreisliste 76, gültig ab 1. Januar 2025

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

Titelbildhinweise:

oben: Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang, Präsident der DGZMK e. V., Foto: Marcus Berendes/UKSH;

unten: Dr. Norbert Grosse trägt sich in das Ehrenbuch der DGI ein. Im Rahmen des 38. Kongresses der DGI überreichte ihm Präsident Dr. Christian Hammächer (z. v. l.) die Karl-Ludwig-Ackermann-Medaille, Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake (l.) hielt die Laudatio. Foto: Alex Gutinger

SEE THESE SPEAKERS AND MORE AT ISPRD25!

copyright by
all rights reserved
Quintessence

This symposium is a must-attend event for anyone looking to discover the latest advancements, techniques, and innovations in dentistry.



Hurry and register!

Some hands-on sessions are nearly sold out! Visit quint.link/isprd25

15TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON
PERIODONTICS & RESTORATIVE DENTISTRY

ISPRD25
JUNE 12-15 • BOSTON

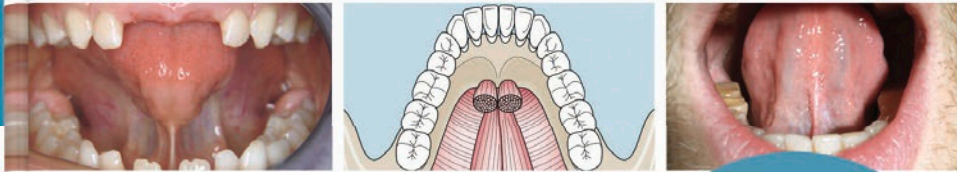
ORALE RESTRIKTIONEN ERKENNEN UND BEHANDELN



NEU

ANITA BECKMANN | ULRIKE UHLMANN

DAS RESTRIKTIVE ZUNGENBAND



EINE
INTER-
DISZIPLINÄRE
HERAUS-
FORDERUNG



QUINTESSENZ PUBLISHING



Anita Beckmann | Ulrike Uhlmann (Hrsg.)

Das restriktive Zungenband

Eine interdisziplinäre Herausforderung

256 Seiten, 370 Abbildungen

Artikelnr. 23910, € 128,-

Die Zunge hat eine wichtige Funktion für die Entwicklung des myofunktionellen Gleichgewichts und darüber hinaus. Aus diesem Grund kann ein Zungenband, das die Zunge in ihrer Funktion einschränkt, weitreichende Folgen haben. Auch Zahn- und Kieferfehlstellungen, Auffälligkeiten bei der Sprachentwicklung, der Atmung oder der sensomotorischen Entwicklung sind möglich. Die Autorinnen und Autoren beleuchten das Thema aus den verschiedenen therapeutischen Blickwinkeln und wissenschaftlich fundiert für alle Alterstufen. Sie liefern die theoretisch notwendigen Grundlagen und besprechen mögliche therapeutische Interventionen im interdisziplinären Ansatz. Dieses Buch soll den Leserinnen und Lesern das umfassende theoretische und praktische Rüstzeug geben, orale Restriktionen zu erkennen, einzuschätzen und vor allem patientenorientiert zu behandeln.



www.quint.link/zungenband



buch@quintessenz.de



+49 30 76180-667

QUINTESSENZ PUBLISHING