www.zmk-aktuell.de

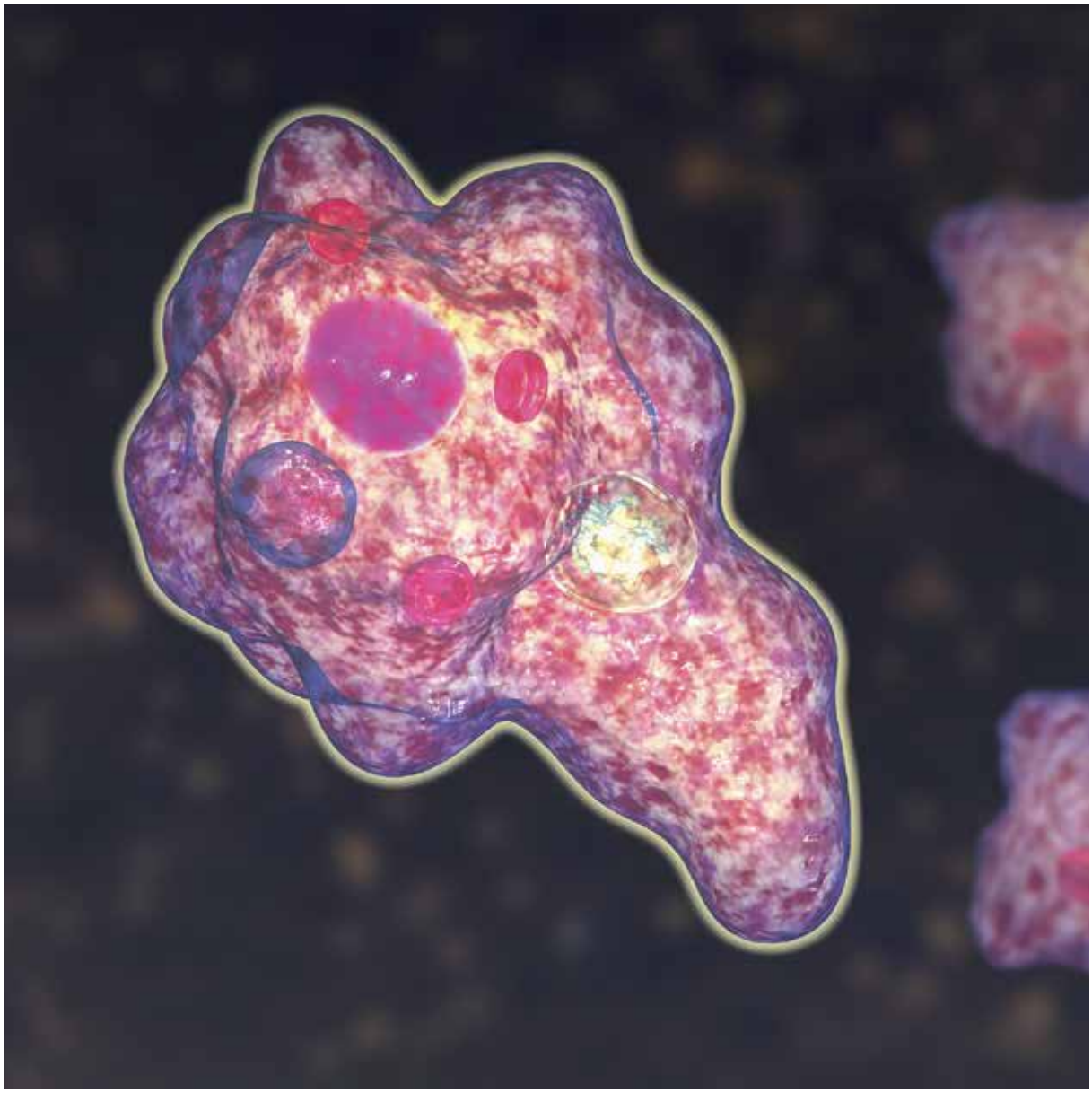
ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

1-2

Januar/Februar 2021
37. Jahrgang
ISSN 1862-0914
E12169

8,- Euro



ZAHNMEDIZIN

Morbus Alzheimer: Beeinflussung duch Parodontitis?

DENTALFORUM

Biofilm ergonomisch und sicher entfernen

MANAGEMENT

Die Auswirkungen der MDR auf die Zahnarztpraxis

spitta

1941–2021
DÜRR DENTAL

LUNOS®
VOR FREUDE STRAHLEN

GLANZPARADE

Jetzt kostenlose Muster anfordern!*
www.duerrdental.com/muster

*Solange der Vorrat reicht.

Die Polierpasten von Lunos® für einen glänzenden Auftritt. Für jeden Patienten das passende Produkt: Vom schonenden Entfernen von Verfärbungen oder Plaque bis hin zur Politur von besonders empfindlichen Oberflächen. Ob mit oder ohne Fluorid und Aromen. Lunos® Polierpasten sparen Zeit und sind gleichzeitig substanzschonend und gründlich. Für noch mehr Glanz. **Mehr unter www.lunos-dental.com**

DÜRR DENTAL
DAS BESTE HAT SYSTEM

Wann ist ein verbessertes Medizinprodukt eigentlich ein neues Medizinprodukt?

Nein, dies ist ein Editorial, das nicht ausschließlich die Corona-Pandemie zum Thema hat und auch keine Durchhalteparolen, Beruhigungen und kein reflektierendes Eigenlob der Zahnmedizin aufgreift; wir beginnen das neue Jahr mit Zuversicht und orientieren uns an fachlichen Themen, die hoffentlich in allen Fachzeitschriften in diesem Jahr wieder die Oberhand gewinnen werden.

Nachdem die IDS von März auf September verlegt wird (auch hier haben allerdings bereits Firmen angekündigt, dennoch nicht teilzunehmen), schaut man andernorts nach Neuigkeiten und Verbesserungen im Dentalsektor, die uns die Arbeit erleichtern oder dem Patienten Verbesserungen versprechen – seien es Therapiekonzepte, Geräte oder auch Medizinprodukte. Neben Gesprächen mit dem Depot Ihres Vertrauens bleiben oftmals lediglich die Anzeigen der Dentalhersteller zu Neuerungen, wie Sie sie natürlich auch in diesem Heft finden.

Eine Frage beschäftigt mich hierzu schon seit Längerem: Wie lange ist eine neue Version eines bewährten Medizinproduktes eigentlich eine Verbesserung, die auf den guten Erfahrungen des Vorgängers aufbaut und sich auf diese beziehen darf? Und ab wann ist die Verbesserung bereits ein neues Medizinprodukt, das mit seinem Vorgänger nicht mehr gemeinsam hat als den Namen?

Wie groß dürfen Änderungen denn sein, um z.B. mit dem Vorgänger gelaufene Studien im Kontext mit dem neuen, verbesserten (?) Produkt zitieren zu können? Hierzu einige Beispiele: Clearfil SE Bond gilt als *der* Goldstandard bei selbstkonditionierenden Adhäsiven. Zahlreiche Studien belegen die Top-Performance dieses Produktes. Jetzt gibt es nur noch den Nachfolger Clearfil SE Bond 2 zu kaufen. Was wurde geändert bzw. verbessert? Es kam ein weiterer Photoinitiator hinzu. Es wurden keine Veränderungen in der Monomerzusammensetzung kommuniziert. Da sollte man davon ausgehen, dass die publizierten Studien des Vorgängerprodukt-tes nach wie vor Gültigkeit haben. Anderes Beispiel: Scotchbond Universal Plus: *„Das Original – jetzt besser denn je!"* schreibt 3M. Was ist hier hinzugekommen? Eine dentinähnliche Röntgenopazität. Dies zu bewerkstelligen, ist jedoch nicht ganz so trivial: Es gibt die kein „Wunderpulver", das man einfach beimischen muss; meist erreicht man die Röntgenopazität über spezielle Füllkörper (die wiederum einen Einfluss auf die Viskosität und damit auf die Penetrationsfähigkeit haben könnten) oder auch durch die Beimengung von Ytterbiumfluorid. Details hierzu findet man nicht in den Anzeigen. Hier mag durchaus ein Einfluss auf die Performance des Adhäsivs aufgrund der hinzugekommenen Röntgenopazität möglich sein. Es sollten dann Studien vorliegen, die „altes" und „verbessertes" Material gegeneinander austesten. Hiernach sollte man fragen! Ähnlich bei Kompositen: SDR Flow+ ist wirklich nochmals gegenüber dem „Original"-SDR besser geworden: bessere Röntgenopazität, bessere Politur. Wie erreicht man dies? Mir fällt hierzu nicht viel mehr ein als Änderungen an den Füllkörpern. Können dann noch die vielen hervorragenden Studien (u.a. 2 klinische Studien) überhaupt noch als Beleg für die Performance des „neuen" – pardon, verbesserten Materials herangezogen werden? So ganz klar äußert sich da niemand.

Andere Beispiele aus den letzten Jahrzehnten: Solitaire 2 gegenüber Solitaire: eindeutige Verbesserung (weniger Frakturen)! – Hier wird man wahrscheinlich freiwillig nicht auf die Studienlage des Vorgängers verweisen wollen ... iBond GI und iBOND Self Etch: deutliche Verbesserung gegenüber der ersten Version, aber eher schon komplett neues Adhäsiv! Auch hier wird man gerne auf die Referenzen zu dem Vorgängerprodukt verzichten.

Optibond Solo Plus? Hätte eigentlich Optibond Solo Minus heißen müssen, weil weniger Füllkörper darin waren: Das „Original" war einfach zu viskös und penetrierte schlechter. Das „Weniger" an Füllern löste das Problem, das Produkt war besser, ohne substanzielle Änderungen vorzuweisen. Tetric EvoCeram gegenüber Tetric Ceram: weniger Schrumpfungsstress aufgrund der hinzugefügten Vorpolymerisate, dafür diskret weniger an Biegebruchfestigkeit. Klinische Konsequenz: leider/Gottseidank keine! Eine über 10 Jahre gelaufene Studie, die das „alte" gegenüber dem „neuen" Material mit demselben Adhäsiv verglich, ergab keinen signifikanten Unterschied in der klinischen Performance ...

So fallen Ihnen bestimmt viele Produkte ein, die „runderneuert" wurden oder lediglich ein „Facelift" erhielten. Ich möchte Sie mit diesen Gedanken dazu ermutigen, alles Neue und auch alles Verbesserte immer kritisch dahingehend zu hinterfragen, ob tatsächlich eine Verbesserung im Raum steht – oder ob man sich mit einem kompletten Neuprodukt beschäftigen muss.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen für dieses Jahr viel Neugier zum Entdecken und vielleicht auch zum Ausprobieren von Neuem und Verbessertem – allzu viel Risiko geht man nicht ein: Mir fällt kein offiziell „verbessertes" Medizinprodukt ein, das schlechter als sein Vorgänger war.

Es grüßt Sie Ihr

Prof.- Dr. Claus-Peter Ernst

ems-dental.de
S.O.S.
SAVE OUR SMILES
NUR MIT DEN ORIGINAL EMS PRODUKTEN
GUIDED BIOFILM THERAPY®
PERIOFLOW
AIRFLOW MAX
PIEZON LED
MEHR DAZU AUF:
WARUM BILLIG TEUER IST:
Schützen Sie Ihre Patienten und Ihre Geräte. Vertrauen Sie nur auf das original PIEZON® PS Instrument und AIRFLOW® PLUS Pulver von EMS Schweiz. Mit sogenannt „kompatiblen“, gefälschten oder kopierten Spitzen und Pulvern riskieren Sie, Zähne, Zahnfleisch und Ihre wertvollen EMS Komponenten zu ruinieren. Nur original EMS Produkte sind homologiert und garantiegeschützt, um eine Guided Biofilm Therapy erfolgreich und hochwertig praktizieren zu können.
▸ Warum wertlose Me-too-Spitzen kaufen, wenn eine Behandlung mit dem original PS Instrument nur 5-10 Cents kostet? Ohne PS = S.O.S.
EMS
MAKE ME SMILE.

Titelbild: 3D-Illustration des Einzellers Entamoeba gingivalis; dieser kann im dentalen Biofilm vorkommen.

ZAHNMEDIZIN

6 **Update der wichtigsten zahnärztlichen Arzneimittelgruppen**
PD Dr. Dr. Frank Halling

14 **Prävention der periimplantären Mukositis**
Dr. Kai Zwanzig et al.

19 **Morbus Alzheimer: Wird die Erkrankung durch Parodontitis beeinflusst?**
Prof. Dr. Peter Hahner, Prof. Dr. Georg Gaßmann, Lea Lehmann

26 **Zervikales Knochendefizit – ein Alltagsproblem, smart gelöst**
Prof. Dr. Dr. Georg-Hubertus Nentwig, PD Dr. Dr. Dr. Oliver Seitz

32 **Das maxillo-mandibuläre Advancement zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe**
Prof. Dr. Dr. Helmut H. Lindorf, Dr. Renate Müller-Herzog, PD Dr. Dr. Cornelius von Wilmowsky

DENTALFORUM

42 **Biofilm ergonomisch und sicher entfernen**
Dr. Jan H. Koch

45 **Präventive Strategien nah am Patienten**

47 **So schützt Mundhygiene auch vor systemischen Erkrankungen**
Dr. Jan Koch

51 **Frühjahrsputz für die Wasserwege – SAFEWATER Aktion Wasserhygiene**

52 **Selbstorganisierendes Peptid stärkt nachweislich den Zahnschmelz**

ABRECHNUNGSTIPP

54 **GOZ-Leistungen, die zur Abrechnung gänzlich oder teilweise vergessen werden**
Sabine Schnugg-Schröder

MANAGEMENT

58 **Die Auswirkungen der MDR auf die Zahnarztpraxis**
Christian Erbacher

61 **Aktuelles Urteil des Europäischen Gerichtshof zum Datenschutz**
Prof. Dr. Dr. E. Fischer-Brandies, Stefan Leißl

63 **Burnout: Krise und Chance**
Cornelia Beer-Demisch, Christian-Alexander Demisch

67 **Wie Sie als Zahnarzt bei Google gefunden werden**
Sebastian Weidner

VERANSTALTUNG

69 **Keramiksymposium 2020: Entscheidungswege für eine effiziente Behandlungsplanung**

71 **Digitaleinsatz bei craniofazialer Anomalie und navigierter Implantatversorgung**

KULTUR/FREIZEIT

79 **Mit der „MS Rhein Melodie" zu den schönsten Orten an Rhein und Mosel**
Dr. Renate V. Scheiper

RUBRIKEN

73 **Produktinformationen**
82 **Vorschau/Impressum**

Update der wichtigsten zahnärztlichen Arzneimittelgruppen

In der zahnärztlichen Arzneimitteltherapie werden zumeist nur wenige Wirkstoffe im Rahmen einer aktuellen Behandlung eingesetzt. Damit unterscheidet sie sich deutlich von der allgemeinmedizinischen Pharmakotherapie. Die meisten Dentalpharmaka besitzen eine große therapeutische Breite, zudem treten durch die orale Gabe akute Nebenwirkungen eher selten auf. Andererseits werden zahnärztliche Behandlungen und besonders oralchirurgische Eingriffe zunehmend komplexer. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels mit steigendem Altersdurchschnitt der Bevölkerung wächst die Zahl multimorbider Patienten, die besonders anfällig für Neben- und Wechselwirkungen bei der Pharmakotherapie sind.

Die zahnärztliche Behandlung beginnt mit der Beurteilung des allgemeinen Gesundheitszustands. Hierbei ist schon oft zu erkennen, ob es sich um einen Risikopatienten handelt. Die Häufigkeit der Zwischenfälle steigt bei längeren, komplexeren Behandlungen und besonders bei polymedikamentierten, multimorbiden Patienten an. Somit stellt die Frage nach der regelmäßigen Medikamenteneinnahme und den Unverträglichkeiten einen wichtigen Teil der Anamnese dar [31]. Neben den besonderen Patientengruppen wie Kinder und Jugendliche sowie schwangere und stillende Frauen finden wir Risikopatienten besonders häufig bei älteren Patienten mit chronischen Krankheiten. Laut einer bundesweiten Hochrechnung der Barmer Krankenkasse nehmen etwa 25% der deutschen Bevölkerung 5 und mehr Medikamente regelmäßig ein und unterliegen damit einer Polypharmakotherapie. Bei den über 65-Jährigen sind es sogar mehr als 44% [25]. Bei einer Polypharmakotherapie kommt es leicht zu Medikationsfehlern, das Risiko für unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) und das Interaktionspotenzial mit anderen (z.B. zahnärztlichen) Arzneimittelverordnungen steigt [38].

Saure Analgetika (NSAR) „klassische COX-1 + 2- Hemmer“		
Salicylate	Essigsäurederivate	Propionsäurederivate
Acetyl-salicylsäure	Diclofenac Indometacin	Ibuprofen Ketoprofen Naproxen
Nicht saure Analgetika		
Anilinderivate	Pyrazolone	Selektive COX-2 - Hemmer
Paracetamol	Metamizol	Celecoxib Etoricoxib

Tab. 1: Einteilung der zahnmedizinisch gebräuchlichen nichtopioiden Analgetika.

Somit ist es für jeden Zahnarzt unabdingbar, dass er seine Kenntnisse über die gängigen zahnärztlichen Wirkstoffe (Analgetika, Antibiotika und Lokalanästhetika) ständig auf dem aktuellen Stand hält.

Analgetika

Orale Analgetika zur Schmerzstillung sind ein integraler Bestandteil der zahnärztlichen, oral- und kieferchirurgischen Praxis [8]. Aufgrund der unterschiedlichen Wirkmechanismen werden heutzutage 2 verschiedene Analgetikagruppen unterschieden: die Opioidanalgetika, die sich vom Morphin ableiten, und die Nichtopioid-Analgetika, die über eine Verringerung der Prostaglandinbildung wirken. Für die zahnärztliche Schmerztherapie spielen die Nichtopioid-Analgetika die größte Rolle **(Tab. 1)**. In dieser Gruppe wird zwischen den nichtselektiven Hemmern der Cyclooxgenasen 1 und 2 (saure Analgetika bzw. NSAR/NSAID) wie Acetylsalicylsäure (ASS) oder Ibuprofen sowie den nichtsauren Analgetika Paracetamol oder Metamizol und als eigene Gruppe die selektiven Hemmer der Cyclooxgenase 2 (z.B. Celecoxib) unterschieden **(Tab. 1)**.

NSAR wirken analgetisch, antiphlogistisch und antipyretisch **(Tab. 2)**. Sie zeigen nach einem aktuellen systematischen Review für die Behandlung von Zahnschmerzen wohl die beste Balance zwischen Nutzen und Risiko bei optimaler Effektivität und relativ unproblematischem Nebenwirkungsprofil [52]. Trotz der Vorzüge der NSAR sollten sie besonders bei älteren Patienten, insbesondere bei solchen mit renalen oder kardiovaskulären Ko-

Wirkprofil	ASS	Ibuprofen	Paracetamol	Metamizol
Analgetisch	++	++	+	+++
Antiphlogistisch	+	++	-	-
Antipyretisch	+(+)	++	++	+++
UAW*	++	+	+	+

Legende: - = keine Wirkung; + = geringe Wirkung; +(+) = mäßige Wirkung; ++ = starke Wirkung; +++ = sehr starke Wirkung
*UAW = unerwünschte Wirkungen von Arzneimitteln

Tab. 2: Übersicht des Wirkprofils der wichtigsten dentalen Analgetika.

morbiditäten, vorsichtig angewendet werden [57]. Aufgrund ihrer gastrointestinalen Toxizität wird empfohlen, NSAR bei Patienten mit anamnestisch bekannten Schleimhautulzerationen, Magen- oder Darmgeschwüren oder chronischen Darmerkrankungen zu vermeiden. Gastrointestinale Blutungen treten insbesondere in Kombination mit einer antikoagulatorischen Behandlung, Kortikosteroiden oder der Gabe von Antidepressiva auf [4,8]. Die gleichzeitige Einnahme von selektiven Serotonin-Reuptakehemmern (SSRI; z.B. Citalopram) oder selektiven Serotonin-Noradrenalin-Reuptakehemmern (SSNRI; z.B. Venlafaxin) und NSAR bewirkt aufgrund der wirkstoffspezifischen Thrombozytenfunktionshemmung der SSRI/SSNRI eine verstärkte Blutungsneigung [34,48]. Nebenwirkungen im Bereich der Mundschleimhaut in Form von Ulzera und pemphigoidähnlichen Reaktionen sind für NSAR ebenfalls bekannt [65]. Besonders bei Asthmatikern ist Vorsicht geboten, da NSAR-induzierte Asthmaanfälle erst 30 Min. bis 3 Stunden nach Einnahme auftreten. Die Prävalenz für diese Reaktion liegt bei 10% [62].

Da die Hypertonie und die ischämischen Herzkrankheiten zu den häufigsten hausärztlichen Diagnosen zählen, ist die Meta-Analyse von Trelle und Mitarbeitern von Bedeutung, in der erstmals klar nachgewiesen wurde, dass NSAR mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Nebenwirkungen behaftet sind [70]. Eine kürzlich publizierte Meta-Analyse bestätigte diese Ergebnisse und fand sogar bei nur kurzzeitigem Gebrauch von NSAR Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Myokardinfarkte [6]. Letztlich bleibt der Einsatz von NSAR bei kardiovaskulären Risikopatienten problematisch. Bei schweren Leberfunktionsstörungen (cave: Alkoholismus), peripherer arterieller Verschlusskrankheit und/oder zerebrovaskulärer Erkrankung sind NSAR ebenfalls kontraindiziert [43]. Nehmen Patienten dauerhaft Thrombozytenaggregationshemmer wie Clopidogrel oder Acetylsalicylsäure ein, muss man bei einer Komedikation von NSAR mit einer Erhöhung des Blutungsrisikos rechnen [28,34].

Trotz der genannten Nebenwirkungen und der zahlreichen Arzneimittelinteraktionen bleibt Ibuprofen der Wirkstoff, der in der Gruppe der NSAR aufgrund seiner günstigen Relation zwischen Wirksamkeit (auch bei geringeren Dosierungen) und Risikoprofil sowie der geringen Kosten für die Behandlung gering- bis mittelgradiger Zahnschmerzen empfohlen wird [5,8]. Allerdings ist der sehr hohe Anteil der zahnärztlichen Ibuprofenverordnungen in Deutschland (bis 88% aller zahnärztlichen Analgetikaverordnungen im Jahr 2016) weltweit einmalig und wegen der Vielzahl von Indikationseinschränkungen eher kritisch zu bewerten [33].

Im Falle einer Kontraindikation aufgrund der oben genannten Vorerkrankungen oder bei Allergien sind die nichtsauren Analgetika Paracetamol und Metamizol Alternativen [8,28,34,67]. Insgesamt ist das Interaktionspotenzial bei Paracetamol, das als schwaches, nicht antiphlogistisch wirksames Analgetikum eingestuft werden muss **(Tab. 2)**, deutlich geringer. Dennoch muss Paracetamol wegen der reduzierten Leberfunktion im Alter vorsichtig dosiert werden. Empfehlenswert sind eine Einzelhöchstdosis von 500 mg, eine Tageshöchstdosis von 2 g sowie ein Dosisintervall von 6 Stunden [34].

Als weitere Alternative kann nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung auch Metamizol verordnet werden, das allerdings ebenso wie Paracetamol nicht antiphlogistisch wirkt [43] **(Tab. 2)**. Metamizol ist ausschließlich zur Behandlung von starken Schmerzen zugelassen. Es ist im Verhältnis zu seiner analgetischen und antipyretischen Wirksamkeit ein sehr schwach antiinflammatorischer Wirkstoff **(Tab. 2)**. Zu beachten ist die kurze Wirkdauer von ca. 4 Stunden [67]. Insbesondere steigt das Risiko für das Auftreten einer Agranulozytose, falls Metamizol länger als 1 Woche eingenommen wird. Deshalb sollte das Blutbild einschließlich Differenzialblutbild während einer mehrtägigen Behandlung regelmäßig kontrolliert werden [34,67,68]. Wichtig ist die Kenntnis der typischen Symptome einer Agranulozytose: Fieber, Halsschmerzen, Schleimhautläsionen [67]. Nicht zuletzt wegen der Zubereitungsform als Tropfen ist der Wirkstoff besonders in der Humanmedizin ein beliebtes Arzneimittel. In der Zahnmedizin liegt der Anteil von Metamizol allerdings nur bei 3 bis 4% aller Schmerzmittelverordnungen [33].

Kombinationspräparate sind bei Patienten im Bereich der Selbstmedikation sehr beliebt, aber aufgrund der Potenzierung der Nebenwirkungen, der ungleichen Wirkdauer der Arzneistoffe und des höheren Preises aus pharmakologischer und wirtschaftlicher Sicht eher abzulehnen. Die Kombination von Paracetamol oder Ibuprofen mit Codein reduzierte in einer verblindeten klinischen Studie selbst in hoher Dosierung (60 mg) die Schmerzintensität nach Weisheitszahnosteotomien nicht [10]. Der Zusatz von Codein verschlechterte das Nebenwirkungsprofil sogar deutlich [7]. Letztlich stellt die Kombination von Ibuprofen oder Paracetamol mit einem Opioid als Standardmedikation die 2. Stufe der 3-stufigen Analgetikaskala der WHO dar, für die Zahnschmerzen keine rationale Indikation darstellen [8]. Tramadolol als zentral wirksames Opioid ist in Tropfenform eine kurzfristige Option bei sehr starken Schmerzzuständen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Ibuprofen bei milden sowie mittelstarken akuten und postoperativen Schmerzen im ZMK-Bereich unter Berücksichtigung einiger Einschränkungen bevorzugt werden sollte. NSAR wie Ibuprofen zeigen allerdings eine Vielzahl von Arzneimittelinteraktionen und können somit besonders bei kardial vorbelasteten und multimedikamentierten Patienten nur sehr bedingt eingesetzt werden [28,69]. Liegen Kontraindikationen gegen NSAR (beispielsweise Nierenerkrankungen, Cortisonmedikation) vor oder besteht eine Schwangerschaft, sollte Paracetamol verordnet werden [28,67]. Sind sowohl NSAR als auch Paracetamol nicht einsetzbar, ist die Gabe von Metamizol oder selten Tramadolol indiziert. Sie können als Reservemedikamente für einen begrenzten Zeitraum verordnet werden [67].

Antibiotika

Antibiotika (AB) gehören neben Analgetika zu den am häufigsten verordneten Medikamenten in der zahnärztlichen Praxis. So nahmen deutsche Zahnärzte im Jahr 2019 etwa 3,6 Mio. Antibiotikaverordnungen im Nettogesamtwert von knapp 63 Mio. Euro vor [35]. Zahnärzte verordnen etwa 8% aller Antibiotika in Deutschland [32]. Etwa 2/3 der zahnärztlichen Antibiotikaverordnungen entfallen auf Penicillinderivate, wobei überwiegend

Amoxicillinmonopräparate angewendet werden. An 2. Stelle steht die Kombination Amoxicillin mit dem Betalactamasehemmer Clavulansäure [32,35]. Es ist jedoch stets zu betonen, dass Antibiotika bei der Behandlung von dentogenen Infektionen in aller Regel nicht die vordringlichste Maßnahme und meist nicht die alleinige Therapie darstellen [1,3,29]. Häufig werden sie ergänzend zu einer Trepanation und/oder Inzision eingesetzt. Systematische Reviews kamen zu dem Schluss, dass eine Infektion systemisch oder der Patient fiebrig oder immunsupprimiert sein muss, damit die Anwendung von Antibiotika gerechtfertigt ist [47,49]. Im Vordergrund der Therapie steht aber immer die Abklärung der Infektionsursache und die Sanierung des Infektionsherdes. Im Falle einer Abszedierung stellt die Abszessdrainage die primäre Therapie dar [3,9,29].

In den folgenden Fällen ist eine Antibiotikatherapie nicht indiziert:

- bakterielle Infektionen, bei denen eine lokale Therapie ausreicht (z.B. die Inzision bei einem submukösen Abszess),
- lokalisierte Virusinfektionen ohne bakterielle Superinfektion und
- Schmerz- und Schwellungszustände ohne klare Genese.

Alle odontogenen Infektionen sind polymikrobiell und basieren auf der Kombination grampositiver, gramnegativer sowie fakultativ und obligat anaerober Bakterien [1,20,29]. Eine klinische Studie ergab, dass bei odontogenen Infektionen im Durchschnitt nur 2 Erreger nachweisbar waren, wobei sich Aerobier und Anaerobier in etwa die Waage hielten [21]. Für die ausreichende Wirksamkeit ist es entscheidend, dass die Konzentration des Antibiotikums möglichst lange über dem Bereich liegt, der zur Hemmung des Wachstums der schädlichen Bakterien notwendig ist. Dies ist die sog. minimale Hemmkonzentration (MHK). Bei dem sehr geläufigen Amoxicillin wird die MHK90, d.h. die Konzentration, bei der 90% der jeweiligen Bakteriengattung abgetötet werden, für den *Streptococcus viridans* nach einer Einmalgabe von 1000 mg Amoxicillin nach 8 Stunden unterschritten **(Abb. 1)**. Zur Aufrechterhaltung dieser MHK90-Konzentration ist dann spätestens eine erneute Antibiotikaeinnahme notwendig.

Prinzipiell unterscheidet man zwischen bakteriostatisch und bakterizid wirksamen Antibiotika. Die Keimpopulation nimmt nach der Einnahme eines bakteriziden Antibiotikums rascher und weitergehender ab als bei einem bakteriostatischen Antibiotikum [3] **(Abb. 2)**. Somit sind bakterizid wirksame Antibiotika generell zu bevorzugen. In der Zahnmedizin werden die Art und die Resistenzen der pathogenen, infektionsauslösenden Erreger oft nur auf der Grundlage klinischer und epidemiologischer mikrobiologischer Daten vermutet [29]. Somit werden zumeist Breitspektrumantibiotika unter Berücksichtigung empirischer Kriterien verordnet [32,60]. Deren Auswahl zielt auf Bakterienarten ab, die besonders häufig aus apikalen Läsionen isoliert werden [41].

Laut der Empfehlung der aktuellen S3-Leitlinie „Odontogene Infektionen" soll für die empirische Antibiotikatherapie „das effektivste und verträglichste Antibiotikum angewendet werden, wie z.B. Penicillin oder Amoxicillin". Sowohl die Penicilline als auch die Aminopenicilline zeigen in klinischen Studien eine gute Wirksamkeit gegen die an odontogenen Infektionen beteiligten Bakterien [2,13]. Allerdings umfasst das von der Hemmwirkung der Aminopenicilline betroffene Keimspektrum im Gegensatz zu Penicillin V auch einige wichtige pathogene gramnegative Spezies [1,29]. Außerdem wird Amoxicillin besser als Penicillin resorbiert, weniger von der Magensäure angegriffen und hält die minimale Hemmkonzentration für längere Zeit [66]. Cephalosporine spielen für die Zahnmedizin keine wesentliche Rolle, da Penicilline wirksamer, kostengünstiger und nebenwirkungsärmer sind [29].

In zahlreichen zahnmedizinisch-klinischen Studien zeigt sich eine Kombination aus einem Aminopenicillin (z.B. Amoxicillin) und einem Betalaktamaseinhibitor (z.B. Clavulansäure) auch bei schwereren Infektionen mit betalaktamasebildenden Keimen (z.B. Staphylokokken, Bacteroidesspecies) als besonders wirksam [1,20–23,29,71]. Allerdings muss auf eine erhöhte Lebertoxizität und eine schlechtere gastrointestinale Verträglichkeit geachtet werden [26]. Bei den Patienten mit einer verifizierten Penicillinunverträglichkeit stehen die bakteriostatischen Anti-

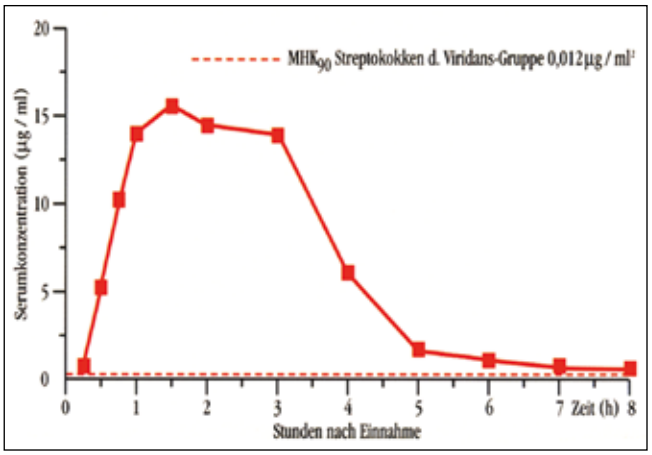


Abb. 1: Serumkonzentrationsverlauf nach Gabe von 1000 mg Amoxicillin (MHK: minimale Hemmkonzentration) (© F. Halling).

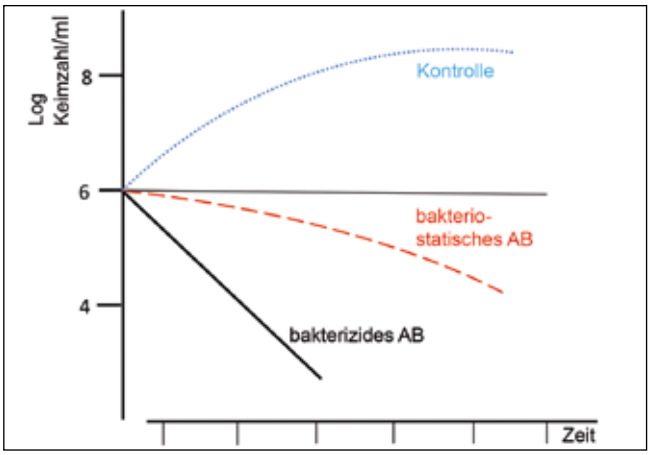


Abb. 2: Hemmkinetik bakteriostatischer und bakterizider Antibiotika (AB) (mod. nach [3]).

Jetzt gratis: Patientenposter und -broschüre anfordern!

Meine Füllung:

Natürlich verträglich!

EXZELLENTE BIOKOMPATIBILITÄT
KEINE KLASSISCHEN MONOMERE

Admira Fusion – Die erste Keramik pur zum Füllen.

Nichts als beeindruckende Vorteile:

1) Keine klassischen Monomere, keine Restmonomere!
2) Unerreicht niedrige Polymerisationsschrumpfung!
3) Universell einsetzbar und total vertraut im Handling!

MADE IN GERMANY 100%

VOCO
DIE DENTALISTEN

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Freecall 00 800 44 444 555 · www.voco.dental

biotika Clindamycin und an 2. Stelle die Makrolide (z.B. Roxithromycin) als Ausweichpräparate zur Verfügung [3]. Etwa 8 bis 10% der Bevölkerung geben eine Penicillinallergie in ihrer Anamnese an, allerdings zeigen allergologische Tests, dass bei rund 95% der Betroffenen keine Allergie vorliegt [11] **(Abb. 3)**. In diesem Zusammenhang sind auch Zahnärzte gefordert, Überempfindlichkeitsreaktionen auf Arzneimittel weiter abklären zu lassen [29]. Bezogen auf die Penicillinallergie könnte sich dadurch möglicherweise die Verwendung alternativer Antibiotika reduzieren, die gegebenenfalls eine schlechtere Wirksamkeit und höhere Nebenwirkungsraten aufweisen.

Im Gegensatz zu vielen wissenschaftlich nicht abgesicherten Veröffentlichungen haben Penicilline eine mit Clindamycin vergleichbare Knochenpenetration [45]. Clindamycin ist gegen die meisten grampositiven aeroben sowie gegen grampositive und gramnegative anaerobe Bakterien wirksam [13]. Abhängig von der Konzentration am Infektionsort wirkt Clindamycin bakteriostatisch oder bakterizid [29]. Es besteht eine partielle Kreuzresistenz mit Makroliden [3]. Der im internationalen Vergleich sehr hohe Anteil der zahnärztlichen Clindamycinverordnungen in Deutschland ist auffällig und wahrscheinlich auch auf aggressive Werbestrategien zurückzuführen [32]. Aufgrund der Resistenzlage und der im Vergleich zu den Penicillinen häufiger auftretenden Nebenwirkungen wird in der aktuellen S3-Leitlinie Clindamycin trotzdem nur bei einer Penicillinallergie zur Therapie von odontogenen Infektionen empfohlen. Insbesondere die gegenüber Penicillinen erhöhte Gefahr einer pseudomembranösen Colitis schränkt die Anwendungsempfehlungen beim Reserveantibiotikum Clindamycin weiter ein [12].

Makrolide haben in therapeutischen Konzentrationen eine bakteriostatische Wirkung. Die Wirkung gegen Anaerobier ist schlechter als die der Penicilline. Aufgrund der ungünstigen Pharmakokinetik sollte Erythromycin durch die neueren Makrolide wie Roxithromycin und Azithromycin ersetzt werden [3,29]. Dies gilt auch für die Anwendung in der Schwangerschaft [42]. Metronidazol wirkt praktisch ausschließlich gegen Anaerobier und hat deshalb sein Haupteinsatzgebiet in der Parodontologie. Unerwünschte gastrointestinale Nebenwirkungen sind nicht selten (metallischer Geschmack, Übelkeit). Metronidazol besitzt ein neurotoxisches Potenzial und kann sowohl Störungen des peripheren als auch Störungen des zentralen Nervensystems verursachen [27].

Der Trend, dass die Antibiotikaresistenzen deutlich zunehmen, betrifft auch die meisten in der Zahnmedizin gebräuchlichen Antibiotika. Das belegen Studien von Eckert und Mitarbeitern aus dem ambulanten und stationären Bereich [22,23]. Hier zeigten sowohl Penicillin G und Clindamycin im ambulanten und stationären Bereich und besonders Doxycyclin und Erythromycin im stationären Sektor hohe Globalresistenzen **(Abb. 4)**. Nur die Aminopenicilline mit Clavulansäure besitzen noch eine sehr gute Wirksamkeit gegen alle wichtigen odontogenen Erreger **(Abb. 4)**. Eine zusätzliche präoperative Spülung mit 0,2%iger Chlorhexidindigluconat-Lösung erreicht bereits nach 2 Minuten eine Keimzahlreduktion um fast 90% [58], die über 7 Stunden anhält [63]. In einer aktuellen Studie konnte jetzt nachgewiesen werden, dass eine orale Spülung (30 Sek. Dauer) mit unterschiedlichen Antiseptika SARS-CoV-2 effektiv inaktivieren kann [50].

Bei der perioperativen Antibiotikaprophylaxe (PAP) muss zwischen hohen lokalen Risiken im ZMK-Bereich (z.B. Knochenaugmentation oder Bisphosphonattherapie) und einem hohen allgemeinmedizinischen Risiko (z.B. Zytostatikatherapie) unterschieden werden. In beiden Fällen kann eine Prophylaxe indiziert sein, bei Vorliegen einer künstlichen Herzklappe muss eine PAP erfolgen [29,53]! Eine PAP sollte rechtzeitig vor dem chirurgischen Eingriff durchgeführt werden, damit während des gesamten Eingriffs der Gewebespiegel des jeweils verabreichten Antibiotikums ausreichend hoch ist. Es hat sich gezeigt, dass eine Antibiotikagabe nach dem vorliegenden Schema **(Tab. 3)** bei einer Operationsdauer von weniger als 2 Stunden ausreichend ist [40].

Lokalanästhetika

In der Zahnmedizin sollte stets eine für den Patienten schmerz- und stressfreie Behandlung angestrebt werden. Hierbei stellen

Abb. 3: Makulöse/makulopapulöse Läsionen als Symptom einer Amoxicillinallergie vom Spättyp (© F. Halling).

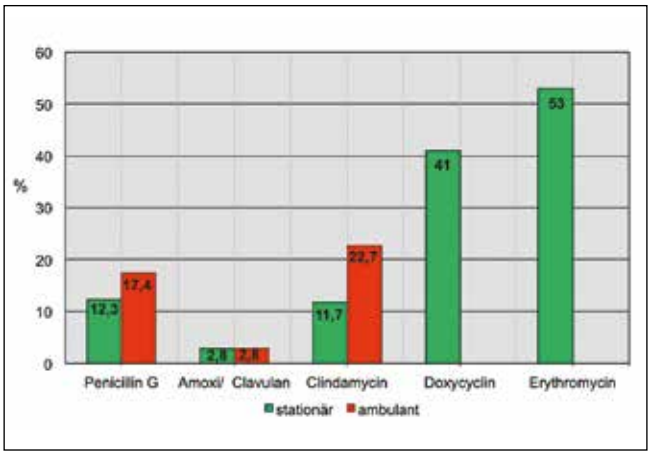


Abb. 4: Globale Resistenzraten (in %) gängiger oraler Antibiotika bei odontogenen Infektionen (mod. nach [22] und [23]).

OHNE FÜR ALLE.*,1

Lokalanästhesie pur – mit *Ultracain*® D ohne Adrenalin:
Machen Sie sich frei von allem, was Sie nicht brauchen.

Ultracain® D ohne Adrenalin bietet Ihnen:

- Mehr Individualität – auch für den Einsatz bei Risikopatienten[1,2]
- Tiefe Wirkung bei Standardeingriffen mit kurzer Anästhesiedauer[1,3]
- Für alle drei gängigen Spritzentechniken geeignet**[,4,5]

Ultracain® D
ohne Adrenalin

* Bei entsprechender Indikation ** Anwendung z. B. mit Ultraject®, Uniject® K, Uniject® K Vario oder Uniject® VA Edelstahl. Siehe Gebrauchsinformation

1 Fachinformation Ultracain® D ohne Adrenalin. Stand April 2017. **2** Fachinformation Ultracain® D-S, D-S forte. Stand September 2020. **3** Kämmerer PW. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012; 113: 495–499. **4** Kämmerer PW, Scholz M. Intraligamentäre Anästhesie mit adrenalinfreiem Articain. ZWP. 6/2017. **5** Daubländer M et al. Differenzierte Lokalanästhesie – ein praxisnaher Leitfaden. Dental Magazin. 2016; 34(8): 42–47.

Ultracain® D ohne Adrenalin.

Wirkst.: Articainhydrochlorid. **Zusammens.:** *Arzneil. wirks. Bestandt.:* 1 ml Injektionslösung enth. 40 mg Articainhydrochlorid. *Sonst. Bestandt.:* Na-chlorid, Wasser f. Injekt.-zw., Na-hydroxid u. Salzsäure 36 % (zur pH-Einstellung). **Anw.-geb.:** Infiltrations- u. Leitungsanästhesie i. d. Zahnheilkunde. Eignet sich vor allem für kurze Eingriffe an Pat., d. aufgrund bestimmter Erkrank. (z. B. Herz-Kreislauf-Erkr. od. Allergie gg. d. Hilfsst. Sulfit) kein Adrenalin erhalten dürfen sowie z. Injekt. kleiner Volumina (Anwendung i. d. Frontzahnregion, im Ber. d. Gaumens). **Gegenanz.:** Überempfindl. geg Articain od. and. Lokalanästhetika v. Säureamid-Typ. Schwere Stör. d. Reizbildungs- od. Reizleitungssystems am Herzen (z. B. AV-Block II. und III. Grades, ausgeprägte Bradykardie), akut dekompens. Herzinsuff., schwere Hypotonie. Intravenöse.-Anw. kontraindiziert. **Vorsichtsmaßn. u. Warnhinw.:** Strenge Indikat.-stellg. b. Pat. m. Cholinesterasemangel, (cave verlängerte/u. U. verstärkte Wirkung). Bes. Vorsicht b. Angina pect., Arteriosklerose, Störg. d. Blutgerinnung, schw. Nieren- od. Leberfktstörg, anamnest. bek. Epilepsie. Injektion in entzündetes Gebiet sollte unterbleiben. Von Inj. in entzünd./infiz. Gebiet wird abgeraten. Dos. so niedrig wie mögl. halten. Injekt. sorgf. i. 2 Ebenen aspirieren, um intravasale Injekt. z. vermeiden. Das AM ist nicht geeignet für länger dauernde Eingriffe (über 20 Minuten) sowie für größere zahnärztlich-chirurgische Eingriffe. Solange keine Nahrung aufnehmen, bis Wirkg. abgeklungen ist. Betreuer kl. Kdr. auf Risiko von Weichteilverletzungen hinweisen (verläng. Taubheitsgefühl). Enthält Natrium (< 1 mmol/23 mg). Additive Wirkg. am kardiovaks. System u. ZNS bei Komb. verschiedener Lokalanästhetika. Reaktionsvermögen! **Schwangersch. u. Stillz.:** Strenge Nutzen-Risiko-Abwägung. Bei kurzfrist. Anw. Unterbrechung des Stillens i. d. R. nicht erforderl. **Nebenw.:** *Immunsyst.:* nicht bek.: allerg./allergieähnl. Überempfindl.-reakt. (ödemat. Schwellg, Entzündg. a. d. Injekt-stelle, Rötung, Juckreiz, Konjunktivitis, Rhinitis, Gesichtsschwellung, Angioödem, Glottisödem m. Globusgef. u. Schluckbeschw., Urtikaria, Atembeschw. bis anaphylakt. Schock). *Nerven:* häufig Parästhesie, Hypästhesie, gelegentl. Schwindel, Häufigk. nicht bek. (dosisabhängig) ZNS-Störg. (Unruhe, Nervosität, Stupor, Benommenh. b. Bewusstseinsverlust, Koma, Msklzittern und – zucken bis generalis. Krämpfe, Nervenläsionen (Fazialisparese, Vermind. d. Geschmacksempfindl.) *Augen:* nicht bek. Sehstörungen, i. Allg. vorübergeh. *Herz/Gefäße:* nicht bek.: Hypotonie, Bradykardie, Herzversagen, Schock (u. U. lebensbedrohl.). *GIT:* häufig Übelk., Erbrech. **Verschreibungspflichtig. Sanofi-Aventis Deutschland GmbH,** 65926 Frankfurt am Main. **Stand:** April 2017 (SADE.AREP.17.06.1652)

2101_ULT_C–MAT-DE-2000542-2.0-01/21

SANOFI

Lokalanästhetika die wichtigsten Pharmaka dar, die in der Zahnmedizin zur Schmerzunterdrückung eingesetzt werden. Dentale Lokalanästhetika weisen auch bei chirurgischen Eingriffen ein sehr hohes Sicherheitsprofil auf. Wie schon in der früheren Studie von Daubländer und Mitarbeitern [15] ist Articain mit Adrenalinzusatz das Mittel der Wahl in Deutschland zur Durchführung einer zahnärztlichen Lokalanästhesie. Der prozentuale Marktanteil dieser Wirkstoffkombination liegt in Deutschland bei mehr als 97% [36]. Articain wird wesentlich rascher als andere Amidanästhetika abgebaut, da bei Articain die Esterbindung rasch durch unspezifische Esterasen gespalten wird. Diese Cholinesterasen sind sowohl bei jüngeren als auch bei älteren Menschen ubiquitär im Blutplasma und im Gewebe vorhanden [55], sodass Articain in allen Altersgruppen sehr ähnliche Serum-Halbwertszeiten aufweist [56] **(Abb. 5)**. Mit 15 bis 20 Minuten besitzt Articain außerdem eine deutlich kürzere Serum-Halbwertszeit als die anderen Lokalanästhetika der Amid-Gruppe [61] **(Abb. 5)**. Ebenso ist Articain durch die hohe Plasmaproteinbindung und die damit verbundene geringere Plazentagängigkeit für Schwangere besser geeignet als Lidocain [16]. Umstritten ist jedoch die potenzielle Neurotoxizität der 4%igen Articainlösung [37,59].

Gerade im Bereich der Oralchirurgie sind Vasokonstriktoren (z.B. Epinephrin) von Vorteil und sollten, wann immer möglich, Anwendung finden. Während eine geringe Vasokonstriktor-Konzentration (1:200.000 oder 1:400.00) besonders bei kardialen Risikopatienten Vorteile zeigt [44], erlaubt Articain mit einem hohen Adrenalinzusatz (1:100.000) bei chirurgischen Eingriffen eine bessere Sicht im Operationsgebiet [51]. Bezüglich der Sicherheit des Vasokonstriktorenzusatzes wurde für Adrenalin in einem großen Review mit 100 inkludierten Studien nur eine sehr geringe Erhöhung der Rate an Nebenwirkungen gegenüber zusatzfreien Lokalanästhetika nachgewiesen [46]. Trotzdem sollte Adrenalin als Vasokonstriktor immer so gering wie nötig dosiert werden, denn die Vasokonstriktoren führen häufiger zu Komplikationen als das Lokalanästhetikum selbst [17,30].

Zentralnervöse Effekte nach der Anwendung von Lokalanästhetika sind abhängig von der Dosis: Als Vorzeichen eines drohenden Krampfanfalls gelten exzitatorische, zentrale Symptome wie Erregung, Unruhe, Schwindel, akustische und visuelle Störungen, periorales Kribbeln, verwaschene Sprache, Übelkeit, Erbrechen, Zittern und Muskelzuckungen [64]. Die Nebenwirkungen korrelieren also mit der applizierten Gesamtmenge, sodass Zahnärzte immer ganz individuell über die Dosierung des Anästhetikums und des Adrenalinzusatzes entscheiden müssen. Vorsicht ist bei Patienten geboten, die trizyklische Antidepressiva oder Serotonin-Reuptakehemmer einnehmen. Diese Antidepressiva können die adrenerge Wirkung des Vasokonstriktors verstärken und verlängern [24,48]. Es gilt, die kleinstmögliche Menge für eine ausreichende Betäubung zu nutzen sowie die gewichtsbezogene Grenzmenge einzuhalten. Im Gegensatz zu dieser Empfehlung hat Articain mit dem hochkonzentrierten Adrenalinzusatz von 1:100.000 in Deutschland seit Langem einen stabilen Marktanteil von weit über 40% [36]. Die erst 2007 eingeführte Kombination von Articain mit Adrenalin 1:400.000 wurde in 2 Multicenterstudien mit jeweils fast 1.000 Patienten getestet. In über 96,3 bzw. 93,5% der Fälle war die 1. Injektion für die Behandlung ausreichend. Die Nebenwirkungsrate lag mit 1,7 bzw. 3,1% sehr niedrig [18].

Vasokonstriktorenfreie Lokalanästhetika, die sowohl mit dem Wirkstoff Articain als auch Mepivacain [44] erhältlich sind, haben in Deutschland nur einen sehr geringen Marktanteil von 3% [36]. Durch die starke Zunahme chronischer Krankheiten bei älteren Patienten und die damit verbundene Polypharmakotherapie [25,54] wird die Anzahl der möglichen Interaktionen und Kontraindikationen für den Gebrauch von Vasokonstriktoren zunehmen. Umso wichtiger ist es in diesem Zusammenhang, die absoluten und relativen Kontraindikationen für die Anwendung eines Vasokonstriktors wie Adrenalin im Behandlungsalltag zu beachten [17]. Eine weitere Option für Risikopatienten ist die intraligamentäre Anästhesie, die aufgrund der geringen notwendigen Applikationsmenge eine brauchbare Alternative bei Risikopatienten darstellt [9]. Neueste Daten von Kämmerer u. Mitarbeitern zeigen die Vorteile dieser Anästhesieform sogar bei der

Wirkstoffklasse	Wirkstoff - beispiel	Applikationszeit-punkt und –art	Dosierung bei Erwachsenen	Dosierung bei Kindern
Penicilline mit erweitertem Wirkungsspektrum	Amoxicillin	60 min vor dem Eingriff oral oder i.v. direkt vor dem Eingriff	< 70kg 2 g oral > 70kg 3 g oral	< 15g KG 0,75 g oral 15 – 30 kg KG 1,5 g oral >30 kg Kg 2 g oral
Cephalosporine	Cefalexin	wie oben	2 g oral	50 mg/kg KG
Bei Allergie → Lincosamide	Clindamycin	wie oben	600 mg oral	20 mg/kg KG

Tab. 3: Empfehlungen zur Endokarditisprophylaxe (mod. nach [53]).

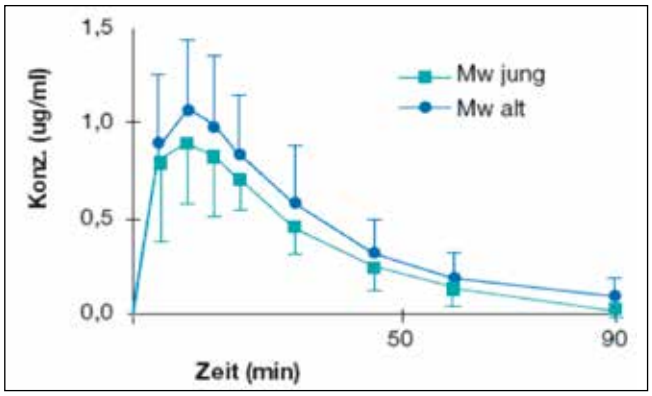


Abb. 5: Articainkonzentration-Zeitdiagramm nach Infiltration von 120 mg Articain (4%ig); Mittelwerte (Mw) von je 15 jüngeren und älteren Probanden (mod. nach [56]).

Extraktion von Unterkieferseitenzähnen [39]. Bei Patienten mit einem akuten Endokarditisrisiko ist die intraligamentäre Anästhesie jedoch absolut kontraindiziert [14]. Eine am zahnärztlichen Behandlungsalltag orientierte Übersicht der Einsatzmöglichkeiten verschiedener Lokalanästhetikazubereitungen ist in **Abbildung 6** wiedergegeben.

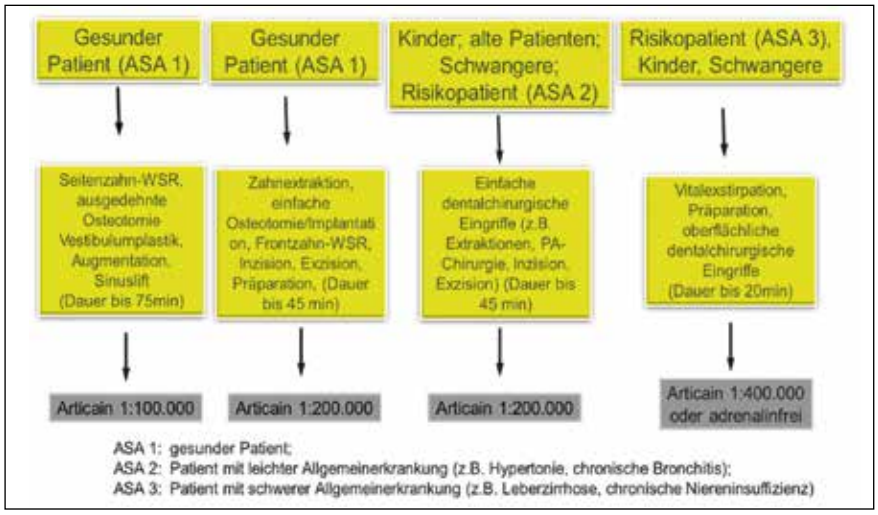


Abb. 6: Wahl der Konzentration des Vasokonstriktors (Adrenalin) nach der ASA-Einteilung des Patienten und der Art des Eingriffs/Operation (© F. Halling).

Fazit

Obwohl in der Zahnmedizin nur eine überschaubare Anzahl verschiedener pharmakologischer Wirkstoffe eingesetzt wird, ist deren Wirkprofil komplex und das Potenzial möglicher Neben- und Wechselwirkungen groß. Die Wirkstoffe, die häufig verordnet werden, sollte jeder Zahnarzt genauestens kennen. Auch aus juristischen Gründen ist eine regelmäßige Auffrischung durch Fachartikel und entsprechende Fortbildungsveranstaltungen empfehlenswert, um unsere Patienten pharmakologisch wirkungsvoll und sicher zu behandeln. ■

Erklärung zum Interessenkonflikt:

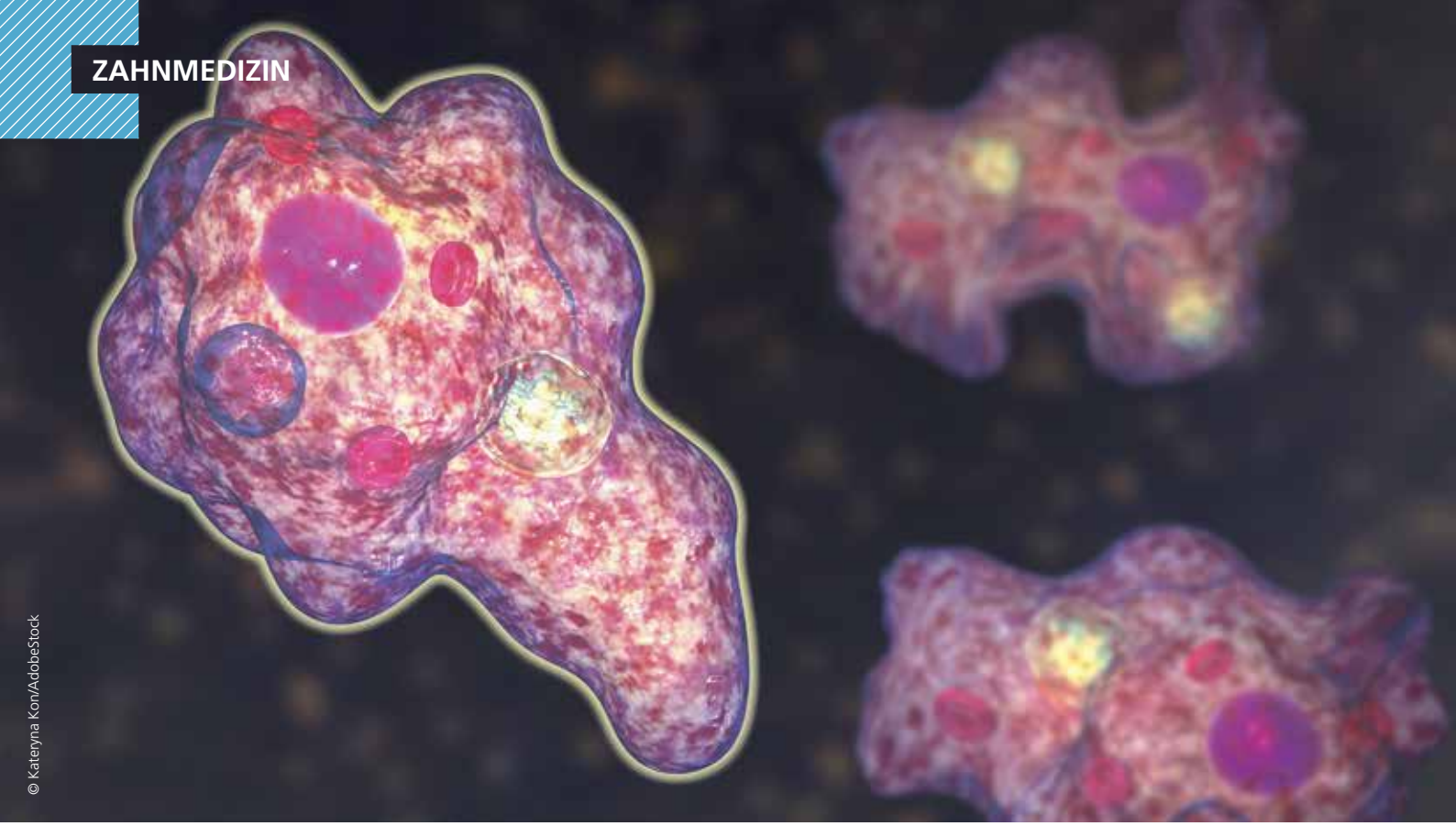
Der Autor erklärt, dass er Honorare und Kostenerstattungen für Vorträge von der Firma Sanofi (Berlin) erhalten hat.

PD Dr. med. Dr. med. dent. Frank Halling

1985 –1988 Weiterbildung MKG am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg
1988–1992 Assistent Kieferchirurgische Abt. Uni Göttingen
1990 Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
1992 Zusatzbezeichnung „Plastische Operationen“
1993 Niederlassung in Fulda
1994–2006 Ltd. Arzt MKG am Herz-Jesu-KKH Fulda
2010 Lehrbeauftragter MKG der Uni Marburg
2015 Akademische Lehrpraxis der Universität Marburg
2019 Habilitation
2/2020 Venia legendi und Ernennung zum Privatdozenten (Universität Marburg/Lahn)
Tätigkeitsschwerpunkte: Implantologie, kosmetische und plastische Chirurgie, Lasermedizin, zahnärztliche Pharmakologie, Hauttumoren
Publikationen: Mehr als 70 Originalarbeiten/Reviews/Fallberichte/Tagungsbeiträge

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

PD Dr. med Dr. med. dent. Frank Halling
Gesundheitszentrum Fulda
Praxis für MKG-Chirurgie/Plast. OP
Gerloser Weg 23a
36039 Fulda
Dr.Halling@t-online.de



© Kateryna Kon/AdobeStock

Der dentale Biofilm ist bei jedem Menschen individuell. Es können neben Bakterien, Viren und Pilzen auch unterschiedliche Protozoen vorkommen. Das Bild zeigt eine 3D-Illustration des Einzellers *Entamoeba gingivalis*.

Prävention der periimplantären Mukositis

Um einen langfristigen Behandlungserfolg und eine lange Lebensdauer einer Implantatversorgung zu erzielen, ist neben der fachlichen Kompetenz in der Praxis vor allem die Compliance der Patienten ein entscheidender Faktor. Die häusliche Mundhygiene mit geeigneten Zahnbürsten und Hilfsmitteln zur Interdentalreinigung in Kombination mit Zahnpasten und Mundspülungen, die pflegende und biofilmreduzierende Wirkstoffe enthalten, ist von essenzieller Bedeutung. Eine entsprechende Ernährungslenkung ergänzt die Prophylaxemaßnahmen. Gemeinsam mit einer professionellen Implantat- und Zahnreinigung bei regelmäßigen Recall-Intervallen kann somit einer periimplantären Mukositis und weiteren Folgeerkrankungen (z.B. Periimplantitis) wirksam vorgebeugt werden.

In Deutschland werden jährlich etwa 1,3 Millionen Zahnimplantate zum Ersatz fehlender Zähne eingesetzt, häufig nach Zahnverlust durch Trauma oder infolge von Erkrankungen der Zähne, wie z.B. einer Parodontitis, endodontisch behandelten Zähnen und einer apikalen Parodontitis oder Karies [1,2]. Die Erfolgsraten von Implantaten über einen Zeitraum von 10 Jahren liegen nach den Daten einer aktuellen Übersichtsarbeit bei über 96% [3]. Erste Anzeichen entzündlicher Reaktionen betreffen das periimplantäre Weichgewebe und werden als periimplantäre Mukositis bezeichnet [4,5]. Sie ist ein Hinweis auf eine unzureichende häusliche Implantatpflege und tritt bei 20 bis 80% aller Implantatträger auf [4].

Eine periimplantäre Mukositis ist bei frühzeitiger Diagnose reversibel, kann unbehandelt jedoch zu einer Periimplantitis führen [4]. Im Gegensatz zur Periimplantitis ist bei einer periimplantären Mukositis der Entzündungsprozess noch ohne Knochenbeteiligung [4].

Bei einer Periimplantitis ist neben einer entzündeten Mukosa auch Knochenabbau zu diagnostizieren [6]. Deshalb ist für die Überlebensdauer und Funktionsfähigkeit von Implantaten eine umsichtige und sorgfältige häusliche Zahnpflege und klinische Nachsorge unerlässlich [7]. Dies umfasst u.a. Schulungen zur effektiven Zahn- und Zahnzwischenraumpflege sowie regelmäßige Recall-Termine mit systematischer professioneller Zahn- und Implantatreinigung [7]. Werden diese Vorgaben nicht eingehalten, oder liegen weitere für den Implantatverbleib ungünstige Risikofaktoren (z.B. Diabetes, Rauchen) vor, so kann dies zu einer periimplantären Mukositis oder im fortgeschrittenen Stadium zu einer Periimplantitis führen [8].

Maßgeblich entscheidend für beide Formen der periimplantären Erkrankungen ist der orale Biofilm am Implantatrand bzw. Zahnfleischsaum [6]. In der menschlichen Mundhöhle sind mehr als 700 Bakterien, zahlreiche Pilze, Viren und Einzeller (Protozoen) bekannt [9–11]. Die mikrobielle Zusammensetzung des Biofilms ist bei jedem Menschen individuell und unterscheidet sich selbst bei nahen Verwandten voneinander [12,13]. Besonders prävalente

IHR STARKER PARTNER
BEI SCHMERZEMPFINDLICHEN ZÄHNEN

Sensodyne Repair & Protect – die Zahnpasta mit Zinnfluorid

- **Bildet eine reparierende Schutzschicht*, [1]**
- **Reduziert nachweislich die Schmerzempfindlichkeit*, [2]**
- **Bietet Rundumschutz für schmerzempfindliche Zähne**

NEU
DIE GSK LEARNING WEEK
02.– 05.03.2021

Jetzt kostenlos hier anmelden

1 CME-Punkt pro Webinar

PM-DE-CHL-20-00018-20200513

* Eine Schutzschicht wird auf den schmerzempfindlichen Bereichen der Zähne gebildet. Regelmäßige Anwendung, 2x täglich, liefert anhaltenden Schutz vor Schmerzempfindlichkeit.

1. Earl J Langford RM. Am J Dent 2013; 26: 19A–24A. **2.** Parkinson C et al. Am J Dent 2013; 26: 25A–31A.

Marken sind Eigentum der GSK Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert. © 2021 GSK oder Lizenzgeber

Mikroorganismen in der Mundhöhle sind Bakterien der Gattung *Streptococcus*, *Veillonella* und *Derxia* [11], Pilze der Gattung *Candida* [14,15] und unterschiedliche Protozoa (z.B. *Entamoeba gingivalis*) [16,17], aber auch Viren [16].
Im gesunden Zustand kontrollieren sich die Mikroorgansimen im Biofilm gegenseitig, sodass ein (ökologisches) Gleichgewicht (Homöostase) herrscht [9]. Insbesondere am Zahnfleischsaum und in den Zahnfleischtaschen sind die Mikroorgansimen in einem ständigen Austausch mit dem menschlichen Immunsystem [18]. Auch hier herrscht ein Gleichgewicht.
Entzündungsprozesse entstehen erst dann, wenn bestimmte Mikroorganismen, wie zum Beispiel *Porphyromonas gingivalis,* den Biofilm dominieren [18]. Dieser Zustand wird Dysbiose („Ungleichgewicht") genannt [9,19]. Wichtig ist, dass eine größere Zellzahl von *P. gingivalis* nicht zu einer Entzündungsreaktion führt. Vielmehr kommt es darauf an, welche genetischen Fähigkeiten diese Mikroorganismen besitzen, also ob diese in der Lage sind Stoffwechselprodukte zu produzieren, die eine Entzündung fördern [16,18].
Ein prominentes Beispiel ist die Fähigkeit von *P. gingivalis* Arginin zu verstoffwechseln [16,20]. Aus Arginin entsteht Citrullin, welches entzündliche Prozesse in der humoralen Immunabwehr auslöst und schlussendlich eine Parodontitis /Periimplantitis begünstigt [21,22]. Weil aktuell keine Testsysteme zur Verfügung stehen, die mikrobiologische Profile oder gar die Stoffwechselprodukte von Mikroorgansimen darstellen können, ist es wichtig, den Biofilm möglichst komplett zu entfernen. Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft ist dies ein gangbarer Weg, um periimplantäre Mukositis und mögliche Folgeerkrankungen zu verhindern [4,7].

Präventionskonzepte

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, den Patienten für die Gesunderhaltung des Implantats/der Implantate zu sensibilisieren und über die Bedeutung der häuslichen als auch der professionellen Zahn- und Implantatreinigung aufzuklären. Die Relevanz der Biofilmreduktion sowie die Notwendigkeit einer Verhaltens- und Ernährungssteuerung müssen dem Patienten eingehend erläutert werden. Eine Mundhygieneinstruktion mit Einweisung in die Handhabung der entsprechenden Hilfsmittel ist außerdem erforderlich.

Häusliche Zahnpflege

In der häuslichen Zahnpflege gibt es unterschiedliche Faktoren, die es zu beachten gilt. Wichtig hierbei ist, dass diese individuell zwischen Behandler und Patient abgestimmt werden sollten. Jedes Implantat und jeder Patient sind anders und benötigen daher eine für sich zugeschnittene häusliche Zahnpflege.

Zahnbürste

Die Zahnbürste sollte den Bedürfnissen und Fähigkeiten des Patienten entsprechend ausgewählt werden und der Patient in die entsprechende Putztechnik eingewiesen werden. Sowohl mit einer elektrischen und als auch einer manuellen Zahnbürste kann ein vergleichbares Ergebnis hinsichtlich der Putzleistung erreicht werden [23]. Eine mittlere Borstenhärte mit abgerundeten Borsten ist nach vollständiger Einheilung des Implantates generell empfehlenswert für die häusliche Zahnpflege [24,25].
Bei elektrischen Zahnbürsten gilt es zu unterscheiden zwischen einer rotierend-oszillierenden Zahnbürste und einer elektrischen Zahnbürste mit Schall oder Ultraschall. Je nach motorischer Fähigkeit und Vorliebe, sowie bestenfalls nach einem Training mit der entsprechenden Zahnbürste sollte hier eine Empfehlung ausgesprochen werden.

Zahnpasta

Die Zahnpasta sollte neben remineralisierenden Inhaltsstoffen ggf. für die natürliche Bezahnung noch zusätzliche pflegende und (natürliche), antibakterielle Inhaltsstoffe enthalten. Biomimetischer Hydroxylapatit und Fluoride sind solche Wirkstoffe mit remineralisierender Wirkung [26,27]. Bei der Verwendung von Fluoriden ist zu beachten, dass insbesondere Titanimplantate anfällig für korrosive Veränderungen durch eben jenen Wirkstoff sind [28,29]. Außerdem ist für deren Wirksamkeit eine ausreichende Speichelproduktion nötig und sie sind daher bei Hyposalivation (z.B. durch Medikamente) kontraindiziert [27,30]. Biomimetischer Hydroxylapatit hat neben remineralisierenden Eigenschaften noch weitere Vorteile: Die Biofilmanlagerung an der Zahnoberfläche wird minimiert, bei gleichzeitiger Beibehaltung der mikrobiellen Homöostase [9,26,31]. Klinische Studien zeigen zudem, dass bei der Verwendung von Zahnpasten mit Hydroxylapatit neben der kariesprophylaktischen Wirkung [32-34] auch die Zahnfleischgesundheit verbessert wird [35-38]. Biomimetische Wirkstoffe führen darüber hinaus nicht zu korrosiven Veränderungen an Titanoberflächen [29].
Zusätzlich können pflegende und natürliche antibakterielle Inhaltsstoffe enthalten sein. Beispiele hierfür sind Hyaluron, Allantoin und bestimmte Pflanzenextrakte (z.B. Kamille und Citrusextrakte) [9,39]. Antibakterielle Wirkstoffe sind solche, die z.B. im Speichel selbst vorkommen: Lactoferrin, Peroxidasen oder Lysozym [9,30,40]. Der Vorteil: Einer Verschiebung des ökologischen Gleichgewichts hin zu einer pathogenen Keimflora, wie z.B. bei der Langzeitanwendung von Chlorhexidin, kann so vorgebeugt werden [9,41,42].

Zahnzwischenraumpflege

Es gibt im Wesentlichen zwei Hilfsmittel zur mechanischen Zahnzwischenraumpflege: Zahnseide und Interdentalbürsten. Zahnseide wird von vielen Patienten wegen der teilweise mechanisch schwierigen Anwendung immer seltener genutzt. Einfacher anzuwenden und geeigneter für eine individualisierte Zahn- und Implantatpflege erscheinen somit Zahnzwischenraumbürsten [7]. Es gibt unterschiedliche Formen und Größen bei Interdentalbürsten. Ebenso sind inzwischen solche verfügbar, die metallfrei sind und daher, weil schonend, für die Implantatpflege empfohlen werden sollten. In die korrekte Handhabung der Interdentalbürsten muss der Patient vorab eingewiesen werden und im Rahmen der regelmäßigen Recalls gegebenenfalls erneut instruiert werden, um diese Bürsten richtig anzuwenden [7]. Mundduschen und Airfloss können ebenso für die Reinigung der Zahnzwischenräume genutzt werden [43].

Mundspülung

Eine Mundspülung bietet den Vorteil, dass diese ergänzend zum Zähneputzen die Zähne und Schleimhäute mit den entsprechenden Wirkstoffen schützen und pflegen kann. Die Wirkstoffe sollten äquivalent zu denen der Zahnpasta ausgewählt sein: Remineralisierende Wirkstoffe, biofilm-reduzierende Wirkstoffe (z.B. Lactoferrin oder Lysozym) und pflegende Wirkstoffe (z.B. Hyaluron oder Kamille) [27,33,40].

Ergänzend hierzu können Produkte mit probiotisch aktiven Mikroorganismen (z.B. *Lactobacillus reuteri* ATCC PTA 5289) verwendet werden [44]. Probiotische Mikroorganismen können das mikrobielle Gleichgewicht in der Mundhöhle aufrechterhalten [45]. Probiotisch aktive Bakterien sind in der Lage, sogenannte Bacteriocine und/oder entzündungsregulierende Moleküle (z.B. TNFα), zu produzieren [45]. Bestimmte Bakterienstämme können daher bei regelmäßiger Einnahme die Zahnfleischgesundheit verbessern [44,46].

Ernährung

Die Ernährungslenkung ist ein weiterer wichtiger Bestandteil für die Gesunderhaltung des Zahnhalteapparates und für die Prävention periimplantärer Mukositis [47,48]. Der Verzehr von fetthaltiger und einseitiger kohlenhydratreicher Nahrung sollte zumindest ergänzt werden durch Obst und Gemüse mit Mikronährstoffen (Vitamine etc.) und Omega-3-Fettsäuren [47]. Eine derartige Ernährung führt dazu, dass über komplexe Stoffwechselwege in der Mundhöhle Stickstoffmonoxid (NO) resorbiert wird [49]. Stickstoffmonoxid (NO) hat einen positiven Einfluss auf die Mundflora sowie den gesamten Organismus [49,50].

Schritte der professionellen Implantatpflege

Neben der regelmäßigen Abfrage der Ess- und Putzgewohnheiten und Überprüfung der Implantat- und Zahnreinigung mittels Zahn- und Interdentalbürsten sollten die Implantate und Zähne regelmäßig mechanisch gereinigt werden [7].

- Befunderhebung: Die Befunderhebung ist ein wesentlicher Eckpfeiler einer jeden Behandlung. Unter anderem sollten hier die einzelnen Taschentiefen am Implantat erfasst werden [7].
- Schall-Scaling: Bei dem Schall-Scaling werden weiche Konkremente von der Implantatoberfläche entfernt. Beachte: Schall-Scaler sind mechanisch angetriebene Instrumente, die bei niedrigeren Frequenzen laufen als Ultraschall-Scaler. Schall-Scaler sind einfach in der Handhabung und eignen sich daher für eine Implantatreinigung [51]. Der Gebrauch von Plastikspitzen ist zu empfehlen, weil diese schonender für die Implantatoberfläche sind [51].
- Manuelles Scaling: Wenn nötig, also bei noch vorhandenen Konkrementen, müssen diese vom Implantat mit manuellen Instrumenten entfernt werden [7].
- Pulver-Wasserstrahlgerät (PWS): Das PWS entfernt weitere Konkremente, die mit dem Schallscaler oder der Kürette nicht erreicht werden konnten [24]. Es gibt unterschiedliche Pulverarten, die mit einem PWS genutzt werden können. Am häufigsten sind dies Pulver auf der Basis von Glycin oder Erythritol [52].
- Recall: Der Recall wird individuell auf den Patienten abgestimmt und alle 3 bis 4 Monate empfohlen [6,8].

AJONA®
Medizinisches Zahncremekonzentrat
für Zähne, Zahnfleisch und Zunge

Ajona wirkt – das fühlt und schmeckt man.

Das 4-stufige Wirkprinzip

Das Ergebnis der Zahnpflege mit Ajona: Gesunde, saubere Zähne, kräftiges Zahnfleisch, reiner Atem und eine lang anhaltende, sehr angenehme Frische im Mund.

Pflege-Tipp für die notwendige besonders sorgfältige Mundpflege bei Implantaten: Ajona auf die Interdentalbürste geben und Grenzbereich reinigen.

Jetzt kostenlose Proben anfordern:
Fax: 0711-75 85 779 66 • E-Mail: bestellung@ajona.de

Praxisstempel/Anschrift

Datum/Unterschrift

ZMK Februar 21

Dr. Liebe Nachf. D-70746 Leinfelden

Fallbericht aus der Praxis

Ein 35-jähriger Patient (männlich), keine Vorerkrankungen, Nichtraucher, gut instruierte Mundhygiene, kommt zum regelmäßigen Recall-Termin. Die Prävention vor periimplantärer Mukositis beinhaltet in diesem Fall folgende Bestandteile:
Häusliche Mundhygiene mit einer elektrischen Zahnbürste (rotierend-oszillierend), Interdentalbürsten, Zahnseide und einer Munddusche (Waterpik waterflosser). Der Patient verwendet seit Einsetzen des Implantats eine Zahnpasta mit Hydroxylapatit (Biorepair Zahncreme Plus, Dr. Wolff Bielefeld) sowie eine Mundspülung mit Hydroxylapatit (Biorepair Zahn-Milch, Dr. Wolff Bielefeld).
Für die Befunderhebung wird eine 6-Punkt-Taschenmessung vorgenommen **(Abb. 1)**. Das Schallscaling mit einer Kunststoffspitze erfolgt direkt im Anschluss **(Abb. 2)**. Ein manuelles Scaling muss in diesem Fall nicht durchgeführt werden. Für die weitere Reinigung wird ein PWS genutzt **(Abb. 3)**.
Das Ergebnis direkt nach der PZR ist objektiv als sehr gut zu bezeichnen und zeigt ein gesundes Zahnfleisch um das Implantat **(Abb. 4)**.

Abb. 1: Ausgangssituation (© Dr. Zwanzig).

Abb. 2: Schall-Scaling und Reinigung des Implantats (© Dr. Zwanzig).

Abb. 3: Weitere mechanische Reinigung des Implantats mit PWS (© Dr. Zwanzig).

Abb. 4: Endergebnis nach der PZR (© Dr. Zwanzig).

Fazit

Die Vorbeugung der periimplantären Mukositis erfordert eine ganzheitliche Präventionsstrategie. Neben der professionellen Implantatreinigung mittels Schallscaler, Kürette (wenn nötig) und PWS mit regelmäßigen Recall-Intervallen ist eine gewissenhafte häusliche Mundhygiene sehr wichtig. Für die häusliche Mundhygiene eignen sich neben Hand- und elektrischen Zahnbürsten die Verwendung von Zahnpasten und Mundspülungen mit biomimetischen Wirkstoffen. Weitere pflegende (z.B. Allantoin) und antibakterielle Inhaltsstoffe (z.B. Lactoferrin) können die Mukosa befeuchten und die bakterielle Homöostase aufrechterhalten. ■

Die Autoren:
Sonja Steinert[1], Dr. Joachim Enax[2], Dr. Barbara Simader[2], Dr. Kai Zwanzig, Dr. Frederic Meyer[2]

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

1) Praxis Dr. Kai Zwanzig
Mauerstraße 8
33602 Bielefeld

2) Research Department Oral Care
Dr. Kurt Wolff GmbH & Co KG
33611 Bielefeld
frederic.meyer@drwolffgroup.com

© Sjphotography/iStock by Getty Images

Morbus Alzheimer: Wird die Erkrankung durch Parodontitis beeinflusst?

Bis wissenschaftliche Fragestellungen wie diese mit ausreichender Evidenz beantwortet werden können, ist ein weiter Weg zurückzulegen. Doch einige Schritte wurden in diesem Fall bereits getan, wie die folgende Analyse der Forschungslage zeigt: Studien liefern Hinweise auf einen Zusammenhang dieser Erkrankungen und plausible Hypothesen hinsichtlich des biologischen Links zwischen Parodontitis und M. Alzheimer.

„Bakterien im Gehirn – was hat Zahnfleisch mit Alzheimer zu tun?" So lautete der Titel eines Artikels, der im Februar 2019 in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung auftauchte und sich mit aktuellen Forschungsergebnissen auseinandersetzte [25]. Parodontitis wird heute als eine chronische Entzündungserkrankung verstanden, die durch eine komplexe Interaktion zwischen pathogenem Biofilm und dem wirtseigenen Immunsystem initiiert und aufrechterhalten wird. Unter dem Überbegriff „parodontale Medizin" („periodontal medicine", Kumar, 2017) [27] werden zahlreiche Wechselbeziehungen zwischen Parodontitis und systemischen Erkrankungen untersucht. Es wird diskutiert, inwiefern parodontale Inflammationen schädigende systemische Wirkungen entfalten können. Aktuell ist neben schon länger bekannten Wechselbeziehungen, wie etwa zum Diabetes und zu rheumatischen Erkrankungen, eine mögliche Beeinflussung der Ätiopathogenese des M. Alzheimer durch parodontalpathogene Mikroorganismen ins Blickfeld gerückt, besonders nachdem Ergebnisse aus Tierversuchen auch außerhalb der Fachpresse wahrgenommen wurden [25,5]. Im Folgenden soll versucht werden, den aktuellen Wissensstand zusammenzufassen und einen Ausblick auf mögliche Konsequenzen für die zahnmedizinische Betreuung zu geben.

Die Deutsche Alzheimer Gesellschaft ging im Jahr 2018 von etwa 1,7 Millionen Menschen mit Demenzerkrankungen und einer jährlichen Neuerkrankungsrate von etwa 300.000 Personen aus [3]. Unter dem Oberbegriff „Demenz" wird eine Reihe von multifaktoriellen Erkrankungen beschrieben, die durch eine erworbene Beeinträchtigung der geistigen Leistungsfähigkeit in Bezug auf Gedächtnis, Sprache, Orientierung und Urteilsvermögen charakterisiert werden können. Die neurodegenerativen Veränderungen können in allen Altersstufen auftreten, betreffen aber in der Regel ältere Menschen. Morbus Alzheimer wird als Hauptursache für eine Demenz angesehen und in westlichen Ländern für etwa zwei Drittel der Krankheitsfälle verantwortlich gemacht [3,44].

Als besonderes Kennzeichen des M. Alzheimer gegenüber anderen Formen der Demenz wird die Anwesenheit zweier charakteristischer Proteine angegeben, des Amyloid-Beta und des hyperphosphorylierten Tau-Proteins. Amyloid-β entsteht durch die von Sekretasen katalysierte Proteolyse von Amyloid-Vorläuferproteinen (amyloid precursor proteine – APP). Es sammelt sich zu nicht löslichen Plaques im extrazellulären Raum zwischen Nervenzellen an und führt letztendlich zur Zerstörung von Neuronen [43]. Hyperphosphoryliertes τ-Protein bindet an intrazelluläre Neurofibrillenbündel (neurofibrillary tangles – NFT) und kann eine Zelldegeneration bewirken [36].

Epidemiologische Untersuchungen – Assoziationen parodontaler und kognitiver Befunde

Aus Krankengeschichten ist bekannt, dass der klinischen Diagnose eines M. Alzheimer häufiger Episoden mit systemischen Infektionen vorangehen [7]. Ein Bindeglied zwischen der systemischen Entzündung und dem Einsetzen neurodegenerativer Prozesse könnten erhöhte Konzentrationen zirkulierender proinflammatorischer Zytokine, wie Interleukin 1β (IL-1β), sein [18]. Eine Parodontitis ist durch erhöhte Serumspiegel von C-reaktivem Protein (CRP) und proinflammatorischen Zytokinen, wie Tumor-Nekrose-Faktor α (TNF-α), bei gleichzeitiger Reduktion antiinflammatorischer Marker, wie Interleukin 10 (IL-10), gekennzeichnet.

Schon durch das Kauen mit parodontal erkrankten Zähnen können parodontale Pathogene und deren Toxine in die Blutbahn eintreten [19]. In einigen Untersuchungen wurde daher versucht, Zusammenhänge zwischen parodontalen Parametern und dem Auftreten oder Schweregrad einer Demenz aufzufinden. In einer Untersuchung aus dem Jahr 2016 [19] wurde bei 60 Probanden mit einer milden bis moderaten Demenz im Abstand von 6 Monaten der kognitive Zustand anhand des Alzheimer's Disease Assessment Scale (ADAS-cog)* [40] und des Mini-Mental State Exam (MMSE)** registriert [9,30]. Erhoben wurden des Weiteren die Blutspiegel für C-reaktives Protein (CRP), das proinflammatorische Zytokin Tumor-Nekrose-Faktor α (TNF-α), das antiinflammatorische Zytokin Interleukin 10 (IL-10) und Antikörper gegen *P. gingivalis* sowie ein Parodontalstatus. Es zeigte sich, dass Probanden mit zu Beginn der Untersuchung diagnostizierter Parodontitis im Laufe der 6 Monate signifikant größere Verluste der kognitiven Fähigkeiten erlitten. Die Anzahl der vorhandenen Zähne und die Serumantikörper gegen *P. gingivalis* zeigten keinen Einfluss. Bei den Parodontitispatienten zeigten sich eine Abnahme des IL-10 und eine Zunahme des TNF-α im Untersuchungszeitraum. Obwohl Zusammenhänge zwischen parodontaler, zunehmender systemischer Entzündung und Verschlechterung der kognitiven Fähigkeiten beobachtet wurden, ist laut Aussage der Autoren aufgrund relativ niedriger Fallzahlen und der nicht auszuschließenden Vermutung, dass Patienten mit rascher fortschreitender Demenz anfälliger für Parodontitis sein könnten, keine Schlussfolgerung auf das Bestehen einer Kausalität zulässig [19].

In einer anderen Studie wurden 128 Probanden untersucht, die an einer moderaten oder schweren Parodontitis (nach der Klassifikation von Page & Eke, 2007 [37]) und einem M. Alzheimer erkrankt waren [44]. Eine positive Korrelation bestand zwischen der Ausprägung der parodontalen Entzündung, gemessen an der Sondierungsblutung (Bleeding on Probing – BoP), und der Ausprägung der systemischen Inflammation, gemessen an den von peripheren Leukozyten produzierten Zytokinen IL-1, IL-6, IL-10 und TNF-α. Eine negative Korrelation zeigte sich zwischen den Zytokinspiegeln und den anhand des MMSE bestimmten kognitiven Fähigkeiten der Probanden.

Eine retrospektive Kohortenstudie auf der Basis von Krankenversicherungsdaten von etwa 27.000 Patienten (National Health Insurance Research Database, Taiwan) zeigte bei den Personen, die über 10 Jahre die Diagnose einer chronischen Parodontitis hatten, ein um den Faktor 1,7 erhöhtes Erkrankungsrisiko für M. Alzheimer [1]. Eine vergleichbare Analyse von Versicherungsdaten aus Südkorea (National Health Insurance Service-Health Screening Cohort – NHIS-HEALS) ergab über einen Zeitraum von 10 Jahren lediglich ein um 5% erhöhtes Neuerkrankungsrisiko mit M. Alzheimer für Parodontitispatienten [2].

Holmer und Mitarbeiter [17] verglichen die oralen Befunde von insgesamt 154 Patienten mit leichten kognitiven Störungen (mild cognitive impairment – MCI), subjektiven kognitiven Beeinträchtigungen (subjective cognitive decline – SCD) und M. Alzheimer mit denen von 76 gesunden Vergleichspersonen. In der Gruppe der erkrankten Personen fielen ein signifikant erhöhter generalisierter parodontaler Knochenabbau (Odds Ratio = 5,81), eine erhöhte Anzahl tiefer parodontaler Taschen (OR = 8,43) und kariöser Zähne (OR = 3,36) auf.

Die Metaanalysen von Maldonado (2018) [28] und Dioguardi (2019) [5] bestätigen die epidemiologischen Assoziationen zwischen schlechteren parodontalen und eingeschränkten kognitiven Befunden. Hieraus lässt sich allerdings nicht auf eine kausale Rolle der Parodontitis in der Ätiologie des M. Alzheimer schließen. Aus den epidemiologischen Befunden allein bleibt etwa die Frage, welche Erkrankung der anderen vorausgeht, erst einmal unbeantwortet [45]. Es erscheint zumindest plausibel, die bei Demenzpatienten häufig stark reduzierte Fähigkeit, eine ausreichende persönliche Mundhygiene aufrechtzuerhalten, und Defizite in der pflegerischen Betreuung dieser Patienten auch als ätiologischen Faktor für eine fortschreitende Parodontitis zu identifizieren. Eine Verschlechterung der auf die Mundgesundheit bezogenen Wahrnehmung der Lebensqualität (oral health-related quality of life – OHRQoL), auch aufgrund der parodontalen Erkrankung, in Relation zu kognitiven Einschränkungen ist belegt [29]. Zur Überprüfung möglicher kausaler Zusammenhänge müssen – wie z.B. in den

* *ADAS-cog: Aufgaben zu Gedächtnis, Sprache, Orientierung; 0 (bester Wert) bis 70 Punkte (schlechtester Wert); > 10 Punkte bedeutet kognitive Einschränkung; ohne Therapie jährlicher Anstieg um 8–11 Punkte.*

** *MMSE: Aufgaben zur Orientierung, Erinnerung, Aufmerksamkeit, Sprache, Kopfrechnen; 0 (schlechtester Wert) bis 30 Punkte (bester Wert); 23–27 Punkte = leichte kognitive Einschränkung; 18–22 Punkte = leichte Demenz; 10–17 Punkte = mittelschwere Demenz; < 10 Punkte = schwere Demenz; ohne Therapie jährlicher Verlust von etwa 4 Punkten.*

von Hill 1965 vorgeschlagenen Kriterien [16] – biologische Erklärungsmodelle oder die Ergebnisse von experimentellen, interventionellen Studien berücksichtigt werden.

Wo liegt der biologische Link?

Als möglicher biologischer Link wird schon länger angenommen, dass durch die parodontale Entzündung die Produktion von Amyloid-βund hyperphosphoryliertem τ-Protein stimuliert wird [22,47]. Grundsätzlich denkbare Mechanismen für die extraorale Fernwirkung der Parodontitis sind die direkte, metastasierende Infektion durch parodontal pathogene Mikroorganismen, die Intoxikation durch Stoffwechselprodukte dieser Pathogene und eine Veränderung der immunologischen Reaktion aufgrund einer chronischen Entzündung [46].

Durch die Dissemination sogenannter mobiler oraler Mikroorganismen [13] können Krankheitsprozesse außerhalb der Mundhöhle getriggert werden. So fanden sich in Alzheimer-Patienten gegenüber Kontrollen erhöhte Serumantikörper gegen *Aggregatibacter actinomycetemcomitans (A.a.), Tannerella forsythia* und *Porphyromonas gingivalis* und eine erhöhte Konzentration von TNF-α [23]. Die Unterschiede waren so ausgeprägt, dass nach den Schlussfolgerungen der Autoren anhand der untersuchten Parameter eine Unterscheidung zwischen Gesunden und Erkrankten möglich schien.

Noble und Mitarbeiter beobachteten 2009 an 2.355 Teilnehmern der 3. Nationalen Gesundheits- und Ernährungsstudie (National Health and Examination Survey), dass die Probanden mit den höchsten Serumkonzentrationen an Antikörpern gegen *P. gingivalis* die ungünstigsten Ergebnisse bei kognitiven Tests erzielten [33]. In einer longitudinalen Untersuchung mit einer mittleren Beobachtungszeit von etwa 12 Jahren wurde festgestellt, dass erhöhte Serumantikörper gegen *Prevotella intermedia, Fusobacterium nucleatum, Treponema denticola* und *P. gingivalis* zu Beginn des Untersuchungszeitraumes, als sich noch keine kognitiven Einschränkungen bei den untersuchten Personen fanden, im weiteren Verlauf mit einer erhöhten Inzidenz von M. Alzheimer korrelierten [45]. In einer ähnlich angelegten Studie wurde der mögliche Einfluss von im Serum nachweisbarem Immunglobulin G (IgG) gegen *P. gingivalis, Tannerella forsythia, A. actinomycetemcomitans, T. denticola, Campylobacter rectus, Eubacterium nodatum* und *Actinomyces naeslundii* überprüft: Hohe IgG-Titer gegen *A. naeslundii* zu Beginn der Untersuchungsperiode von durchschnittlich 5 Jahren waren mit einer erhöhten Inzidenz von M. Alzheimer verbunden, während Probanden mit initial hohem IgG-Titer gegen *E. nodatum* ein verringertes Erkrankungsrisiko aufwiesen [34].

Diese Beobachtungen führen zur Frage, wie die genannten mit Parodontitis assoziierten Mikroorganismen im Gehirn Veränderungen herbeiführen können. Eine Hypothese besteht darin, dass eine langdauernde systemische Entzündung mit erhöhten Konzentrationen von TNF-α zur Kompromittierung der Blut-Hirn-Schranke führt und somit den Übertritt von zirkulierenden pathogenen Mikroorganismen in das Gehirn vorbereitet. Dieser Vorgang könnte durch das Phänomen der Immunoseneszenz verstärkt werden, bei dem die adaptive Immunantwort nachlässt, das angeborene Immunsystem einen größeren Anteil der Reaktion über-

nimmt und höhere Mengen an proinflammatorischen Zytokinen wie TNF-α produziert werden [8,42]. Daraus könnten ein autoreaktiv funktionierendes Immunsystem und eine gesteigerte Anfälligkeit für entzündliche Veränderungen resultieren [36]. Eine Arbeitshypothese besteht auch darin, dass nicht nur komplette Mikroorganismen aus dem subgingivalen Biofilm, sondern bereits kleine Membranvesikel, sogenannte Mikrobullets, die Endotoxine (LPS – Lipopolysaccharide) und Gingipaine (Proteine aufspaltende Enzyme) aus *P. gingivalis* enthalten, zur Stimulation entzündlicher Prozesse im Gehirn ausreichen. Diese Mikrobullets, die sich in der Größenordnung von Nanopartikeln bewegen, könnten problemlos sowohl die oralen Epithelien als auch die Blut-Hirn-Schranke passieren [10,43]. Der Durchtritt von extrazellulären Vesikeln aus *A. actinomycetemcomitans* durch die Blut-Hirn-Schranke wurde im Tierexperiment an Mäusen beschrieben [12].
Die anhaltende Aktivierung des Komplementsystems gilt als wichtiger Faktor zur Aufrechterhaltung der Entzündungsaktivität. Die Anwesenheit von pathogenen Mikroorganismen und pathologische Läsionen sowie die Ansammlung von β-Amyloid in Plaques aktivieren die Komplementkaskade extra- und intrazellulär. Eine fehlende Regulation des Komplementsystems kann zur Folge haben, dass die Resolution der Entzündungsantwort ausbleibt und eine Chronifizierung eintritt. Das Auftreten des Allels E4 von Apolipoprotein E (ApoE) wird als genetischer Faktor mit einer erhöhten Alzheimer-Inzidenz in Verbindung gebracht. Der denkbare biologische Link zu diesem Phänomen kann darin liegen, dass beim ApoE4-Phänotyp die Regulation des Komplementfaktors 1 gestört ist und somit eine unkontrollierte Komplementaktivierung erfolgen kann [36].
Im Mittelpunkt des Interesses vieler Studien steht zurzeit *P. gingivalis*, der als „Keystone"-Pathogen in besonderer Weise mit der Pathogenese der Parodontitis in Verbindung gebracht wird [11]. In Gewebeproben aus dem Gehirn verstorbener Alzheimer-Patienten konnten LPS von *P. gingivalis* gefunden werden; bei nicht an M. Alzheimer erkrankten Personen war dieser Nachweis post mortem nicht möglich. Damit wurde auch ein Nachweis erbracht, dass Virulenzfaktoren von *P. gingivalis* die Blut-Hirn-Schranke passieren können [38].

© DedMityay/Adobe

Ergebnisse aus Tierexperimenten

Für ein vertieftes Verständnis der pathogenetischen Zusammenhänge ist es erforderlich, die Ergebnisse von Tierexperimenten mit in den Blick zu nehmen. Ilievski et al. (2018) [20] untersuchten Mäuse in einer Testgruppe, bei denen eine experimentelle Parodontitis induziert wurde. Im Hippocampus der Versuchstiere wurden in intakten Neuronen, Astrozyten und Mikroglia Gingipaine und DNA aus *P. gingivalis* nachgewiesen, bei Tieren aus einer Kontrollgruppe ohne Parodontitis hingegen nicht. Bei den infizierten Tieren zeigten sich im Hippocampus erhöhte Konzentrationen der proinflammatorischen Zytokine IL-6, IL-1β und TNF-α. Die Anzahl der intakten neuronalen Zellen war gegenüber der Kontrollgruppe reduziert, die der degenerierten Neurone erhöht. Die Genexpression zur Synthese des Amyloid-Vorläuferproteins (amyloid precursor proteine – APP), ein wahrscheinlich bei der Bildung von Synapsen beteiligtes Membranprotein, aus dem durch enzymatische Spaltung β-Amyloid entsteht, war in der Testgruppe erhöht, ebenso die der an der Aufspaltung beteiligten Beta-Sekretase (β-site of APP cleaving enzyme – BACE1). Die Genexpression für die zu den α-Sekretasen gezählte ADAM-Metalloprotease 10 (ADAM – a disintegrin and metalloproteinase), die Amyloid-Plaques abbauen kann, zeigte sich reduziert. Als Folge waren erhöhte Konzentrationen an β-Amyloid aufzufinden. Dieser Befund wurde ergänzt durch einen erhöhten Nachweis von hyperphosphoryliertem τ-Protein und der Bildung von NFT. Somit konnten alle Kennzeichen einer beginnenden Neuroinflammation und -degeneration als Folge der experimentell induzierten Parodontitis beobachtet werden [20].
Ein denkbarer Mechanismus für die schädigende Wirkung von *P. gingivalis* könnte die sogenannte Citrullination sein, die auch in der Pathogenese der rheumatischen Arthritis eine Rolle spielt. Hierbei katalysiert die von *P. gingivalis* freigesetzte Peptidyl-Arginin-Deiminase (PPAD) die Umwandlung der Aminosäure Arginin in Citrullin, das eventuell eine Rolle bei der Auflösung der Blut-Hirn-Schranke spielen könnte und im Hippocampus von Alzheimer-Patienten vermehrt zu finden ist. Ob eine mit *P. gingivalis* assoziierte Citrullination im Gehirn stattfindet, ist zurzeit noch nicht nachgewiesen [35].
Es ist bekannt, dass β-Amyloid auch außerhalb des Gehirns besonders in chronisch entzündeten Geweben gebildet wird. Beobachtungen von Kubota et al. (2014) zufolge [26], ist bei Parodontitispatienten im gingivalen Gewebe eine gesteigerte Syntheseaktivität für APP, IL-1β und Komplementfaktor 1 zu registrieren. An Mäusen, bei denen eine chronische Infektion mit *P. gingivalis* bestand, wurden erhöhte Vorkommen von β-Amyloid in Makrophagen aus dem gingivalen und dem Lebergewebe gemessen. Dies kann darauf hindeuten, dass bei an Parodontitis Erkrankten ein zirkulierender Überschuss an β-Amyloid zu finden ist, der ins Gehirn gelangen kann [32]. Im gingivalen Bindegewebe von an Parodontitis erkrankten Patienten ist nicht nur die Synthese von Amyloid-Vorläuferprotein (APP), sondern auch die von Neprilysin, einem β-Amyloid degradierenden Enzym, signifikant gesteigert. Dies könnte als Hinweis auf einen Mechanismus interpretiert werden, der zumindest teilweise zu einer Kompensation der Überproduktion von β-Amyloid beiträgt [31].

Bei Mäusen führt die chronische Belastung von Gehirnanteilen durch LPS von *P. gingivalis* zu systemischen Dysfunktionen, wie dem Nachlassen der physischen Leistungsfähigkeit, und zur Degeneration des Herzmuskels [15]. Dominy und Mitarbeiter zeigten ebenfalls in Mäuseexperimenten, dass eine orale Infektion mit *P. gingivalis* zu einer Kolonisierung im Gehirn und dort zur erhöhten Produktion von β-Amyloid führt [6]. Die reaktive Bildung von β-Amyloid könnte damit zusammenhängen, dass es sich hierbei auch um ein antimikrobielles Peptid handelt, dessen Synthese also eine Abwehrreaktion gegen *P. gingivalis* darstellt. Erhöhte Spiegel an Gingipainen waren mit einem erhöhten Vorkommen von hyperphosphoryliertem τ-Protein verbunden.
Schon seit Längerem ist bekannt, dass die Pathogenität von *P. gingivalis* durch Inhibitoren der Gingipaine gedrosselt wird [21]. In ihren Experimenten an Mäusen konnten Dominy et al. [6] nun nachweisen, dass ein Inhibitor des Lysin-Gingipains (Kgp) die bakterielle Belastung im Gehirn signifikant reduziert, und zwar stärker als das alternativ gegebene Antibiotikum Moxifloxacin. Gingipain-Inhibitoren führten weiterhin zu einer Reduktion der Entzündungsreaktionen und zu einem verringerten Verlust an Interneuronen im Hippocampus [6]. Díaz-Zúñiga et al. (2019) [4] beobachteten in vitro ebenfalls eine erhöhte Entzündungsaktivität und damit einhergehend eine erhöhte Produktion von β-Amyloid als Reaktion auf Toxine (LPS), die von *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* des Serotyps B gebildet werden.

Parodontitistherapie und Alzheimer

Ein weiteres Kriterium zur Bestätigung eines kausalen Zusammenhanges zwischen Parodontitis und Demenzerkrankungen wären Ergebnisse aus randomisierten klinischen Interventionsstudien, in denen der mögliche Einfluss einer parodontalen Therapie auf die Inzidenz und den Schweregrad der kognitiven Störung getestet wird [16]. Im Gegensatz zu anderen systemischen Erkrankungen, bei denen die Parodontitis als ätiologischer Faktor diskutiert wird, wie beim Diabetes mellitus, bei Schwangerschaftskomplikationen oder respiratorischen Erkrankungen, liegen hierzu bisher keine kontrollierten Studien vor [41]. In einer kleinen Interventionsstudie mit 29 an M. Alzheimer erkrankten Personen, von denen allerdings nur 15 eine systematische Parodontaltherapie erhielten, wurden eine Verbesserung der auf die Mundgesundheit bezogenen Lebensqualität, geringere Schmerzbelastungen und Verbesserungen der Kaufunktion gesehen. Die kognitiven Fähigkeiten (gemessen am MMSE) verschlechterten sich trotzdem während der 6-monatigen Nachbeobachtungszeit [39]. Ob parodontologische Interventionen, wie eine systematische Parodontitistherapie, oder auch nur eine strukturierte prophylaktische Begleitung im Sinne eines risikoorientierten, individuellen Mundgesundheits-Coachings mit professionellem Biofilmmanagement einen präventiven Effekt auf die Entstehung oder das Fortschreiten einer Demenzerkrankung hat, bleibt somit vorerst hypothetisch. Dies schränkt den Nutzen dieser Maßnahmen für die parodontale und orale Gesundheit der Patienten keineswegs ein, sodass die zahnmedizinische Versorgung gerade auch für Alzheimer-Patienten in Zukunft sichergestellt werden muss.

CGM Z1
Dentalinformationssystem

ZAHNARZTSOFTWARE

„Ich wünsche mir einen verlässlichen Ansprechpartner, der mich bei allen Herausforderungen unterstützt – ein Rundum-sorglos-Paket aus einer Hand. Und das bekomme ich bei CGM Z1.PRO."

CGM CompuGroup Medical

Zusammenfassung

Aus der Vielzahl der Publikationen, die zu Assoziationen zwischen Parodontitis und M. Alzheimer jüngst erschienen sind, kann derzeit zusammengefasst werden, dass

- aus epidemiologischen Untersuchungen deutliche Hinweise auf einen Zusammenhang beider Erkrankungen abzuleiten sind,
- hauptsächlich aus Tierexperimenten plausible biologische Vorgänge, die eine Beeinflussung der Pathogenese des M. Alzheimer durch die von einer chronisch bestehenden Parodontitis ausgelöste systemische Inflammation erklären können, bekannt sind, aber
- eine Beeinflussung der Entstehung beziehungsweise des Fortschreitens des M. Alzheimer durch parodontologische Interventionen noch hypothetisch ist.

Daraus folgt für den klinischen Alltag, dass über den Nutzen für die orale Gesundheit der Patienten hinaus ein weiteres gewichtiges Argument für eine sorgfältige parodontale Diagnostik und Therapie besteht. Die bisherigen Erkenntnisse zum Zusammenhang der Parodontitis mit M. Alzheimer sollten wie bei anderen systemischen Erkrankungen in die Patienteninformationen einfließen, ohne als Marketing-Instrument für zahnmedizinische Behandlungen genutzt zu werden und ohne zusätzliche Ängste bei den Patienten zu provozieren. ■

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

Prof. Dr. Georg Gaßmann

Nach seiner Zahntechnikerlehre studierte er in Köln Zahnmedizin und arbeitete danach vier Jahre in einer Zahnarztpraxis in Köln. Es folgte ab 1998 die Weiterbildung zum Parodontologen und 2000 die Promotion an der Universität Witten/Herdecke. Er engagierte sich in grundlagenorientierter und klinischer Forschung und in zahnärztlicher Fort- und Weiterbildung als nationaler und internationaler Referent. Nach Aufenthalten in der Schweiz (2012 – 2013) und in Österreich an der Danube Private University in Krems (2014) übernahm er zum August 2014 die Leitung des Studiengangs Dentalhygiene und Präventionsmanagement an der Praxishochschule, der nun an der Europäischen Fachhochschule fortgeführt wird.

Prof. Dr. Peter Hahner

1983–1989 Studium der Zahnheilkunde an der Uni Düsseldorf
1989–1991 Assistenzzeit in Zahnarztpraxen in Solingen und Köln
1990 Dienstzeit als wehrpflichtiger Sanitätsoffizier (Leiter der Zahnarztgruppe in Rotenburg/Wümme)
1991 Niederlassung in eigener Praxis in Köln, Praxisschwerpunkt Parodontologie
1992 Promotion (Uni Düsseldorf)
2014 Berufung zum Professor für klinische Parodontologie und zahnmedizinisches Präventionsmanagement an der praxisHochschule, Köln
2019 Professur für klinische Parodontologie und Präventionsmanagement an der EUIFH

DH Lea Lehmann

2017–2019 Studium Dentalhygiene & Präventionsmanagement an der praxisHochschule Köln
Seit 06/2019 Anstellung bei Paeßens Zahnwelten in Kalkar/Kleve

Die Autoren berichten, dass kein potenzieller Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel besteht.

Diese Publikation beruht teilweise auf dem Material der Literaturrecherche, die Lea Lehmann als Thesis zur Erlangung des B.Sc. in Dentalhygiene und Präventionsmanagement an der praxisHochschule in Köln vorgelegt hat.

Prof. Dr. Peter Hahner, M. Sc.
Professur für Klinische Parodontologie und Zahnärztliches Präventionsmanagement
praxisHochschule Köln
Neusser Sraße 99
50670 Köln

IDS Heimvorteil

NOW

Profitieren Sie jetzt von attraktiven IDS-Messevorteilen bequem von Zuhause aus!

Sichern Sie sich bis zu **1.500 €** zusätzlich auf Ihre KaVo Behandlungseinheit.

Aktionszeitraum: Auftragserteilung bis zum 12.03.2021 und Auslieferung bis zum 31.03.2021.

Profitieren Sie jetzt von unserem Angebot:
www.kavo.com/de/heimvorteil

KaVo Dental GmbH | Bismarckring 39 | 88400 Biberach | Deutschland
www.kavo.com

KAVO
Dental Excellence

Zervikales Knochendefizit – ein Alltagsproblem, smart gelöst

In vielen Fällen kommt es nach länger bestehendem Zahnverlust aufgrund der eingetretenen Atrophie zu Konturveränderungen, die die funktionelle Stabilität des Implantats nicht beeinträchtigen, aber ein zervikales – meist vestibuläres – Knochendefizit bedingen, welches das oro-faziale Weichgewebsprofil einschränkt. Um dieses Problem zu umgehen bietet es sich an, im Zuge der Implantation das Gewebevolumen durch eine lokale Augmentation zu verbessern.

Im Zuge moderner Implantatplanung lässt sich bei Spätimplantationen das oro-vestibuläre Knochenprofil im Rahmen einer DVT-Diagnostik darstellen und vermessen **(Abb. 1)**. Nach Projektion des Implantatkörpers ist zu erkennen, dass es zu einem geringen zervikalen Defizit kommen wird und eine augmentative Maßnahme sinnvoll ist, um das benötigte Volumen an Weichgewebe zu generieren **(Abb. 2)**.

Diese Augmentation ist aus Gründen der funktionellen Stabilität des Implantats also nicht erforderlich, sondern soll in erster Linie das periimplantäre Weichgewebe unterstützen, um so später ein naturidentisches Emergenzprofil der prothetischen Restauration zu ermöglichen.

Abb. 1: Intraindividueller Vergleich des zervikalen Kammprofils ohne und nach länger zurückliegendem Zahnverlust.

Material und Methode

Auf der Suche nach einem geeigneten Augmentationsmaterial stießen wir vor 4 Jahren auf das synthetische ß-TCP easy-graft® CLASSIC (Sunstar, 1163 Etoy, Switzerland), das sich in-situ stabilisieren lässt. Es handelt sich um ein granuläres Material, dessen Granula mit einem PLGA-Polymer dünn beschichtet ist. Mit Hilfe eines zugegebenen „Biolinkers" wird diese Schicht angelöst, sodass die Granula untereinander punktuell verkleben und das Augmentat nach einer Abbindephase von etwa 2 Minuten, währenddessen es modellierbar ist, in situ aushärtet. Dadurch wird keine Membran als Container benötigt. Dank der nur punktuellen Verbindung bleibt das Augmentat hoch porös und füllt sich nach seiner Applikation mit Blut aus dem umgebenden Gewebe.

Biolinker und PLGA-Schicht werden in kurzer Zeit biologisch abgebaut, sodass phasenreines ß-TCP in Kontakt mit dem Umgebungsgewebe gerät. Auch dieses Material ist bekanntlich biologisch nicht stabil und kann unter Wasseraufnahme im Rahmen eines korrosiven Prozesses partikulär zerfallen und resorbiert werden.

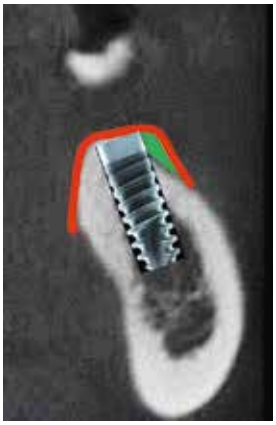


Abb. 2: Augmentationsbereich zur Verbesserung des Weichgewebsprofils.

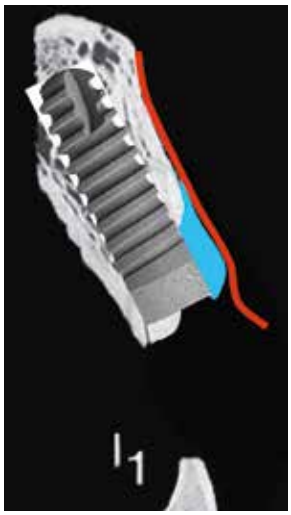


Abb. 3: Schematische Darstellung der Applikation von easy-graft (blau).

Der dadurch entstehende Raum wird sich mit dem Umgebungsgewebe auffüllen.
Nach der Implantation lässt sich das gebrauchsfertige easy-graft leicht direkt über die Spritze oder einen Spatel applizieren. Dabei dient der nicht zu weit abgehobene vestibuläre Mukoperiostlappen als äußerer Container („Taschenpräparation"). Auf vertikale Entlastungsschnitte wird verzichtet **(Abb. 3)**.

Fallbeispiel 1

Im ersten Fall handelt es sich um einen restbezahnten Oberkiefer; der Front- und linke Seitenzahnbereich war unbezahnt. Nach der Implantation zeigte sich eine nur dünn auslaufende Knochenlamelle in den Regionen 23-25. Easy-graft wurde ergänzend aufgebracht und die Implantate, mit Ausnahme 25 (interner Sinuslift) nach Nahtverschluss sofort provisorisch versorgt **(Abb. 4a-d)**.

Abb. 4a: Geringe knöcherne Begrenzung der Implantate 23-25 vestibulär.

Abb. 4b: Easy-graft vestibulär nach Aushärtung.

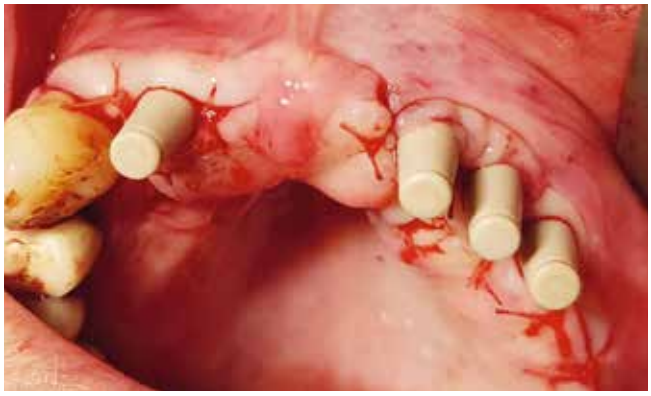


Abb. 4c: Nahtverschluss, Standardabutments und Basiskappen, die in das stuhlgefertigte Provisorium (Tiefziehschiene nach Set-up, ProTemp®) integriert werden.

Abb. 4d: Provisorium am Ende der Sitzung.

Abb. 5a: Stabiles periimplantäres Weichgewebe nach 8 Wochen.

Abb. 5b: Prothetische Endversorgung.

Acht Wochen später erfolgte die definitive Brückenversorgung, wobei mit einer stabilen vestibulären Weichgewebsmanschette ein wichtiges Behandlungsziel erreicht wurde **(Abb. 5a-c)**.

Abb. 5c: Panorama-Röntgenaufnahme nach Endversorgung des Oberkiefers.

Fallbeispiel 2

Der zweite Fall zeigt ein postentzündliches zervikales Defizit nach Einbringen des Implantats regio 43. Nach volumenentsprechender Augmentation mit easy-graft wurde ein transgingivaler Heilungsmodus gewählt **(Abb. 6a-d)**.

Abb. 6a: Defektbereich mesio-vestibulär regio 43.

Abb. 6b: Nach Auffüllung des Defektbereiches.

Abb. 6c: Nahtverschluss.

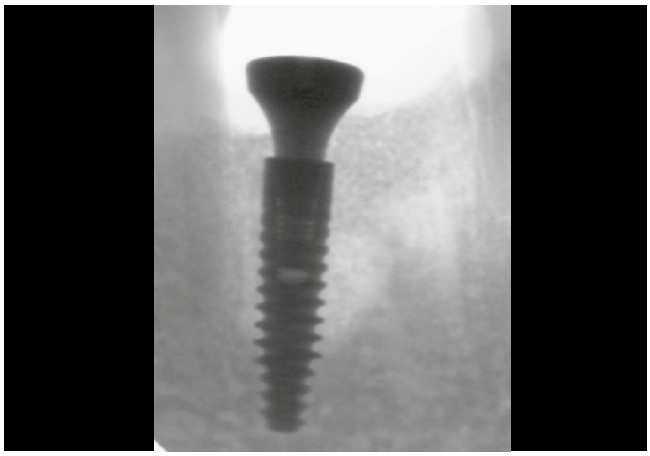


Abb. 6d: Postoperatives Röntgenbild.

Acht Wochen später liegen reizlose, stabile Verhältnisse vor. Das Implantat wurde mit einer Anhängerkrone 42 prothetisch versorgt. In der postprothetischen Röntgenaufnahme lässt sich erkennen, dass der zum Weichgewebe hin positionierte Anteil des ß-TCP-Materials offensichtlich bindegewebig ersetzt wurde **(Abb. 7a-c)**.

Diskussion und Schlussfolgerung

Die Vorteile des hier beschriebenen Augmentationsmaterials easy-graft® CLASSIC' sind seine Formbarkeit und die nach Abbindung erreichte Festigkeit, was eine zusätzliche ortsstabile Fixierung über eine Membran überflüssig macht. Es ist daher im klinischen Gebrauch leicht zu handhaben. Zu beachten ist allerdings, dass es keine Adhärenz mit dem Untergrund eingeht und daher über das bedeckende Weichgewebe mittels Naht gesichert werden muss.

Da das Augmentatvolumen in der beschriebenen Indikation relativ gering ist, gelingt ein kompletter Wundverschluss in der Regel ohne periostale Entlastung. Dabei ist darauf zu achten, dass im Kontaktbereich des Weichgewebes keine Granula eingeschlossen werden, um Dehiszenzen mit anschließendem

AERA

EINFACH.
CLEVER.
BESTELLEN.

IHRE PREISVERGLEICHS-
UND BESTELLPLATTFORM
FÜR DENTALPRODUKTE.

aera-online.de

Abb. 7a: Heilung nach 8 Wochen.

Abb. 7b: Prothetische Versorgung.

Granulatverlust zu vermeiden.
Bei den klassischen lateralen Augmentationsverfahren wird das granuläre Material mit einer Membran abgedeckt und somit fixiert. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass das Blut aus dem bedeckenden Weichgewebe abgehalten und das Augmentat vorwiegend mit dem BMP-haltigen Blut aus der knöchernen Basis durchdrungen wird – eine wichtige Voraussetzung für die knöcherne Regeneration. Dieses Verfahren ist indiziert, wenn aufgrund der Defektgröße Knochen zur Verbesserung der funktionellen Stabilität des Implantates gewonnen werden soll.
Eine vollständige knöcherne Durchbauung kann demnach bei der hier angewandten Methode nicht erwartet werden; sie wird allenfalls im direkten Kontakt zur knöchernen Basis stattfinden. Darauf kommt es auch gar nicht an. Das therapeutische Ziel ist hier durchaus in der bindegewebigen Verstärkung des periimplantären Weichgewebes zu sehen, sodass gingivalen Rezessionen vorgebeugt wird und die periimplantäre Mukosa ihre Aufgabe als bakteriendichtes Attachement auf Dauer erfüllen kann. ■

Bilder: © Prof. Nentwig

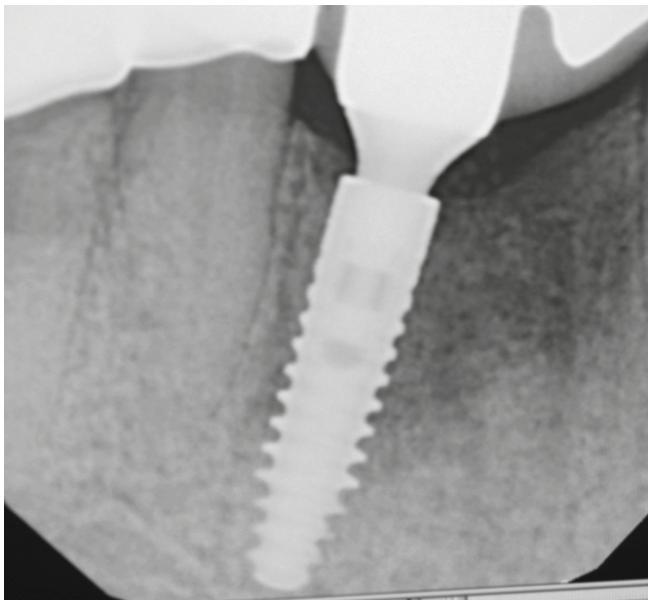


Abb. 7c: Postprothetisches Röntgenbild.

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Dr. h. c. Georg-Hubertus Nentwig

1971–1977 Zahnmedizinstudium in Köln
1979–1982 Fachzahnarztausbildung an der LMU München, Klinik für Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie
1982 Zahnarzt für Oralchirurgie
1986 Habilitation für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
1988 C2-Professur an der Poliklinik für Mund-, Kiefer- & Gesichtschirurgie der LMU München
1991 C4-Professur Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main (Carolinum)
2009 Mitbegründer und Co-Direktor des Masterstudienganges „Orale Implantologie" (MOI) an der Goethe-Universität Frankfurt am Main
2017 Professor emeritus der Goethe-Universität Frankfurt
Freier Mitarbeiter in Fachpraxis in Frankfurt am Main und im MKG-PALAIS Hanau
2018 Bestellter Gutachter der Landeszahnärztekammer Hessen

Priv.-Doz. Dr. Dr. Dr. Oliver Seitz M.Sc.

Studium der Human- und Zahnmedizin in Würzburg und Frankfurt
Ab 2002 Arzt im Praktikum an der Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Klinikums der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
2003 Ärztliche Approbation und wissenschaftlicher Assistent
2007 Facharzt und Oberarzt für MKG-Chirurgie des Klinikums der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
2009 Geschäftsführender Oberarzt der Klinik für Mund-, Kiefer-und Plastischen Gesichtschirurgie
2011 Zusatzbezeichnung Plastische Operationen, Sprecher des Kopf-Halsschwerpunktes des UCT; Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
2012 Habilitation und Erlangung der Venia legendi für das Fach Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und Antrittsvorlesung als Privatdozent
2014 Aufbau des Zentrums für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie Hanau (MKG-PALAIS)
2016 Master of Science (M.Sc.) für Ästhetische Gesichtschirurgie an der Universität Witten/Herdecke
2017 Erlangung des Tätigkeitsschwerpunktes Implantologie

Prof. Dr. Dr. Georg-Hubertus Nentwig / PD Dr. Dr. Dr. Oliver Seitz M.Sc.
MKG-PALAIS Zentrum Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Nußallee 7c-d, 63450 Hanau, info@mkg-palais-hanau.de, www.mkg-palais-hanau.de

Hinweis: Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen.

Das maxillo-mandibuläre Advancement zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe – Die Rolle der MKG-Chirurgie in einem interdisziplinären Ansatz

Die chirurgische Vorverlagerung von Ober- und Unterkiefer, ggf. in Kombination mit Drehung gegen den Uhrzeigersinn, Kinnrandverschiebung und evtl. Korrekturen der inneren Nase, wird als effektive Therapie der schweren obstruktiven Schlafapnoe vorgestellt und im Vergleich zu den Alternativen diskutiert. Doppelt profitieren Patienten mit Dysgnathien, bei denen neben der Therapie der Schlafapnoe gleichzeitig die Korrektur der Okklusion und Harmonisierung der Gesichtsästhetik erfolgen kann. Der Einsatz dieser bewährten Therapie erst als „ultima ratio" wird kritisch hinterfragt und ein Patienten-individueller interdisziplinärer Therapieansatz der obstruktiven Schlapanoe befürwortet.

Schnarchen und obstruktive Schlafapnoe (OSA) können in vielen Fällen vom Zahnarzt oder MKG-Chirurgen wirksam behandelt werden, dies ist seit langem bekannt. Trotzdem wurde bisher in der Regel zunächst eine Therapie durch den schlafmedizinisch tätigen Arzt eingeleitet, in dessen Händen ja die Diagnostik der schlafbezogenen Atemstörungen (SBAS) liegt. Erst wenn der Patient mit den angebotenen Therapien nicht zurechtkam oder diese nicht ausreichend wirksam waren, wurde ggf. interdisziplinär nach Alternativen gesucht.

Umgekehrt wurden aber auch schlafmedizinische Aspekte in unserem Fachgebiet, speziell bei kieferorthopädischen oder dysgnathiechirurgischen Therapien, nicht immer angemessen berücksichtigt.

In den letzten Jahren zeichnet sich ein Wandel ab hin zu einem besseren interdisziplinären Verständnis und zur besseren Zusammenarbeit. Schon bei der Diagnostik der SBAS wird eine klinische Untersuchung der Mundhöhle, des Zahnstatus und der skelettalen Morphologie des Gesichtsschädels gefordert [31] und die Unterkiefer-Protrusionsschiene stellt inzwischen eine anerkannte Therapieoption beim Schnarchen und bei leichteren Formen der OSA dar [30].

Dagegen wird das maxillo-mandibuläre Advancement (MMA) weiterhin im Algorithmus der Therapieentscheidung [30] nur bei entsprechenden anatomischen Störungen des Gesichtsschädels und Versagen aller anderen Therapieformen in Erwägung gezogen, obwohl zahlreiche Studien und Metaanalysen gezeigt haben, dass es eine signifikante Erweiterung des Airway Space bewirkt und eine sehr wirksame und bei mittlerer bis schwerer OSA auch angemessene Therapie darstellt [1,3,6,10,11,13,16, 23,25,26,30,33].

Diagnostik der obstruktiven Schlafapnoe

Die Diagnostik der SBAS erfolgt durch den schlafmedizinisch tätigen Arzt in einem Stufenkonzept [10,22,29]. Die typischen Beschwerden und Symptome, die den Verdacht auf eine OSA nahelegen, zeigt **Tabelle 1** [22]. Nach Anamnese, standardisierten Fragebögen, klinischer Untersuchung und ggf. Abklärung von Begleiterkrankungen werden zunächst ambulante Screening-Methoden wie die Polygraphie (PG) eingesetzt. Bei hinreichendem Verdacht erfolgt dann die Polysomnographie (PSG) im Schlaflabor als „Goldstandard" der Diagnostik von SBAS. Gefordert wird die PSG in 2 aufeinanderfolgenden Nächten wegen der hohen Nacht-zu-Nacht-Variabilität [10].

Bei der PSG werden die Atemstörungen klassifiziert und quantifiziert [22]. Unterschieden werden dabei obstruktive, gemischte und zentrale Apnoen und Hypopnoen sowie Respiratory Effort Related Arousals (RERAs). Die Anzahl von Apnoen, Hypopnoen und RERAs ergibt den Apnoe-Hypopnoe-Index AHI (Anzahl der Ereignisse/h). Bei AHI 5–15/h spricht man von leichter, AHI 15–30/h von mittlerer und AHI > 30/h von schwerer OSA.

Bei der klinischen Untersuchung wird die Untersuchung der Mundhöhle, des Oropharynx, des Zahnstatus, der Bisslage und des Gesichtsschädelaufbaus gefordert, entsprechend der Kernkompetenz des Zahnarztes oder MKG-Chirurgen. Dabei kann z.B. zur Beschreibung der Größe der Zunge der Mallampati-Index (MMP I-IV), modifiziert nach Friedmann [5] verwendet werden, der ur-

vermehrte Tagesschläfrigkeit
Adipositas
arterielle Hypertonie
überwiegend nächtliche Herzrhythmusstörungen
Beobachtung nächtlicher Atempausen durch den Bettpartner
lautes unregelmäßiges Schnarchen
Libido- und Potenzstörungen
unruhiger Schlaf
morgentliche Abgeschlagenheit
diffuse, dumpfe Kopfschmerzen
Mundtrockenheit
unspezifische psychische Symptome wie Abgeschlagenheit, Leistungsknick, Wesensänderung, intellektueller Leistungsverfall

Tab. 1: Beschwerden und Symptome zur Erfassung der Prätestwahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer obstruktiven Schlafapnoe nach Penzel und Glos [22].

sprünglich in der Anästhesie den Schwierigkeitsgrad einer Intubation beschreibt und klinisch mit dem Schweregrad der OSA korreliert **(Abb. 1)**.
Zusätzlich können bildgebende Verfahren zum Einsatz kommen. Die kephalometrische Analyse mittels Fernröntgen-Seitaufnahme (FRS) wird heute von der 3D-Diagnostik mittels digitalem Volumentomogramm (DVT) abgelöst, die nicht nur eine bessere Beurteilung der skelettalen Situation des gesamten Gesichtsschädels, sondern auch die 3-dimensionale Beurteilung des Posterior Airway Space (PAS) zulässt **(Abb. 2)** [8], wobei bezüglich der Reproduzierbarkeit auf die Zungenposition geachtet werden muss.
Allerdings eignen sich bildgebende Verfahren zur Darstellung des Airway Space wie DVT oder MRT alleine nicht zur Diagnostik der OSA. Ausschlaggebend ist immer die Polysomnographie, also die Funktionsdiagnostik, da es sich bei der OSA um eine funktionelle Störung handelt [10]. Bei polysomnographisch diagnostizierter OSA spielt nach unserer Erfahrung aber die Beurteilung des Luftweges eine wichtige Rolle für den Therapieentscheid und die Prognose. Zur Vorbeugung von SBAS muss deshalb auch bei Therapien mit Auswirkung auf den PAS wie z.B. bei Dysgnathiekorrekturen immer darauf geachtet werden, einen möglichst großen PAS zu erhalten oder zu erzielen.
Eine sinnvolle Ergänzung der Diagnostik kann noch die Video-Schlafendoskopie (DISE = Drug Induced Sleep Endoscopy) sein [10]. Dabei ist beurteilbar, in welchen Etagen des PAS Engstellen vorliegen (Naso-, Oro- oder Hypopharynx) und die Form des Verschlusses kann differenziert werden (mehr anterior – posterior oder zirkulär), was für den Therapieentscheid von Bedeutung ist. Durch Manipulation der Unterkieferposition ergeben sich auch Hinweise auf die mögliche Effektivität einer Therapie durch eine reine Unterkieferprotrusion mittels Schiene. Bei schwerer OSA zeigen sich oft mehrere Obstruktionsorte im Pharynx [10,25], also Probleme in mehreren Etagen, die durch eine Schiene ggf. nicht ausreichend therapiert werden können.

Therapie der obstruktiven Schlafapnoe

Schnarchen ohne Obstruktion ist nicht zwingend therapiebedürftig, auch wenn Patienten durchaus einen hohen Leidensdruck aufweisen können. Dagegen ist die OSA eine schwere, chronische, therapiebedürftige Erkrankung. Durch die massive Störung der gesamten Schlafstruktur und Stresshormonausschüttung kommt es zu oft gravierender Tagesmüdigkeit mit Leistungsabfall und erhöhtem Unfallrisiko, zu Kopfschmerzen, zum Anstieg des arteriellen Blutdruckes und in der Folge u.a. zu einem erhöhten Risiko gravierender Herz-Kreislauf-Erkrankungen, erhöhter Insulinresistenz sowie zu erhöhtem Risiko für Depressionen. Dabei muss man von einer hohen Dunkelziffer nicht diagnostizierter Patienten und von einer erheblichen Zahl nicht ausreichend therapierter Patienten ausgehen [25].

Nicht chirurgische Therapiemöglichkeiten

Den „Goldstandard" der evidenzbasierten Therapie stellt immer noch die Continuous Positive Airway Pressure Therapie (CPAP) dar, also die „Überdruck-Maske". Allerdings zeigt die lange Liste von Nebenwirkungen [29], dass es sich keineswegs um eine unproblematische Therapie mit hoher Erfolgsaussicht handelt. Oft werden die Geräte zu wenig genutzt oder vom Patienten komplett abgelehnt. Dann beginnt die Suche nach Alternativen. In leichten Fällen von OSA kann deshalb auch von vornherein die Unterkiefer-Protrusionsschiene (UPS) diskutiert werden, wenn der Zahnstatus und die Protrusionsfähigkeit es zulassen. Bei mittelgradiger bis schwerer Schlafapnoe hängt der Erfolg der UPS vor allem davon ab, ob die Engstelle auf der Ebene des PAS liegt, die sich durch die reine Unterkiefer-Protrusion beeinflussen lässt. Da es sich um eine nicht invasive, niederschwellige Therapie handelt, wollen viele Patienten im Zweifelsfall einen Versuch mit der UPS machen. Eine schlafmedizinische Kontrolle muss dabei unbedingt gefordert werden, da die subjektive Beurteilung durch den Patienten nicht unbedingt mit dem objektiv messbaren Therapieerfolg korreliert [20].
Allerdings zeigen Studien, dass die UPS langfristig ihre Effizienz verlieren kann und es durchaus zu Zahnstellungsveränderungen sowie kephalometrischen skelettalen Veränderungen kommen kann [21,24].
Unterstützend wird bei allen Therapieansätzen der OSA noch die Reduktion eines erhöhten BMI gefordert sowie ggf. die Beeinflussung der Schlaflage bei rückenlagebetontem OSA. Wir haben aber beobachtet, dass gerade die Reduktion des Körpergewichtes für Patienten mit starker Tagesmüdigkeit und eingeschränkter Leistungsfähigkeit eine sehr schwierige Herausforderung darstellt.

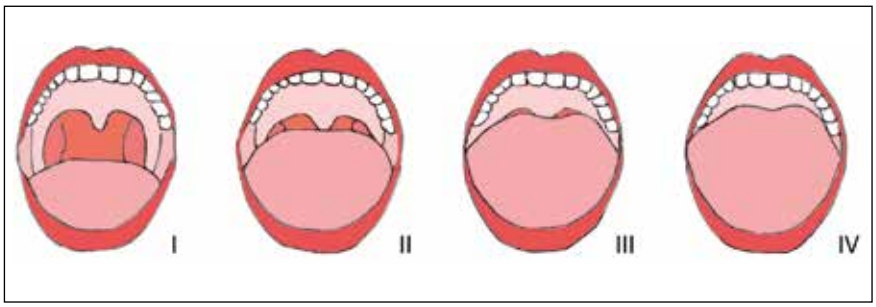


Abb. 1: Mallampati-Index MMP I-IV (modifiziert nach Friedman [5]) zur klinischen Einschätzung des Schweregrades einer obstruktiven Schlafapnoe.

Abb. 2: 3D-Darstellung des Posterior Airway Space PAS, basierend auf unserem DVT-Datensatz (Gromeik [8]).

Chirurgische Therapiemöglichkeiten

Von HNO-ärztlicher Seite wird eine ganze Reihe chirurgischer Interventionen bei OSA angeboten. Während die Adenotonsillektomie (AD/TE) bei Kindern gute Erfolge zeigt und hier frühzeitig sinnvoll ist, stellt die isolierte Tonsillektomie bei Erwachsenen nur bei deutlich vergrößerten Tonsillen und moderater OSA ein erfolgreiches Therapiekonzept dar [4,19].

Die Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) und die HNO-ärztliche Multilevel-Chirurgie mit Eingriffen im Bereich Zungengrund, Hyoid und M. genioglossus zeigen zwar in vielen Studien Verbesserungen, stellen oft aber alleine keine ausreichende Therapie dar [10,33]. Sie können auch kaum als minimalinvasiv bezeichnet werden, was die Belastung des Patienten angeht. Abgesehen von den postoperativen Beschwerden besteht das Risiko störender Narbenbildungen an sensiblen funktionellen Strukturen.

Selbst der aufwendige Hypoglossus-Schrittmacher erzielt zwar eine signifikante Verbesserung der schweren OSA, aber nicht immer eine ausreichende Therapie [10,12,31]. Bei jüngeren Patienten stellt sich dabei noch die Frage nach der begrenzten Lebensdauer des Schrittmachers.

Von daher liegt es nahe, eine ursächliche Therapie zu suchen, die den Posterior Airway Space (PAS) in allen betroffenen Etagen wirksam erweitert und so nicht nur die OSA dauerhaft therapiert, sondern auch tagsüber die Atmung verbessert. Durch das maxillomandibuläre Advancement (MMA) mit seinen verschiedenen Modifikationen wie Rotation gegen den Uhrzeigersinn oder zusätzliche Kinnrandverschiebung kann dies nachgewiesenermaßen erreicht werden. Viele Studien und Metaanalysen zeigen eine deutliche Senkung des AHI mit einem hohen Prozentsatz an „Heilung" (AHI < 5/h) sowie Senkung des arteriellen Blutdrucks, Verbesserung der Tagesmüdigkeit und der Lebensqualität, auch langfristig [1,3,6,10,11,13,16, 25,26,31,34]. Durch die Verbesserung der Atmung auch tagsüber wird häufig sogar die Körperhaltung verbessert, da Patienten mit eingeengtem PAS oft unbewusst eine typische vorgereckte Kopfhaltung haben.

Bei den signifikanten Erfolgen spielt es zunächst keine Rolle, ob ein reines MMA erfolgt oder eine zusätzliche Rotation des maxillo-mandibulären Komplexes gegen den Uhrzeigersinn (bimaxilläres Rotationsadvancement) und ggf. eine zusätzliche Kinnrandverschiebung [32] (Maxillo-Mandibular-Chin Advancement MMCA). Die Auswahl des Verfahrens hat allerdings Einfluss auf die ästhetischen Effekte des Eingriffes und auf das Ausmaß der Erweiterung des PAS in den verschiedenen Etagen [25,28].

Ziel ist die maximale Erweiterung des PAS bei gleichzeitig möglichst günstigem ästhetischem Ergebnis **(Abb. 3)**. Das reine MMA eignet sich z.B. beim geraden Rückgesicht, die erforderliche Vorverlagerung des Unterkiefers um die geforderten 10 mm ist damit aber nicht immer ohne ästhetische Nachteile möglich. Oft ist die zusätzliche Rotation anticlockwise vorteilhafter: Der Unterkiefer kann weiter vorverlagert werden, der Oberkiefer wird distal kaudalisiert, was den PAS zusätzlich vergrößert, eine zu steile Okklusionsebene wird paralleler zur Schädelbasis eingestellt und durch die Rotationsachse im Bereich der Apertura piriformis wird eine störende Verbreiterung der äußeren Nase minimiert [28]. Auch eine zusätzliche Kinnrandverschiebung zur Straffung der genioglossalen und geniohyoidalen Muskulatur ist dabei eher durchführbar im Hinblick auf ein trotzdem harmonisches Profil.

Beeinflussung des pharyngealen Luftweges durch chirurgische Verlagerung von Ober- und Unterkiefer

Zum Einfluss verschiedener Varianten des MMA bzw. MMCA sowie dysgnathiechirurgischer Eingriffe auf den PAS gibt es inzwischen zahlreiche Publikationen [7,10,18,25-28,32,35]. In unserem eigenen Patientengut haben Nachuntersuchungen gezeigt, dass sich der PAS durch Vorverlagerung des Unterkiefers bei 102 Patienten mit Angle-Klasse-II-Okklusion signifikant vergrößert hat [14]. An weiteren 80 unserer Patienten mit Angle-Klasse-III-Okklusion wurde das monognathe Vorgehen mit Rückverlagerung des Unterkiefers mit dem bignathen Vorgehen, also Vorverlagerung des Oberkiefers und moderate Rückverlagerung des Unterkiefers, verglichen [8]. Die Nachuntersuchung zeigte bei den 40 bignathen Therapien keine Beeinträchtigung des PAS, dagegen verkleinerte sich bei den 40 monognathen Eingriffen der PAS auf der Ebene des Unterkiefers etwas, abhängig von der Verlagerungsstrecke. Bei mehr als 5 mm Verlagerung bevorzugen wir deshalb das bimaxilläre Vorgehen. Andere Autoren bestätigen diese Ergebnisse [2,18].

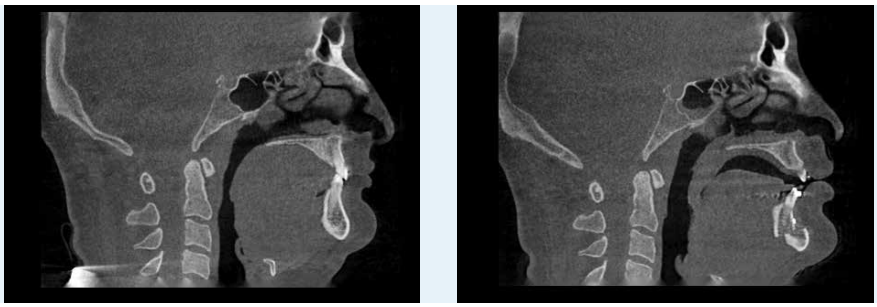


Abb. 3: Darstellung des Posterior Airway Space (PAS) im sagittalen Schnittbild des DVT.
a: Deutliche Einengung des PAS in der oberen und mittleren Etage prä op.
b: Erweiterung des PAS in beiden Etagen nach MMCA mit Rotation gegen den Uhrzeigersinn und deutliche Vergrößerung des Zungenfunktionsraumes 6 Wochen post op.

kulzer.de/ONE

Venus®

VENUS DIAMOND ONE

Venus Diamond ONE
Eine einzige Farbe für die täglichen Restaurationen.

Effizient, wirtschaftlich und verträglich.

Setzen Sie auf Effizienz – das Einfarbkonzept vereinfacht Bestellung, Logistik und Anwendung in der Praxis.

Bieten Sie Langlebigkeit – langlebige Restaurationen mit über 10 Jahren klinischer Venus Diamond-Erfahrung.

Profitieren Sie von Sicherheit und Kompatibilität – Ein System zur Zahnerhaltung „made in Germany“.

Empfehlen Sie Verträglichkeit – Frei von Bis-GMA und Bisphenol A-verwandten Monomeren.

Exklusives Aktionspaket
Venus Diamond ONE Basis Kit

KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

© 2021 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.
Kulzer GmbH · Leipziger Straße 2 · 63450 Hanau · Deutschland · kulzer.de

---

Jetzt Aktionspaket bestellen per Fax an 06181 9689 2982.

Menge (max. 5 Kits pro Praxis)	☐ **Venus Diamond ONE Basis Kit – Spritzen** (2 x 4 g Spritzen Venus Diamond ONE, 1 x 1,8 g Spritze Venus Diamond Flow Baseliner, 1x 2ml Flasche iBOND Universal)	129,–€* **(Sie sparen ca. 39 %)**
	☐ **Venus Diamond ONE Basis Kit – PLT** (30 x 0,25 g PLT Venus Diamond ONE, 1 x 1,8 g Spritze Venus Diamond Flow Baseliner, 1 x 2 ml Flasche iBOND Universal)	129,–€* **(Sie sparen ca. 36 %)**

Handelspartner / Depot Ort

Ansprechpartner / Name der Praxis

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort Datum / Unterschrift

Firmenstempel

Mit meiner Unterschrift willige ich in die Speicherung und Verarbeitung meiner personenbezogenen Daten (Name, Adresse und E-Mail-Adresse) für Zwecke der Beratung durch die Kulzer GmbH ein. Wenn ich mich auf der Kulzer Webseite für Newsletter anmelde oder Informationen zu Produkten und Dienstleistungen anfordere, wird Kulzer meine personenbezogenen Daten unter Umständen dazu nutzen, die E-Mail-Aussendungen für mich zu optimieren und mir weitere Informationen per E-Mail zusenden. Falls ich hiermit nicht einverstanden sein sollte, kann ich dies jederzeit mitteilen, damit Kulzer meine personenbezogenen Daten entsprechend sperren bzw. löschen kann. Ich kann mich von den Mailings selbstverständlich jederzeit wieder abmelden.

* Lieferung und Berechnung der Ware erfolgen über Ihren Handelspartner. Es gelten die Preise Ihres Handelspartners. Aktion nur gültig bei teilnehmenden Fachhandel.

Chirurgisches Vorgehen beim bimaxillären Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung

Neben Anamnese und klinischer Untersuchung ist zunächst eine schlafmedizinische Diagnostik mit Polysomnographie zwingend erforderlich. Die Patienten haben oft bereits einen längeren Leidensweg mit anderen, teils frustranen Therapieversuchen hinter sich und weisen in aller Regel einen hohen Leidensdruck auf.
Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass es sich bei den OSA-Patienten im Vergleich zum „normalen Dysgnathiepatienten" um ein wesentlich schwierigeres Patientenkollektiv handelt, bezüglich Alter, Übergewicht und medizinisch relevanter Komorbiditäten [16]. Außerdem ist das Ausmaß der erforderlichen Verlagerungen in der Regel deutlich größer als in der Dysgnathiechirurgie, mit entsprechend größeren Überbrückungsdefekten des Knochens. Es handelt sich deshalb um eine Aufgabenstellung für den erfahrenen Dysgnathiechirurgen mit entsprechender Ausstattung, was die Betreuung von Risikopatienten angeht [9].

Im Großfeld-DVT erfolgt zunächst eine kephalometrische Analyse und die Analyse des PAS. Die Planung des Eingriffs kann entweder konventionell mittels Modell-OP oder mit entsprechenden virtuellen Planungsprogrammen (z.B. IPS Case Designer, Fa. KLS Martin) erfolgen. Auf jeden Fall mündet die Analyse in eine OP-Splint-Herstellung, auf dem Modell oder nach virtueller Planung im CAD/CAM-Verfahren.

Der Eingriff erfolgt stationär in Intubationsnarkose. Wir führen im Gegensatz zu manchen anderen Autoren zunächst die Le Fort-I-Osteotomie im Oberkiefer durch. Dabei werden routinemäßig auch das Nasenseptum korrigiert, die unteren Nasenmuscheln durch Radiochirurgie verkleinert, der Nasenboden tiefer gelegt und die knöcherne Apertura piriformis vergrößert. Der Oberkiefer wird dorsal kaudalisiert, anticlockwise rotiert und vorverlagert. Die Einstellung erfolgt mit der Doppelsplintmethode nach Lindorf über den 1. OP-Splint [15]. Dabei werden IMF-Schrauben zur intermaxillären passageren Fixierung verwendet, wenn der Patient nicht bebändert ist. Die Osteosynthese erfolgt mit 2 kalibrierten Le Fort-I-Präzisionsmikroplatten (nach Lindorf, Fa. KLS Martin) und dorsal mit 2 selbstadaptierenden Zygoma-Mikro-Suspensionsplatten **(Abb.4)**.

Abb. 4: DVT unmittelbar post op mit Darstellung der Verlagerungen und der Osteosynthese beim bimaxillären Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung.

Im 2. Schritt erfolgt im Unterkiefer eine sagittale retromolare Osteotomie (nach Obwegeser - Dal Pont). Dabei wird vom proximalen Unterkiefer-Segment beidseits je ein kortikospongiöser Knochenblock entnommen und zu Chips verarbeitet. Dies ist aufgrund der sagittalen Osteotomie nach Dal Pont mit langer Anlagerungsfläche trotz großer Verlagerungsstrecke möglich. Dann wird der Unterkiefer passend zum Oberkiefer mit Einstellung über den 2. OP-Splint vorverlagert. Die Osteosynthese erfolgt mit der distanz- und winkelerhaltenden gelenkschonenden adaptiven Tandem-Positionsverschraubung nach Lindorf [15] **(Abb. 4).** Die gewonnenen autologen Knochenchips werden im Oberkiefer im Bereich der Knochendiastasen zur Überbrückung aufgelagert und mit BioGide Membranen nach der GBA-Methode abgedeckt. Ziel ist eine bessere Knochenheilung im Bereich der kritischen Diastasen im Mittelgesicht beim meist älteren Patienten sowie die Verbesserung der Knochenkontur. Beim Nahtverschluss erfolgen zusätzliche Muskelverlagerungsplastiken der paranasalen Muskulatur zur Abmilderung der breiten Nasenbasis.

Im nächsten Schritt schließt sich die Osteotomie des knöchernen Kinns an. Dabei wird ein Advancement des Kinnrandes durchgeführt mit Vorverlagerung der genioglossalen und geniohyoidalen Muskulatur. Die Fixierung erfolgt durch 2 paramedian eingesetzte Kinn-Titan-Mikroplatten (nach Lindorf, Fa. KLS Martin) zur passgenauen Verlagerung **(Abb.4)**. Zusätzlich kann eine Halsfettabsaugung erfolgen. In der Regel wird der Patient einen Tag postoperativ intensivmedizinisch überwacht [9] und nach 4 bis 5 Tagen aus der stationären Betreuung entlassen.

Therapie der obstruktiven Schlafapnoe bei vorliegender Dysgnathie

Bei Patienten mit neutraler Angle-Klasse-I-Bisslage wird durch das beschriebene Vorgehen die Okklusion nicht verändert. Nur die Neigung der Okklusionsebene wird durch die Rotation beeinflusst, die häufig zu steile Okklusionsebene wird paralleler zur Schädelbasis eingestellt.

Bei vorliegenden Dysgnathien mit gleichzeitigem Korrekturbedarf der Okklusion erfolgt in der Regel die übliche kieferorthopädische Vorbehandlung. Bei transversaler Enge im Oberkiefer mit Kreuzbisssituation muss vor dem MMA eine chirurgisch gesteuerte maxilläre Expansion (GME) [17], also eine Distraktion zur Verbreiterung des Oberkiefers und Vergrößerung des Zungenfunktionsraums, durchgeführt werden, dabei wird auch die Nasenatmung verbessert. Bei transversaler Enge im Unterkiefer kann ggf. auch eine Distraktion zur Verbreiterung des Unterkiefers erfolgen. Bei ausreichend breiten Zahnbögen und rein sagittaler Diskrepanz kann alternativ bei OSA-Patienten auch zunächst das MMCA im Sinne des Surgery-first-Konzeptes erfolgen und dann anschließend die KFO-Behandlung.

Fallbeispiele

Nach Posnick [25] und nach Seeberger [28] zeigt der OSA-Patient typische skelettale Muster, oft eine Unterkiefer-Rücklage (Angle Klasse II) wie in unserem 2. Fallbeispiel **(Abb. 6)** und ein hyperdivergentes dolichofaziales Wachstumsmuster mit steilstehender Okklusionsebene wie im 3. Fallbeispiel **(Abb. 7)**. Oft handelt es sich aber nicht um gravierende Störungen der Okklusion entsprechend den Kieferorthopädischen Indikationsklassen KIK, also nicht um eine Indikation zur chirurgischen Korrektur aus diesem Grund.

Im ersten Fallbeispiel **(Abb. 5)** hatte der Patient eine schwere obstruktive Schlafapnoe mit RDI 87,4/h, minimaler O_2-Sättigung von 69% und MMP-Index III. Die Indikation zur bimaxillären Verlagerung bei neutraler Okklusion Angle Klasse I wurde ausschließlich aufgrund der OSA gestellt.

Der in **Abb. 6** vorgestellte Patient hatte ebenfalls seit Jahren eine schwere OSA mit AHI 40/h (in Rückenlage 70/h) und minimaler O_2-Sättigung von 85%, zusätzlich aber eine Angle-Klasse-II-Okklusion. Mit der jahrelangen CPAP-Therapie, zuletzt mit hohem Druck von 12 mbar, kam er nicht mehr zurecht. Endoskopisch wurden PAS-Verschlüsse in mehreren Ebenen festgestellt, ein anterior-posteriorer Kollaps im Velum- und im Zungengrundbereich. Von daher hätte eine Schienentherapie mit UPS kaum einen ausreichenden Effekt erzielen können. Mehrfache HNO-ärztliche Eingriffe im Bereich der Nase und Tonsillen hatten keine Besserung bewirkt.

Die in **Abb. 7** vorgestellte Patientin hatte eine mittelgradige OSA mit AHI 16/h (Rückenlage 19/h) und minimaler O_2-Sättigung von 73%. Eine CPAP-Therapie lehnte sie ab, außerdem wünschte sie eine Korrektur des offenen Bisses und vor allem eine Vergrößerung des Zungenfunktionsraumes. Aufgrund der Kreuzbisssitu-

Abb. 5: Patient mit schwerer obstruktiver Schlafapnoe und CPAP-Intoleranz, Klasse-I-Okklusion, Therapie durch ein bimaxilläres Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung unter Erhalt der neutralen Bisslage.

a: Patient en face prä op.
b: Patient en face 2 Jahre post op.
c: Profil prä op.
d: Profil 2 Jahre post op.
e: Okklusion prä op.
f: Okklusion 2 Jahre post op.
g: DVT en face prä op.
h: DVT en face 6 Wochen post op.
i: DVT Profil prä op.
j: DVT Profil 6 Wochen post op.

ation erfolgte bei ihr deshalb in einem 1. Schritt eine GME mit Distraktion zur Verbreiterung des Oberkiefers [17] und im 2. Schritt dann das bimaxilläre Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung. Dabei wurde zur Reduktion der unteren Gesichtshöhe, also zur Verbesserung der Ästhetik und des Lippenschlusses, am Kinn auch eine Ostektomie durchgeführt. Der linguale Kortikalisanteil mit den Muskelansätzen muss dann separat osteotomiert werden und zur Straffung der geniohyoidalen und genioglossalen Muskulatur durch den Osteotomiebereich hindurch nach anterior geführt und dort mit einer zusätzlichen Osteosyntheseplatte fixiert werden **(Abb. 7j)**.

Die Therapie der OSA stand also jeweils im Vordergrund, entsprechend dem Leidensdruck der Patienten. Allerdings zeigen die Beispiele, dass Patienten mit komplexer Problemlage besonders

Abb. 6: Patient mit schwerer obstruktiver Schlafapnoe und CPAP-Intoleranz, Klasse-II-Okklusion mit tiefem Biss, Therapie durch ein bimaxilläres Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung und gleichzeitiger Korrektur der Bisslage.

a: Patient en face prä op.
b: Patient en face 2 Jahre post op.
c: Patient en face lächelnd prä op.
d: Patient en face lächelnd 2 Jahre post op.
e: Profil prä op.
f: Profil 2 Jahre post op.
g: Okklusion prä op.
h: Okklusion 2 Jahre post op.
i: DVT en face prä op.
j: DVT en face 6 Wochen post op.
k: DVT Profil prä op.
l: DVT Profil 6 Wochen post op mit OP-Splint.
m: PAS-Markierung im DVT prä op.
n: PAS-Markierung im DVT 6 Wochen post op, deutliche Vergrößerung von PAS und Zungenfunktionsraum.

profitieren, wenn neben dem OSA auch die Okklusion und die Gesichtsästhetik deutlich verbessert werden. Letzteres ist in weniger ausgeprägter Form auch bei Patienten mit normaler Okklusion durch die Straffung der Weichgewebe zu beobachten. Laut Nachuntersuchungen stufen 90% der Patienten die ästhetischen Auswirkungen positiv oder neutral ein [22,30].

Die Heilung der OSA, die als AHI < 5 post op. definiert wird, kann wie in den 3 gezeigten Fällen laut Literatur in vielen Fällen erreicht werden, und zwar dauerhaft [10,25], ansonsten ist zumindest eine deutliche Besserung erzielbar. Nach unserer Erfahrung spielt eine sorgfältige Diagnostik zur Abschätzung von Nutzen und Risiko eine große Rolle.

Abb. 7: Patientin mit mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe und dolichofazialem Wachstumstyp, Zustand nach früherer KFO-Behandlung mit Extraktion von 2 Prämolaren im Oberkiefer und eines Inzisivus im Unterkiefer, frontal offener Biss, beidseitiger Kreuzbiss bei Oberkiefer-Schmalkiefer, frontaler Engstand im Unterkiefer. Therapie im 1. Schritt durch eine chirurgische Gaumennahterweiterung mit Distraktion (GME nach Lindorf [17]) zur Verbreiterung des Oberkiefers und Überstellung des Kreuzbisses, im 2. Schritt dann ein bimaxilläres Rotationsadvancement mit Kinnrandverschiebung, zusätzlicher Ostektomie zur Reduktion der unteren Gesichtshöhe und Korrektur des offenen Bisses.

a: Patientin en face prä op.
b: Patientin en face 2 Jahre post op.
c: Patientin en face lächelnd prä op.
d: Patientin en face lächelnd 2 Jahre post op.
e: Profil prä op.
f: Profil 2 Jahre post op.
g: Okklusion prä op.
h: Okklusion 2 Jahre post op.
i: DVT en face prä op.
j: DVT en face 6 Wochen post op.
k: DVT Profil prä op.
l: DVT Profil 6 Wochen post op.

Die sofortige Verbesserung der Atmung, die Reduktion der Tagesmüdigkeit – auch objektiv darstellbar z.B. mit dem Epworth Sleepiness Scale (ESS) und die Steigerung der Lebensqualität werden von den Patienten eindrucksvoll geschildert. Als Nebeneffekt gelingt es vielen Patienten nach unserer Beobachtung dann auch leichter, ein zu hohes Körpergewicht zu reduzieren, nicht nur in der unmittelbaren postoperativen Phase mit eingeschränkter Kaufähigkeit, sondern auch weiterhin durch einen aktiveren Lebensstil aufgrund verbesserter Leistungsfähigkeit bei deutlich kürzerem, aber nun erholsamem Schlaf.

Zusammenfassung und Diskussion

Durch das bimaxilläre Advancement und seine Modifikationen, ggf. auch in Verbindung mit intranasalen Korrekturen, kann die schwere Schlafapnoe (OSA) sehr wirksam therapiert werden. Studien zeigen die Sicherheit und Effektivität der Therapie, insbesondere auch bei Einengung des PAS in mehreren Ebenen. Der PAS kann dramatisch erweitert werden, die Ergebnisse sind mit der CPAP und der „ultima ratio" Tracheotomie gleichwertig [25].

Deshalb muss das Konzept, zuerst „alle anderen Optionen ausschöpfen" und das MMA erst danach in Erwägung zu ziehen, als nicht mehr zeitgemäß betrachtet werden [25]. Vielmehr sollte im Einzelfall die funktionelle und anatomische Situation jedes betroffenen Patienten analysiert werden und ggf. frühzeitig eine ursächliche Therapie in Erwägung gezogen werden. Wenn vorliegende skelettale Probleme korrigiert werden, bevor multiple weichteilchirurgische Eingriffe erfolgen, kann der Leidensweg des Patienten abgekürzt werden und seine Lebensqualität und Prognose entscheidend verbessert werden. Sorgfältige Diagnostik, chirurgische Kompetenz in der Dysgnathiechirurgie und die Möglichkeit der stationären und notfalls intensivmedizinischen Betreuung von Risikopatienten machen die skelettale Korrektur zu einer sicheren Therapieoption mit guter Prognose.

Darüber hinaus sollte im Hinblick auf ein späteres Risiko der Entwicklung von SBAS bei allen kieferorthopädischen Therapien und Dysgnathiekorrekturen immer die Auswirkung auf den Zungenfunktionsraum und den PAS berücksichtigt werden. Die Kenntnis dieser Effekte führt u.a. dazu, dass Klasse-III-Situationen heute seltener monognath nur durch Rückverlagerung des Unterkiefers therapiert werden. Auch z.B. bei der Entscheidung über eine Extraktionstherapie in der Kieferorthopädie mit nachfolgender Verkleinerung des Zahnbogens und somit des Zungenfunktionsraumes oder der Frage der dentalen Kompensation skelettaler Anomalien sollte in unserem Fachgebiet immer das Wissen über schlafmedizinische Zusammenhänge einfließen.

Die Beschäftigung mit schlafmedizinischen Themen, also der „Blick über den Tellerrand", und die interdisziplinäre Versorgung der Patienten mit schlafbezogenen Atemstörungen sollten also weiter intensiviert werden, zumal für weniger gravierende Fälle der OSA und beim reinen Schnarchen ohne Obstruktion mit der Unterkieferprotrusionsschiene auch eine anerkannte nicht chirurgische Therapieoption in unserem Fachgebiet zur Verfügung steht. ■

Alle Bilder: © Prof. Dr. Dr. H. Lindorf
(Veröffentlichung mit Einwilligung der Patienten)

Die Autoren haben keine Interessenskonflikte.

Literatur auf www.zmk-aktuell.de/literaturliste

Liste der Abkürzungen

AD/TE	Adenotonsillektomie
AHI	Apnoe-Hypoapnoe-Index
BMI	Body Mass Index
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure-Therapie
DISE	Drug induced sleep endoscopy (Schlaf-Videoendoskopie)
DVT	Digitales Volumentomogramm
ESS	Epworth Sleepiness Scale
FRS	Fernröntgen-Seitbild
IMF	Intermaxilläre Fixation
KIK	Kieferorthopädische Indikationsklassen
MMA	Maxillo-mandibuläres Advancement
MMCA	Maxillary-mandibular-chin Advancement
MMP	Mallampati-Index (I – IV)
OSA	Obstruktive Schlafapnoe
PAS	Posterior Airway Space
PG	Polygraphie
PSG	Polysomnographie
RDI	Respiratory Disturbance Index
RERA	Respiratory Effort Related Arousals
SBAS	Schlafbezogene Atemstörungen
UPPP	Uvulopalatopharyngoplastik
UPS	Unterkieferprotrusionsschiene

Danksagung:

Wir danken Herrn Dr. Florian Schilling (in Praxis Prof. Lindorf, PD v. Wilmowsky & Kollegen) für die Mitwirkung bei der Literaturrecherche.

Prof. Dr. Dr. Helmut H. Lindorf

Arzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und plastische Operationen
Niedergelassen in eigener Praxis in Nürnberg mit Belegabteilung Klinikum Hallerwiese
Habilitation und Ernennung zum Professor der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und Vorträge im In- und Ausland,
Gastprofessor in Denver/USA, zahlreiche Buchbeiträge, Patente und Gebrauchsmuster für chirurgische Instrumente
Mitglied in zahlreichen nationalen und internationalen Fachgesellschaften
Mitglied der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Schlafmedizin DGZS
Schwerpunkte: Dysgnathiechirurgie und chirurgische Therapie schlafbezogener Atemstörungen, Implantologie, ästhetische Gesichtschirurgie

Dr. Renate Müller-Herzog

Fachzahnärztin für Oralchirurgie
1997 Niederlassung in Nürnberg in Gemeinschaftspraxis mit Prof. Dr. Dr. H. Lindorf
Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und Vorträge
Jahrespreis der Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie gemeinsam mit Prof. Dr. Dr. H. Lindorf
Mitglied der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Schlafmedizin DGZS
Schwerpunkte: Implantologie, Parodontologie, dentoalveoläre Chirurgie, zahnärztliche Therapie schlafbezogener Atemstörungen

Priv.-Doz. Dr. Dr. Cornelius von Wilmowsky

Arzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und plastische Operationen
2012 André-Schroeder Preis des ITI
2017 Habilitation und Lehrbefugnis
2017–2019 Oberarzt der MKG-Chirurgie, Universitätsklinikum Erlangen
2020 Niederlassung in Nürnberg in Berufsausübungsgemeinschaft mit Prof. Dr. Dr. H. Lindorf, Belegabteilung Klinikum Hallerwiese
Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und Vorträge
Schwerpunkte: Dysgnathiechirurgie und chirurgische Therapie schlafbezogener Atemstörungen, Implantologie, dentoalveoläre Chirurgie, plastische Operationen

Prof. Lindorf, PD v. Wilmowsky & Kollegen
Fürther Straße 4a
90429 Nürnberg
www.professor-lindorf.de

Biofilm ergonomisch und sicher entfernen

Die Guided Biofilm Therapy (GBT) bei erhöhter Infektionsgefahr

Wirksamer Infektionsschutz ist wichtiger Teil der täglichen Routine – auch in Prophylaxe und Biofilm-Management. Wenn Absaugtechnik, Schutzausrüstung und Sitzposition stimmen, ist ein modernes Biofilm-Management ohne Einschränkungen möglich.

Entzündungen in der Mundhöhle können sich auf den gesamten Körper auswirken. Durch das Reduzieren von Bakterien, bakteriellen Belägen und Entzündungen im Mundraum lässt sich daher ein sehr wichtiger Beitrag zur Stärkung des Immunsystems leisten. In Studien konnte konkret nachgewiesen werden, dass eine saubere und gesunde Mundschleimhaut das allgemeine Infektionsrisiko reduziert [1–3]. Daher ist die Biofilmentfernung in Zeiten erhöhter Infektionsgefährdung sehr wichtig. Der orale Biofilm sollte deshalb bei nicht vorbelasteten Patienten 2 x im Jahr professionell entfernt werden, bei parodontalen Risikopatienten alle 3 Monate.

Auch gibt es bisher keine Hinweise, dass in zahnärztlichen Praxen ein erhöhtes Infektionsrisiko für COVID-19 besteht [4]. Zu beachten sind jedoch die empfohlene Schutzausrüstung (Mund-Nasen-Maske, möglichst nach FFP2-Standard, bei Bedarf zusätzliches Visier), eine gute Lüftung und die bekannte AHA-Regel (Abstand, Hygiene, Alltagsmasken) [5,6]. Alle Patienten sollten zudem wie bisher, ebenfalls zum Schutz des Praxisteams, vor der Behandlung mit einer antimikrobiellen Flüssigkeit spülen. Dafür eignet sich zum Beispiel ein Produkt, das Chlorhexidindigluconat (CHX, 0,1%) und die in vitro auch gegen Viren wirksame Substanz Cetylpyridiniumchlorid (CPC, 0,01%) enthält (BacterX® PRO, EMS). Die empfohlene Spüldauer beträgt 60 Sekunden.

Aerosolmenge wirksam reduzierbar

Als Stand der Technik beim supra- und subgingivalen Biofilm-Management kann die Guided Biofilm Therapy (GBT) gelten [7]. Dabei wird zunächst Airflowing und erst anschließend für verbleibende harte Beläge Ultraschall eingesetzt. Die GBT-Methode ist besonders schonend [8,9] und zugleich wirksam – sowohl in der präventiven Anwendung (PZR) als auch in der parodontalen Therapie [10,11]. Zusätzlich hat sich gezeigt, dass Patienten die GBT gegenüber konventionellen Methoden eindeutig bevorzugen [12].

Um zu prüfen, ob ein modernes professionelles Biofilm-Management sicher ist, ließ die Firma EMS eine klinische Studie durchführen, die in der „zm – Zahnärztliche Mitteilungen" vorgestellt wurde. Sie zeigt, dass die Praxisluft nach fachgerechter Anwendung von AIRFLOW® und AIRFLOW® PLUS Pulver, Erythritol (EMS) bakteriell nicht höher belastet ist als normale Praxisluft nach gründlichem Lüften **(Abb. 1)** [13]. Dies gilt in Bezug auf den Medianwert* auch für piezokeramischen Ultraschall (PIEZON®, mit PS Instrument, EMS). In dieser zweiten Studie lagen die Werte insgesamt niedriger als bei AIRFLOW® (Publikation in Vorbereitung). Gemessen wurde in einem seitlichen Abstand von 20 cm vom Patientenkopf **(Abb. 2)**.

In der aktuellen DGZMK-Leitlinie zum Thema Aerosole in der Zahnmedizin wird festgestellt, dass „eine konsequente und hochvolumige Absaugung gewährleistet" werden soll [14]. Diese ent-

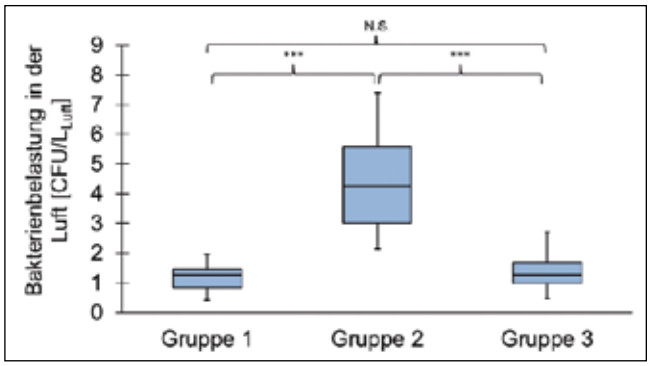


Abb. 1: Vergleich der bakteriellen Luftkontamination bei einer AIRFLOW® Behandlung mit (rechts) und ohne effektive Absaugtechnik (Mitte) [13]. Bei Standardbehandlung (Guided Biofilm Therapy/GBT) mit Mundspülung (BacterX® PRO) gibt es keinen signifikanten Unterschied zu normaler Praxisluftbelastung. © EMS

Abb. 2: Zweihändige AIRFLOW® Behandlung mit Hochvakuum-Absaugung und Lippen-Wangen-Halter (vgl. Diagramm Abb. 1). © Holger Homberg/EMS

* in der Mitte liegender Wert unter allen Messungen

fernt mehr als 80% der feinen Aerosolpartikel, die bei einer AIRFLOW®-Behandlung entstehen (interne Daten, EMS). Die ebenfalls austretenden Tröpfchen sinken aufgrund ihres Gewichts schnell zum Boden, sodass sie Luft und Oberflächen nur nahe am Patienten erreichen [15]. Tröpfchen verlassen korrekt aufbereitete Prophylaxe-Geräte in hygienisch unbedenklichem Zustand. Sie können daher erst nach Kontakt mit oralen Oberflächen durch Mikroorganismen belastet sein, werden zudem von der Absaugung stark reduziert und zusätzlich von der Mund-Nasen-Maske aufgefangen.

Gute Arbeitstechnik für Übersicht und Schutz

Umfassende Vorschläge für eine fachgerechte Absaugung wurden bereits in den 1960er-Jahren entwickelt [16]. Die beschriebene vierhändige Arbeitstechnik wurde primär für rotierende Präparationen ausgearbeitet. Im Gegensatz dazu werden die meisten Prophylaxe-Behandlungen ohne Assistenz durchgeführt, mit entsprechend modifizierter Führung von Gerät und Absaugkanüle.

Die oben zitierte Studie zur bakteriellen Belastung der Luft in der Patientenumgebung zeigt aber, dass die Kontamination auch bei fachgerechter zweihändiger Behandlung gering ist [13]. Vierhändiges Arbeiten mit Assistenz ist daher keine Voraussetzung für sichere Behandlungen, es sind aber folgende ergonomische Grundsätze zu beachten **(Abb. 3)**:

- Flache Patientenlagerung, geeignete Beleuchtung und ein Lippen-Wangen-Halter sorgen für gute Sicht über den Arbeitsbereich.
- Systematische Führung von Behandlungsinstrument und Absaugkanüle unterstützt die Hygiene und ist die Basis für effektives Arbeiten.
- Eine Lupenbrille sichert eine gesunde Haltung und einen korrekten Abstand zum Arbeitsbereich.

Da die freigesetzte Aerosolmenge in der Oberkieferfront am größten ist [17], wird die Absaugkanüle in diesem Bereich am besten wie ein Schirm auf der bukkalen Seite eingesetzt **(Abb. 4a)**. Eine gute Arbeitstechnik kann einfach kontrolliert werden: Ist das Gesichtsvisier nach der Sitzung sauber, hat die Absaugung Spritzer und wahrscheinlich auch Aerosole weitgehend verhindert **(Abb. 4b)**.

Abb. 3: Geeignete Sitzpositionen reduzieren weiter die Menge freigesetzter Aerosole und Tröpfchen. Mit tieferer Patientenlagerung als im Bild gezeigt lassen sich Haltung und Spraynebel-Exposition der Behandlerin weiter optimieren. © Swiss Dental Academy/SDA

Abb. 4a u. 4b: Die großvolumige Absaugung sollte in der Oberkieferfront aufgrund der erhöhten Aerosolbelastung „dachartig" erfolgen. Bei geeigneter Arbeitstechnik sind nach Ende der GBT auf dem Gesichtsschild keine Tröpfchen zu erkennen (Screenshot Livebehandlung Adina Mauder, DH). © SDA
Hinweis: Die leicht unscharfe Darstellung ist dadurch bedingt, dass das Bild als Screenshot einer Video-Aufzeichnung aufgenommen wurde.

Sitzposition und gerätebezogener Workflow

Die Aerosolbelastung wird auch von der Sitzposition des Behandlers im Verhältnis zum Patienten beeinflusst. Einen erheblichen Effekt hat eine möglichst horizontale Patientenlagerung mit überstrecktem Kopf [18]. Aufgrund der oben gelisteten Grundsätze eignen sich seitliche Positionen zwischen 8 und 10 oder 2 und 4 Uhr. Alternativ sind für optimale Sicht auch Positionen zwischen 10 und 2 Uhr möglich.

Nach den Schritten Beurteilung (Indizes, Risiko-Ermittlung) und Infektionsschutz (antimikrobielle Mundspülung), Anfärben und Motivation ist AIRFLOW® der vierte Schritt im 8-Schritte-Protokoll der Guided Biofilm Therapy **(Abb. 5)**. Hier ist immer die maximale Wassermenge einzustellen. Das austretende Puver-Luft-Gemisch sollte stets von intaktem Wasserspray umhüllt sein (Gerätewartung!). Das Spray reduziert zusätzlich die Aerosol-Ausbreitung in der Umgebungsluft. Bei der Entfernung harter Beläge ist zu beachten, dass die Aerosolmenge bei Ultraschall-Scalern deutlich (statistisch signifikant) geringer ist als bei Schallscalern [19]. Diese sollten daher vermieden werden.

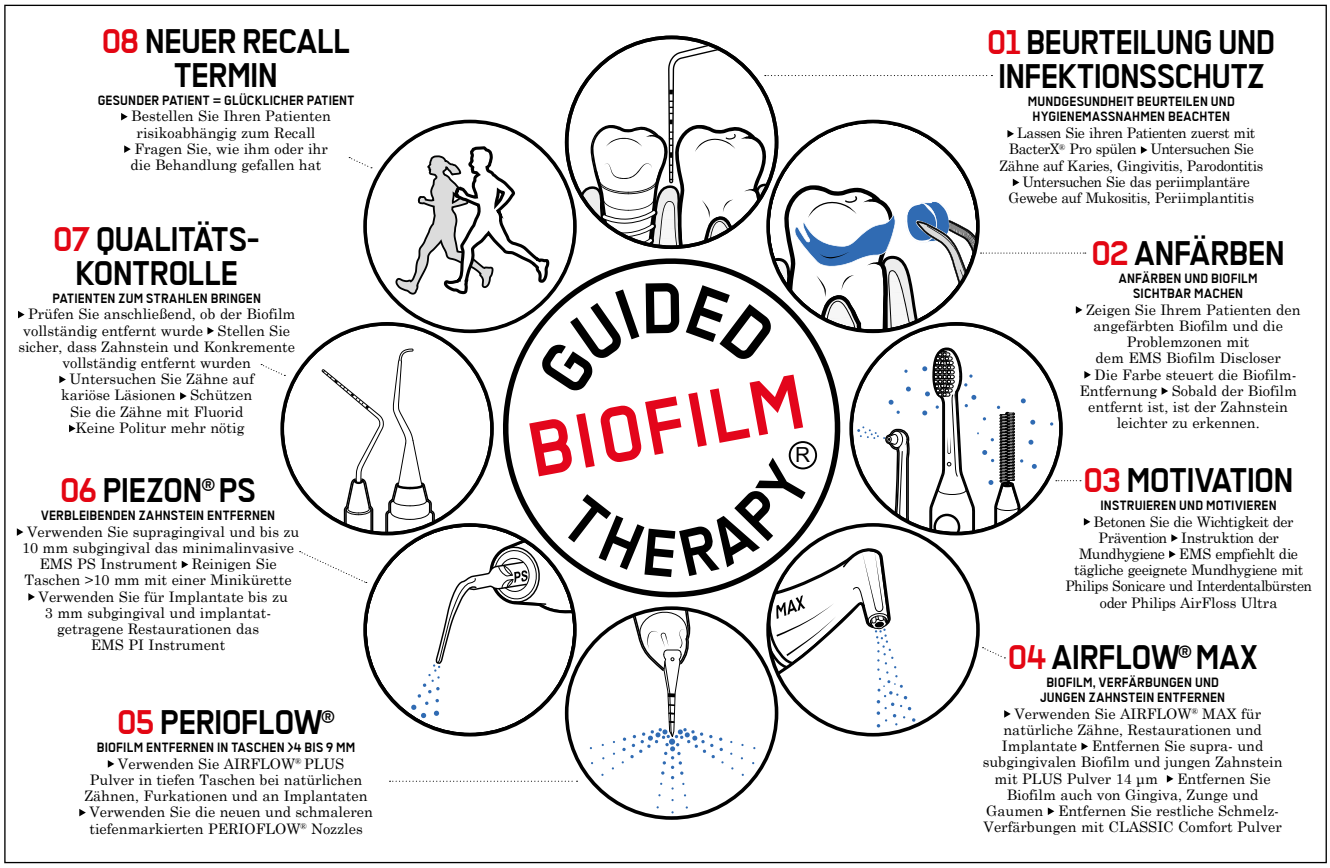


Abb. 5: Die Guided Biofilm Therapy (GBT) ist ein systematisches, evidenzbasiertes Protokoll für die oralmedizinische Prävention, Prophylaxe und Therapie. Sie ist modular aufgebaut und lässt sich daher indikationsbezogen für alle Patienten anwenden. (© EMS)

Fazit

Regelmäßiges professionelles Biofilm-Management ist wichtig für die orale und systemische Gesundheit. Studien zeigen, dass die Luftbelastung durch Airflowing- und Ultraschall-Anwendung bei geeigneter Absaug- und Arbeitstechnik im Bereich normaler Praxisluft liegt. Patienten und Praxisteams können also weiterhin von einem supra- und subgingivalen Biofilm-Management nach dem Stand der Technik Guided Biofilm Therapy (GBT) und in klinisch angezeigter Recall-Häufigkeit profitieren. ■

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

Dr. Jan H. Koch
Freier Fachautor und Berater
service@dental-journalist.de

Interessenkonflikt:

Der Autor ist als externer Berater unter anderem für die Firmen EMS und Philips tätig.

© Redpixel/Adobe

Expertentipps zur Prophylaxe

Präventive Strategien nah am Patienten

Für einen gesunden Mundraum ist regelmäßige Prophylaxe unverzichtbar. Doch nicht nur das: der gesundheitliche Zustand des Mundes hat einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit des ganzen Körpers. Diese Wechselbeziehung macht ein ganzheitlich orientiertes, auf die individuellen Bedürfnisse der Patienten abgestimmtes Prophylaxe-Konzept zu einem Bestandteil der (zahn-)medizinischen Grundversorgung. Wir haben mit fünf zahnmedizinischen Expert/Innen aus Wissenschaft und Praxis gesprochen und sie um ihre Expertise zum Thema ganzheitliche professionelle und häusliche Prophylaxe gebeten: von den Merkmalen eines gesunden Mundraumes, über die zahngesunde Ernährung bis hin zur richtigen häuslichen Mundhygienestrategie.

Ein gesunder Mund – was ist das und warum ist er so wichtig?

Dr. Nicolas Rode, niedergelassener Zahnarzt in Kriftel: Ein gesunder Mund stellt sich in der Praxis so dar, dass bei der Grunduntersuchung des Patienten weder aktuell noch zukünftig Handlungsbedarf besteht. Für eine gute Mundgesundheit ist wichtig, dass Patienten neben den Zähnen und Zahnzwischenräumen auch das Weichgewebe, also Zahnfleisch, Mundschleimhaut und Zungenoberfläche, auf der sich ein Großteil der Bakterien absetzt, regelmäßig reinigen. Ein nicht-gesunder Mund erhöht unmittelbar das Karies-, Gingivitis und Parodontitisrisiko. Zudem lässt sich ein Zusammenhang zwischen Gingivitis oder Parodontitis und anderen Erkrankungen des Körpers erkennen. Bei Parodontitis können beispielsweise Entzündungsmediatoren über die Blutbahn weitertransportiert werden, was zu Schlaganfällen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes mellitus führen kann.

Ab welchem Alter wird das Thema „Prophylaxe" relevant?

Prof. Dr. Katrin Bekes, Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ): Wir Kinderzahnärzte empfehlen den ersten Besuch in der Zahnarztpraxis bereits, wenn der erste Milchzahn durchgebrochen ist, d.h. ab dem 6. Lebensmonat – spätestens innerhalb der ersten 12 Monate. Im Rahmen dieses Besuchs steht vor allem ein Informationsgespräch mit den Eltern im Vordergrund. Der Fokus liegt hier bei der Aufklärung zu Aspekten der Mundhygiene, aber auch die Ernährung, z.B. wie häufig darf die Flasche gegeben werden und die Dauer des Schnullergebrauchs sind hier ein Thema. Später gilt es dann, das Kind an die Routine des Zahnarztbesuches zu gewöhnen, um so frühzeitig den Grundstein für eine gute Mundgesundheit zu legen.

Gibt es eine für alle Patienten gültige Prophylaxe-Strategie um Zahnfleischerkrankungen und Karies vorzubeugen?

Dr. Nicolas Rode: Nein, in der Prophylaxe ist eine personalisierte Prävention, die auf die individuellen Patientenbedürfnisse abgestimmt ist, wichtig. Genau dieser Aspekt macht die Therapie der parodontalen Erkrankungen auch so schwierig. Bei der Parodontitis handelt es sich um eine klassische, multifaktorielle Erkrankung, die auf der einen Seite alle exogenen Risikofaktoren wie Lifestyle, Rauchen, Stress, Allgemeinerkrankungen, Mikrobiologie und genetische Disposition hat und auf der anderen Seite das Immunsystem, welches letztlich darüber entscheidet, ob die Krankheit ausbricht oder diesen Risikofaktoren etwas entgegensetzen kann.

Auch die Ernährung hat großen Einfluß auf unsere Gesundheit – trifft das auch speziell auf die Mundgesundheit zu?

Prof. Dr. Katrin Bekes: Unbedingt, ein Hauptfaktor für die Entstehung von Karies ist die kontinuierliche Zufuhr niedermolekularer Kohlenhydrate, aus deren bakterieller Verstoffwechselung Säuren entstehen [1]. Eine gesunde Ernährung besteht aus der ausgewogenen Zufuhr von Kohlenhydraten, Eiweiß, Fetten, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen.
Von den Hauptnährstoffen haben insbesondere die niedermolekularen Kohlenhydrate (Mono- und Disaccharide; Zucker) die größte kariogene Wirksamkeit. Trotzdem muss darauf nicht völlig verzichten werden, sondern ein vernünftiger Umgang mit stark zuckerhaltigen Lebensmitteln und Getränken ist erforderlich. Für die Kariogenität ist außerdem die Zeitdauer entscheidend, während der der Zucker als Substrat für den bakteriellen Stoffwechsel in der Mundhöhle verfügbar ist [1,3]. Durch ausreichende Pausen zwischen den Mahlzeiten kann die angegriffene Zahnhartsubstanz durch die Puffersysteme des Speichels wieder remineralisiert werden [1].

Wie sieht die ideale mechanische Zahnreinigung aus?

Christine Gradewald, Dentalhygienikerin und Praxistrainerin: Laut der aktuellen S3-Leitlinie „Häusliches mechanisches Biofilmmanagement in der Prävention und Therapie der Gingivitis" hat die elektrische Zahnbürste gegenüber der Handzahnbürste einen – geringfügigen, aber statistisch signifikanten – größeren Effekt bei der Reduktion von Gingivitis [1]. Mit der richtigen Putztechnik und Putzdauer können mit einer Handzahnbürste aber fast genauso gute Ergebnisse erzielt werden. Die besten Resultate bei der Zahnzwischenraumpflege werden mit der Interdentalbürste erzielt. Wichtig ist generell, dass der Patient die Mundhygieneprodukte verwendet, die er am besten einsetzen kann. Bereits während der Behandlung sollte der Einsatz der Mundhygieneprodukte demonstriert werden, sodass im Anschluss der Patient seine Anwendung zeigen kann und eventuell vorhandene Fehler aufgedeckt und korrigiert werden können.

Welche Hilfsmittel sind bei der häuslichen Prophylaxe zusätzlich zur mechanischen Zahnreinigung empfehlenswert?

B.Sc. Julia Haas, Dentalhygienikerin und Dozentin für Dentalhygiene & Präventionsmanagement an der EU|FH Campus Köln: Zusätzlich zur mechanischen Reinigung mit der Zahnbürste und der Reinigung der Zahnzwischenräume, ist die Anwendung einer Mundspüllösung mit antibakterieller Wirkung zu empfehlen. Diese Art der Prophylaxe ist auch als 3-fach-Prophylaxe bekannt.
Dafür sind die verschiedenen Listerine® Produkte zu empfehlen, in denen ätherische Öle zum Einsatz kommen. Die aktuelle S3-Leitlinie „Häusliches chemisches Biofilmmanagement in der Prävention und Therapie der Gingivitis" bestätigt den zusätzlichen Nutzen der Mundspülung mit ätherischen Ölen [2].

Können alle antibakteriellen Mundspülungen für die langfristige Anwendung empfohlen werden?

Prof. Dr. Nicole Arweiler, Direktorin der Abteilung für Parodontologie und peri-implantäre Erkrankungen der Philipps-Universität Marburg (UKGM): In der bereits genannten S3-Leitlinie wurde bewusst zwischen kurzfristiger, intensiver Keimzahlreduktion und der längerfristigen Ergänzung der mechanischen Mundhygiene durch Mundspülprodukte unterschieden. Bei kurzfristiger, intensiver Keimzahlreduktion wurde Chlorhexidin in Konzentrationen von ≥ 0,1% empfohlen. In Bezug auf längerfristiger Ergänzung der mechanischen Mundhygiene durch Mundspülprodukte haben sich die ätherischen Öle in der Listerine®-Formulierung von den anderen – ebenso geeigneten – Inhaltsstoffen durch hohe Effektivität bei hohem Evidenzgrad abgesetzt [4].

Fazit: Prophylaxe – Eine Basis für langfristige (Mund-) Gesundheit

Für dauerhaft gesunde Zähne ist eine tägliche Mundhygiene bereits ab dem 1. Milchzahn unerlässlich. Regelmäßige Zahnpflege, ein verantwortungsvoller Umgang mit dem eigenen Mundraum und eine mundgesunde Ernährung tragen entscheidend zum Erhalt der Zähne und des gesunden Zahnfleisches bei und wirken sich darüber hinaus positiv auf den gesamten Organismus aus. Wichtig ist: Eine erfolgreiche präventive Strategie in der Zahnmedizin ist dabei an den individuellen Voraussetzungen und Bedürfnissen orientiert – und kann somit nur nah am und gemeinsam mit dem Patienten gelingen. ■

Literatur:

[1] Pieper K, Momeni A. Grundlagen der Kariesprophylaxe bei Kindern. Deutsches Ärzteblatt. 2006; 103 (15): 1003–1009.

[2] Einwag J. Prophylaxe. In: Einwag J, Pieper K, editors. Kinderzahnheilkunde. 3rd ed. München: Urban & Fischer; 2008. p. 81–124.

[3] Kapferer I. Ernährung bei Karies und parodontalen Erkrankungen. In: Ledochowski M, editor. Klinische Ernährungsmedizin. Wien, New York: Springer; 2010. p. 925–936.

[4] DG PARO, DGZMK. S3-Leitlinie (Langversion): Häusliches chemisches Biofilmmanagement in der Prävention und Therapie der Gingivitis. AWMF-Registernummer: 083–016. Stand: November 2018. Gültig bis: November 2023.

Mehr zur Johnson & Johnson GmbH unter www.jnjgermany.de
Mehr zu Listerine unter www.listerine.de

© Marina Lohrbach/AdobeStock

So schützt Mundhygiene auch vor systemischen Erkrankungen

Zähneputzen und Interdentalreinigung nach dem Stand der Technik

Eine Parodontitis-Behandlung fördert bekanntlich die allgemeine Gesundheit. Eine wichtige Rolle spielt aber auch eine regelmäßige und gut durchgeführte Mundhygiene. Neue Studien geben Hinweise, wie das persönliche Biofilmmanagement rein präventiv gegen systemische Erkrankungen wirksam sein könnte.

Viele Menschen wünschen sich an ihrem Lebensende, sie hätten ihre Zähne besser gepflegt. Wie wichtig Mundhygiene für ein gutes Lebensgefühl, aber auch für die Gesundheit ist, wissen viele Menschen ganz intuitiv. Seit einigen Jahren werden Zusammenhänge zwischen systemischen Erkrankungen und Parodontitis intensiv erforscht: So reduziert eine erfolgreiche parodontale Behandlung über den Blutkreislauf die Entzündung im Körper und hilft, den Blutzucker bei Typ-2-Diabetes zu senken [1,2]. Für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie diastolische Herzinsuffizienz gibt es ebenfalls einen parodontaltherapeutischen Effekt [3].

Entsprechend sollten alle Patienten mit Parodontitis oder systemischer Vorbelastung intensiv beraten und, wenn immer möglich, behandelt werden. Damit sie danach parodontal stabil bleiben, müssen sie bekanntermaßen in ein lebenslanges Recall eingebunden werden [4]. Zu jeder Sitzung gehört zentral eine sorgfältige Mundhygieneinstruktion, kombiniert mit einer professionellen Zahnreinigung [5]. Wie Axelsson und Lindhe sowie Bastendorf und Laurisch bereits seit den 1970er-Jahren zeigen konnten, gehen mit diesem Konzept zugleich weniger Zähne durch Karies verloren [6,7].

Zähneputzen gegen Diabetes und Herzerkrankungen

Relativ neu ist der wissenschaftliche Nachweis für die oben genannte Lebensweisheit. Eine gute Mundhygiene trägt auch dazu bei, parodontal gesunde Patienten vor systemischen Erkrankungen zu schützen. Eine Rolle könnte hier spielen, dass ein in gesundem Gleichgewicht befindliches orales Mikrobiom sich günstig auf die Gesamtgesundheit auswirkt. So zeigt eine Langzeitstudie aus Korea mit über 160.000 Probanden, dass häufiges Zähneputzen und regelmäßige professionelle Zahnreinigung das Risiko für Vorhofflimmern (10%) und Herzinsuffizienz (12%) senkt [8]. Ermittelt wurde die Qualität der Mundhygiene unter anderem über die Anzahl verloren gegangener Zähne und gekaufter Zahnbürsten. Eine weitere Studie gibt Hinweise, dass kurzzeitigeres und weniger häufiges Putzen die Funktion von Blutgefäßwänden beeinträchtigt (endotheliale Dysfunktion) [9]. Dies kann wiederum das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöhen. Ähnliche Ergebnisse wurden für das Risiko gefunden, an Diabetes zu erkranken [10]. Bisher war ein Zusammenhang vor allem für Parodontitis einschließlich therapeutischer Wirkung bekannt (s.o.). Schon sehr lange wird Schwangeren empfohlen, ihren Mund frühzeitig untersuchen und bei Bedarf behandeln zu lassen. Eine gute Mundhygiene und regelmäßige Prophylaxe einschließlich Instruk-

tion und professioneller Zahnreinigung sind grundsätzlich angezeigt. Bei Entzündungen, z.B. Parodontitis, besteht sonst das Risiko, dass pathogene orale Bakterien und Entzündungsfaktoren auf dem Blutweg zur Plazenta gelangen [11,12]. Ob dadurch das Risiko für Komplikationen oder ein reduziertes Geburtsgewicht steigt, ist nicht im Detail geklärt, jedoch nicht auszuschließen [13]. Ein Merkblatt, auch zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit Gynäkologen, enthält ein frei zugänglicher Artikel im Swiss Dental Journal [11] (https://bit.ly/39nRC7l).

Zahnbürsten mit interdentaler Wirkung

Als Hilfsmittel für das persönliche Biofilmmanagement (Mundhygiene) haben sich in neueren Untersuchungen elektrische gegenüber Handzahnbürsten überlegen gezeigt. So wird die Zunahme von Sondierungstiefen und Attachmentverlust besser begrenzt und es gehen im Durchschnitt weniger Zähne verloren [14]. Beim Faktor Gingivitis zeigt eine frisch publizierte systematische Übersicht für Schallzahnbürsten gegenüber manuellen Zahnbürsten einen signifikanten Vorteil [15]. Letzteres könnte dadurch bedingt sein, dass Schallzahnbürsten Nischen erreichen, die für andere Bürsten nicht zugänglich sind [16]. Hinzu kommt, dass sich raue Wurzeloberflächen und interdentale Übergänge vom Schmelz zur Wurzel mit konventionellen Zahnbürsten nur schwierig reinigen lassen. Entsprechend verbesserten sich Entzündungswerte und Sondierungstiefen bei Parodontitis-Patienten mit einer Schallzahnbürste signifikant stärker als mit anderen Zahnbürsten [17,18].

Laborstudien deuten darauf hin, dass sich diese Ergebnisse auf den hydrodynamischen Effekt hochwertiger Schallzahnbürsten zurückführen lassen **(Abb. 1)**. Demnach wird das flüssige Gemisch aus Speichel und Zahncreme im Mund beschleunigt und dringt bis in die Interdentalräume vor [19]. Eine Studie zeigte entsprechend schon im Jahr 2004, dass die approximale Plaquemenge mit einer Schallzahnbürste allein effektiver entfernt wird als mit einer Handzahnbürste plus Zahnseide oder einer rotierend-oszillierenden Zahnbürste [20]. Weiterhin erwies sich die Fluoridkonzentration der approximalen Plaque für die Schallzahnbürste am höchsten, was eine kariespräventive Wirkung erwarten lässt. Schallzahnbürsten reduzieren zudem effektiv entzündungsbezogene Biomarker [21]. Dies wirkt sich, wie oben beschrieben, auf die parodontalen Gewebe aus. Ob zusätzlich ein Effekt auf die allgemeine Gesundheit vorhanden ist, lässt sich derzeit nur schwierig nachweisen.

Interdental gegen Parodontitis-Bakterien

Experten der European Federation of Periodontology (EFP) sind sich einig, dass die Interdentalhygiene für die parodontale Gesundheit sehr wichtig ist [5,22]. Wie Zähneputzen zeigt sie einen unabhängigen präventiven Nutzen [23]. Entsprechend reduzierte sich die Blutungsrate bei jungen Patienten mit Gingivitis durch 3-monatige Anwendung von Interdentalbürsten um 85% [24]. Zugleich nahm der Anteil parodontal-pathogener Bakterien signifikant ab, darunter die auch an Herz-Kreislauf-Erkrankungen beteiligte Spezies P. gingivalis. Dagegen stieg der Anteil „gesunder" Bakterien signifikant [24].

Für die Interdentalreinigung gelten Interdentalraumbürstchen als Stand der Technik, bei engen Zwischenräumen eher Zahnseide [25]. Für elektrisch betriebene Hilfsmittel gibt es noch keine Empfehlungen. Das einzige bisher verfügbare Produkt, das mit Hochgeschwindigkeits-Mikrotröpfchen arbeitet **(Abb. 2)**, zeigte in einer klinischen Studie über einen Zeitraum von 4 Wochen eine ähnliche Plaque- und Entzündungsreduktion wie Zahnseide [26]. In Kombination mit einer antibakteriellen Lösung (CPC und ätherische Öle) entfernte der feine Sprühnebel mit 3-fach-Sprühstoß in vitro bis zu 99% der „approximalen" Plaque [27]. Patienten beurteilen die Anwendung im Vergleich zu Zahnseide als einfacher [26]. Dies könnte ein wichtiger Faktor besonders bei manuellen Einschränkungen sein.

Abb. 1: Schallzahnbürsten entfernen bei korrekter Anwendung signifikant mehr Plaque als Handzahnbürsten. Die hier gezeigte Bürste wird in einem Winkel von ca. 45° zur Gingiva mit wenig Druck in die Interdentalräume geführt, gefolgt von einer Auswischbewegung. (Foto: © Philips)

Abb. 2: Mit beschleunigten Mikrotröpfchen lassen sich Interdentalräume auch bei Zeitmangel oder manueller Einschränkung effektiv sauber halten. (Foto: © Philips)

KFO- und Implantatpatienten

Auch spezielle Patientengruppen profitieren von der Kombination einer Schallzahnbürste mit geeigneten Bürstenköpfen und maschineller Interdentalreinigung. So hatten junge Patienten mit orthodontischen Brackets signifikant geringere gingivale Blutungswerte als bei Verwendung von Handzahnbürsten plus Zahnseide mit Einfädelhilfe **(Abb. 3a und b)** [28]. Die Ergebnisse könnten zum Teil darauf beruhen, dass Schallzahnbürste und Mikrotröpfchen-Technologie die festsitzenden kieferorthopädischen Behandlungsgeräte aus Metall oder Keramik effektiv und zugleich schonend umspülen und reinigen. In Bezug auf elektrische Zahnbürsten wurde der Nutzen für kieferorthopädische Patienten in einer systematischen Übersicht bestätigt [29].

Gute Erfahrungen mit Schallzahnbürsten und Mikrospray-Geräten machen nach Praxisberichten auch Implantatpatienten **(Abb. 4a und b)**. Ohne dass dies bisher in Studien bestätigt

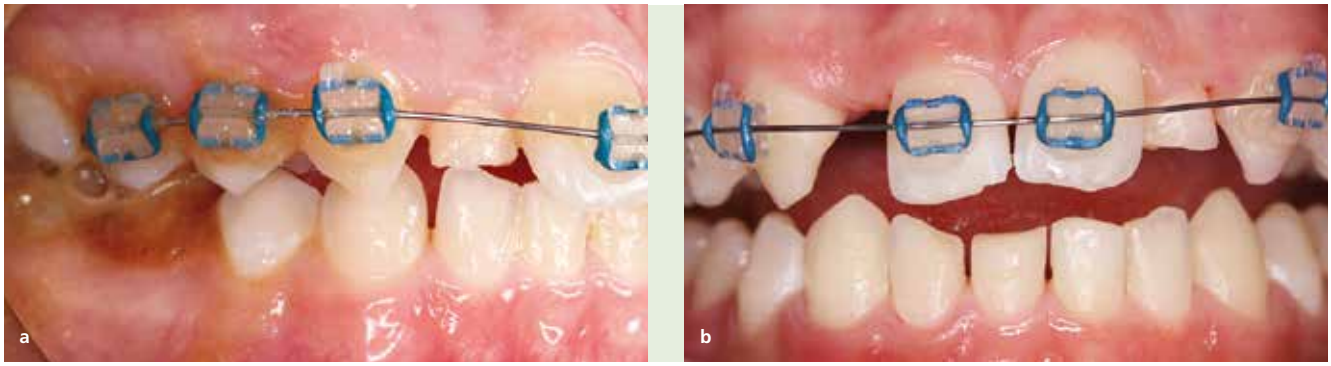


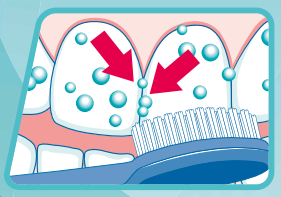
Abb. 3a u. b: Bei Patienten mit Brackets und anderen festsitzenden Apparaturen zeigte sich eine Kombination von Schallzahnbürste und Mikrotröpfchen-Gerät bei der Kontrolle gingivaler Entzündung effektiver als eine Handzahnbürste plus Zahnseide. (Fotos: © Dr. Andreas Benecke, Elmshorn)

Exklusive nachhaltige Komplettpflege für Zähne und Zahnfleisch

OHNE MIKROPLASTIK

MEDIZINISCHE SPEZIAL-ZAHNCREME
MIT **NATUR-PERL-SYSTEM**

✔ optimale Reinigung bei minimaler Abrasion (RDA 32)
✔ für die 3× tägliche Zahnpflege
✔ Doppel-Fluorid-System (1.450 ppmF)
✔ für natürliches Zahnweiß



DAS PERL-SYSTEM
Kleine, weiche, zu **100 % biologisch abbaubare Perlen** rollen Beläge einfach weg; schonend für Zähne und Umwelt – **ohne Mikroplastik**.

JETZT PROBEN ANFORDERN
Bestell-Fax: 0711 75 85 779-66

Bitte senden Sie uns kostenlos:
☐ ein Probenpaket mit Patienteninformationen

Praxisstempel, Anschrift

ZMK Februar 21

Datum/Unterschrift

Dr. Liebe Nachf. GmbH & Co. KG
D-70746 Leinfelden-Echterdingen
bestellung@pearls-dents.de

www.pearls-dents.de

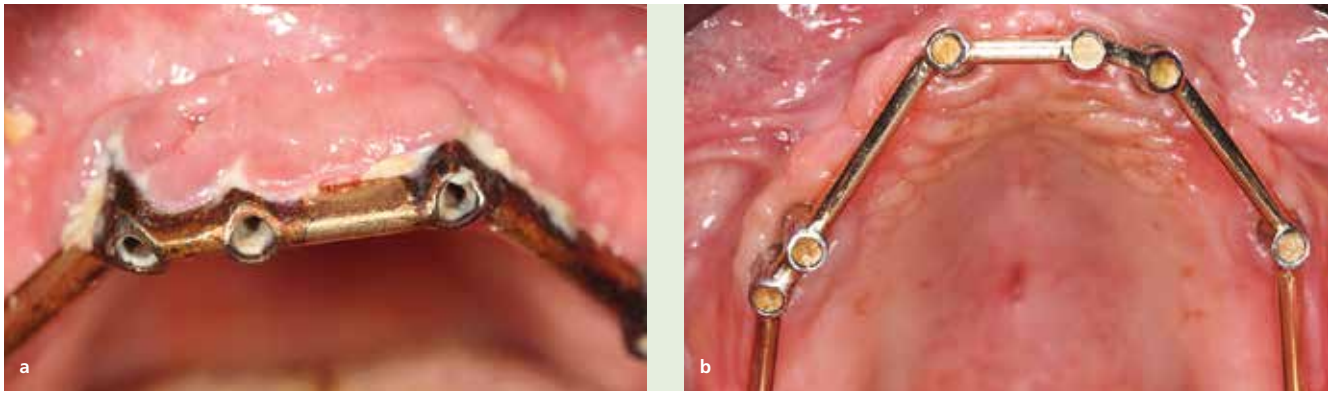


Abb. 4a u. b: Implantatpatienten können mit Schallzahnbürste und Mikrotröpfchen-Gerät auch komplexe prothetische Bauteile effektiv sauber halten. Im gezeigten Beispiel erfolgte zunächst eine professionelle Zahnreinigung. (Fotos: © Dr. Andreas Benecke, Elmshorn)

wurde, könnte eine regelmäßige Anwendung die häufig komplizierten und daher schwierig zu erreichenden Abutments und Implantat-Restaurationen besser reinigen als rein mechanische Hilfsmittel. Wie bei parodontal vorbelasteten Patienten würde hier wahrscheinlich die Hydrodynamik eine wichtige Rolle spielen. Weiter erforscht werden in diesem Zusammenhang Veränderungen des Biofilms und von Entzündungsfaktoren.
Für die Kombination von Schallzahnbürste und interdentalem Mikrotröpfchen-Gerät zeigte eine Praxisbeobachtungs-Studie, dass sowohl Plaque, als auch Gingivitis sehr effektiv reduziert werden [30].

Schlussfolgerungen

Die Bedeutung einer guten Mundhygiene geht weit über die Vorbeugung gegen Parodontitis und Karies hinaus. Nach neuen Erkenntnissen wirkt sie als unabhängiger Faktor zugleich präventiv gegen systemische Erkrankungen, z.B. Diabetes und Herz-Kreislauf-Leiden. Hilfsmittel, die den intraoralen Biofilm optimal kontrollieren, reduzieren zugleich Entzündungsvorgänge im Mund und im ganzen Körper. Schallzahnbürsten haben sich durch ihren speziellen Mechanismus als wirksam erwiesen. ■

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

Dr. Jan H. Koch
Parkstraße 14, 85356 Freising
service@dental-journalist.de , www.dental-journalist.de

„Die Eigenbewegung elektrischer Zahnbürsten kann die Reinigung unterstützen“

Prof. Dr. Nadine Schlüter, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universität Freiburg, antwortet auf wichtige Mundhygienefragen.

– Kurzinterview –

Prof. Dr. Nadine Schlüter

Frau Professor Schlüter, Handzahnbürsten reinigen bei guter Systematik und ausreichender Putzdauer ähnlich effektiv wie elektrische Zahnbürsten. Inwiefern bringen Letztere einen Zusatznutzen?
Prof. Dr. Nadine Schlüter: Die Eigenbewegung elektrischer Zahnbürsten kann die Reinigung unterstützen. Vor allem wenn manuelle Einschränkungen vorliegen, kann das sehr hilfreich sein. Für erfolgreiche Ergebnisse müssen Patienten aber eine sorgfältige Mundhygieneinstruktion erhalten, bei der auch eine gute Systematik vermittelt wird. Das gilt unabhängig vom Bürstentyp. Hilfreich kann häusliches Anfärben sein, möglicherweise animieren auch Apps zu einer regelmäßigen und systematischen Mundhygiene.

Ist eine gute Mundhygiene wichtig für die allgemeine Gesundheit?
Prof. Dr. Nadine Schlüter: Diabetes mellitus und Parodontitis beeinflussen sich in klinisch relevanter Weise gegenseitig. Für Atherosklerose und Herz-Kreislauf-Erkrankungen gibt es klare Assoziationen mit Parodontitis. Besonders wichtig ist eine gute Mundhygiene auch für Menschen mit eingeschränktem Immunsystem. Dadurch lassen sich karies- oder parodontitisbedingte Entzündungsreaktionen vermeiden, die in der Folge auf den Knochen übergreifen können.

Stichwort Karies: Hier wirken Zähneputzen und Interdentalreinigung über die Zufuhr von Fluoriden. Könnte ein gesundes Mikrobiom eine zusätzliche Rolle spielen?
Prof. Dr. Nadine Schlüter: Das Mikrobiom lässt sich insgesamt nur bedingt ändern. Es ist bekannt, dass durch den Konsum niedermolekularer Kohlenhydrate säurebildende und säuretolerante Mikroorganismen zunehmen. Das ist durch eine Zuckerreduktion wieder umkehrbar. Mit Probiotika lässt sich die orale bakterielle Flora vorübergehend günstig beeinflussen, aber ebenfalls nicht dauerhaft.

Frühjahrsputz für die Wasserwege – SAFEWATER Aktion Wasserhygiene

Direkt zum Jahresanfang wartet BLUE SAFETY mit einer neuen Aktion auf: Wer sich jetzt für SAFEWATER und rechtssichere Wasserhygiene entscheidet, kann sich für kurze Zeit einen Rabatt auf den Monatsbeitrag sichern, das heißt der Gesamtpreis reduziert sich um bis zu 1.680 Euro.*

Die hygienische Sicherheit für Zahnarztpraxen ist heute in der Patientenwahrnehmung wichtiger denn je. Deshalb sollten sich Zahnarztpraxen mit ihrer Wasserhygiene beschäftigen. Einerseits, um das Patientenvertrauen zu stärken und Behandlungsabsagen entgegenzuwirken. Andererseits, um ihre Wasserqualität auch in Zeiten von häufigen Wasserstillständen sicherzustellen.

Hygiene stärkt Patientenvertrauen nachhaltig

Eine Studie der Bertelsmannstiftung zeigte bereits 2018 die Relevanz von Hygiene als Entscheidungsfaktor von Patienten für eine Praxis [1]. Sie genießt großen Einfluss auf das Patientenvertrauen. Gerade in Zeiten, in denen Prophylaxe-Termine aus Vorsicht gern verschoben werden, ist das besonders wichtig. Wer sich also für eine lückenlose Hygienekette engagiert, sollte dies unbedingt für sein Praxismarketing nutzen. So lassen sich Patienten gewinnen und binden. Ein wichtiger Schritt dabei ist es, auch die Wasserhygiene mit einzubeziehen. Denn diese ist ein echter Wettbewerbsvorteil.

Wasserkeime erobern bei Stillständen schnell die wasserführenden Systeme

Auch aus infektiologischer Sicht ist es essenziell, die Wasserhygiene sicher aufzustellen. Denn die wasserführenden Systeme von Zahnarztpraxen bieten Biofilmen ideale Wachstumsvoraussetzungen: häufige Stillstände, niedrige Durchflussmengen und warme Temperaturen. Da gewinnen Legionellen oder Pseudomonaden schnell die Oberhand in den Wasserleitungen und gefährden die Gesundheit von Patienten, Team und Behandlern.
Dass diese Keime in Zahnarztpraxen keine Seltenheit sind, zeigt eine hessische Studie aus 2013 [2]. Rund ein Drittel aller Dentaleinheiten sind demnach beispielsweise mit Legionellen kontaminiert.

© Blue Safety

SAFEWATER: Biofilme aus Wasserwegen dauerhaft verjagen

SAFEWATER stellt die Wasserhygiene in Zahnarztpraxen mithilfe innovativer Technologie und einem Full-Service sicher. Als zentral implementiertes Konzept sorgt es an sämtlichen Austrittsstellen für hygienisch einwandfreies Wasser. Bestehende aquatische Biofilme werden effektiv abgebaut und deren Neubildung langfristig verhindert. Im Leistungsversprechen inklusive: ein Marketing-Paket, mit dem die Praxiskommunikation erweitert werden kann, um den Einsatz für hygienische Sicherheit nach außen zu tragen. So zahlt SAFEWATER gleich mehrfach auf den Praxiserfolg ein.

In verbindlicher Wasserhygieneberatung mehr erfahren

Ein erster Schritt zu lückenloser Wasserhygiene ist eine kostenfreie, verbindliche Beratung, welche die aktuelle Situation analysiert und die Grundlage für ein maßgeschneidertes Angebot bildet. Mehr erfahren kann man in einem persönlichen Gespräch. Unter den Rufnummern **00800 88 55 22 88** oder **0171 991 00 18** sowie über **www.bluesafety.com/Sicherheit** kann ein kostenfreier Beratungstermin vereinbart werden. Und nicht vergessen: Wer sich jetzt für eine rechtssichere Wasserhygiene entscheidet, spart bares Geld beim Monatsbeitrag.* ■

* Das Angebot ist bis zum 30.4.2021 für SAFEWATER-Neukunden gültig. Weitere Informationen sind dem Angebot zu entnehmen.

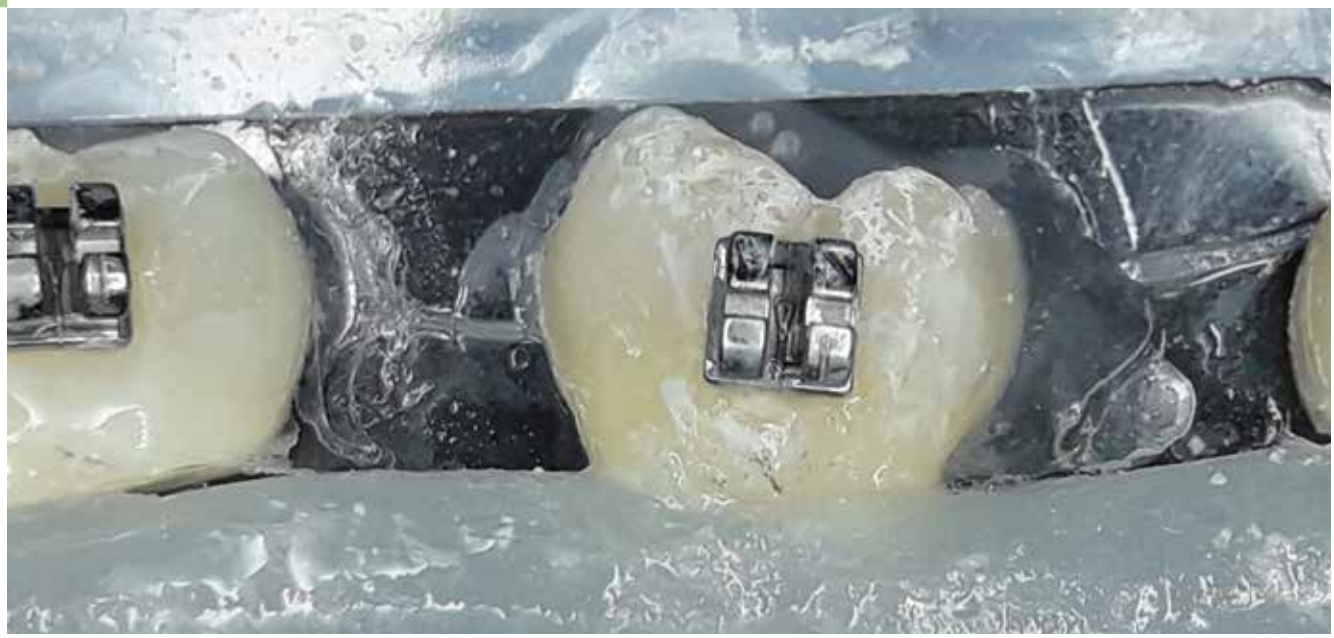
Quellen:

[1] https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/VV_SG_PR_ueber_Arztpraxen_dt.pdf

[2] Arvand, Mardjan (2013): Mikrobielle Kontamination von Wasser aus zahnärztlichen Behandlungseinheiten: eine Querschnittstudie in Hessen. Hessisches Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitsschutz, Dillenburg. Mikrobiologe 23. Jahrgang

Hinweis: Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformation lesen

BLUE SAFETY GmbH
Siemensstr. 57, 48153 Münster
Tel.: 00800 88552288
Mail: hello@bluesafety.com, Web: www.bluesafety.com



© IWMS/Fraunhofer Institut

Selbstorganisierendes Peptid stärkt nachweislich den Zahnschmelz

Preis für Uni Marburg und Fraunhofer IMWS

Das Tragen einer festen Zahnspange kann dazu führen, dass an deren Randbereichen Zahnschmelz stärker demineralisiert, was ein Ausgangspunkt für Karies sein kann. Diesem Effekt lässt sich mit einer Kombination aus dem Peptid P11-4 und Fluorid entgegenwirken, zeigt eine Studie der Philipps-Universität Marburg und des Fraunhofer-Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, in der die Effizienz dieser Kombination nachgewiesen wurde. Die Forschungsergebnisse wurden mit dem Oral-B-Preis für Kinderzahnheilkunde und Prävention 2020 ausgezeichnet.

Wenn zur kieferorthopädischen Behandlung eine feste Zahnspange eingesetzt wird, kann es – insbesondere am Rand der Flächen, an denen die Apparatur auf dem Zahn angebracht ist – zur Demineralisation des Zahnschmelzes kommen. Aus solchen Schädigungen, die bei festen Zahnspangen in fast der Hälfte aller Fälle auftreten, kann Karies entstehen. Denn selbst in kleinsten Beschädigungen im Zahnschmelz können sich Bakterien ansiedeln, vermehren und weiter ins Zahninnere vordringen.

Sind die Defekte noch in einem frühen Stadium (initiale Läsion), kann eine neuartige Behandlungsmethode den Prozess stoppen und sogar dazu beitragen, dass der Zahn sich selbst repariert: der Einsatz des Peptids P11-4 (CURODONT™ REPAIR, credentis ag, Windisch [CH]). Es gehört zu den sich selbst organisierenden Peptiden, die eine biologische Matrix bilden. Das Peptid wird als Flüssigkeit auf den Zahn aufgebracht, füllt die Läsion und sorgt dafür, dass sich Calciumionen und andere Mineralien in der Zahnstruktur einlagern. Auf diese Weise wird der Zahnschmelz remineralisiert.

In ihrer gemeinsamen Studie haben die Forscherinnen und Forscher von Philipps-Universität Marburg und Fraunhofer IMWS untersucht, welche Effekte sich damit für die Remineralisation in Kombination mit Fluoriden erzielen lassen. Dazu wurden auf Schmelzproben kieferorthopädische Brackets befestigt und initiale Läsionen erzeugt. Ein Teil der Proben wurde dann gar nicht behandelt, ein anderer Teil nur mit einem Fluoridlack, die dritte Gruppe mit dem Peptid P11-4 und Fluoridlack. Die Proben wurden für 90 Tage in künstlichem Speichel gelagert.

„Durch den Einsatz von P11-4 in Kombination mit einem Fluoridlack konnten wir eine signifikant verbesserte Remineralisation im Vergleich zur alleinigen Anwendung von Fluoriden zeigen", fasst Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni von der Philipps-Universität Marburg die Ergebnisse der Studie zusammen.

„Die Kollegen in Marburg haben dabei ein neuartiges Bioluminesszenzverfahren eingesetzt, das freie Calciumionen erfasst, die sich während Demineralisationsvorgängen an der Schmelzoberfläche befinden und als Lumineszenzareale digital abgebildet werden.

Diese Methode hat sich als sehr leistungsfähig erwiesen", sagt Maria Morawietz vom Fraunhofer IMWS, das die Studie mit ergänzenden Mikrostrukturanalysen unterstützt hat. Die Proben in den drei Gruppen wurden jeweils nach 7, 30 und 90 Tagen mit Biolumineszenz- und Quantitativer Lichtinduzierter Fluoreszenz-Messung (QLF) untersucht.

Die Ergebnisse der Zusammenarbeit wurden als herausragender Beitrag zur Forschung und zur Umsetzung der zahnmedizinischen Prophylaxe in der Kinder- und Jugendzahnheilkunde mit dem „Oral-B blend-a-med Prophylaxepreis unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)" ausgezeichnet.

Die Preisträger sind Prof. (apl.) Dr. Anahita Jablonski-Momeni, Zahnärztin Romy Nothelfer und Prof. Dr. Heike Korbmacher-Steiner vom Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Kieferorthopädie, der Philipps-Universität Marburg sowie Dipl.-Ing. Maria Morawietz und Dr.-Ing. Andreas Kiesow vom Fraunhofer IMWS.

„Wir freuen uns sehr über den Preis für unsere Zusammenarbeit", sagt Jablonski-Momeni. „Die Auszeichnung bestätigt, dass mit neuen Präventionskonzepten große Erfolge in der Kinder- und Jugendzahnheilkunde erzielt werden können, insbesondere für Kariesrisikogruppen wie die Träger von festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen."

Prof. (apl.) Dr. Anahita Jablonski-Momeni (links) und Prof. Dr. Heike Korbmacher-Steiner gehören zu den Preisträgerinnen. © IWMS/Fraunhofer Institut

Teilergebnisse der Studie sind mit dem Titel „Impact of self-assembling peptides in remineralisation of artificial early enamel lesions adjacent to orthodontic brackets" als Open Access Publikation im hochrangingen Journal Scientific Reports im Springer Nature Verlag erschienen. Eine Zusammenfassung der Arbeit ist in der Ausgabe der Fachzeitschrift „Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde" veröffentlicht. ■

GOZ-Leistungen, die zur Abrechnung gänzlich oder teilweise vergessen werden

Eine optimale Abrechnung erbrachter zahnmedizinischer Leistungen setzt voraus, dass außer den eigentlichen Gebührenziffern und ihren direkten Bestimmungen auch die allgemeinen Abrechnungsbestimmungen angewendet werden. Dieses lässt sich sehr gut am Beispiel der Kombination von Untersuchungs- und Beratungsziffern darstellen.

GOÄ 5, GOZ 0010, GOÄ 1, GOÄ 3

Im Rahmen der privatzahnärztlichen Abrechnung (GOZ/GOÄ existieren mehrere Untersuchungs- und Beratungsziffern. Sucht ein Patient mit akuten Beschwerden die Praxis auf, wird zunächst eine auf das vorliegende Symptom bezogene Untersuchung durchgeführt. Hierfür kann die Ziffer Ä5 *(Symptombezogene Untersuchung)* angesetzt werden. Aus dieser symptombezogenen Untersuchung ergibt sich ein Beratungsinhalt. Also kann, je nach Dauer des Beratungsgesprächs auch die Ziffer Ä1 *(Beratung, auch mittels Fernsprecher)* oder bei Beratungsdauer von mindestens 10 Minuten die Ziffer Ä3 *(Eingehende, das gewöhnliche Maß übersteigende Beratung auch mittels Fernsprecher)* berechnet werden:

GOÄ 5 + GOÄ 1 bzw. GOÄ 5 + GOÄ 3

Gleiches gilt für die eingehende Untersuchung zur Feststellung von Zahn-, Mund- und Kiefererkrankungen einschließlich Erhebung des Parodontalbefundes sowie Aufzeichnung des Befundes (GOZ 0010). Auch hier ist für die Beratung des Patienten hinsichtlich des vorliegenden Befundes die GOÄ 1 oder GOÄ 3, wie oben beschrieben, zusätzlich berechenbar:

GOZ 0010 + GOÄ 1 bzw. GOZ 0010 + GOÄ 3

Wichtig zu beachten: *Wenn allerdings außer der Untersuchung und Beratung weitere Leistungen in derselben Sitzung erfolgen, ist der Ansatz der GOÄ 3 laut Abrechnungsbestimmungen nicht möglich, da die Ä 3 nur als alleinige Leistung oder im Zusammenhang mit einer Untersuchung nach der Nummer 0010 oder einer Untersuchung nach den Nummern Ä5 oder Ä6 berechnet werden darf. Andere weitere Leistungen dürfen neben der Leistung nach der Nummer 3 nicht berechnet werden. Folgen also noch weitere Leistungen, kommt nur die GOÄ 1 in Frage, bei hohem Beratungsaufwand kann der Steigerungsfaktor der Ä1 entsprechend angepasst werden.*
Ferner können Untersuchungs- und Beratungsziffern auch mehrfach im Rahmen eines Behandlungsfalls zum Ansatz kommen.

Zu unterscheiden ist einmal der tatsächliche medizinische ***Krankheits- bzw. Behandlungsfall*** *(Dauer eines fortlaufenden, auf ein erhobenes Symptom bezogene Behandlungsfall) und der* ***Behandlungsfall laut den Abrechnungsbestimmungen*** *der GOZ Allgemeine Bestimmungen der GOZ - Teil A (Auszug): Als Behandlungsfall gilt für die Behandlung derselben Erkrankung der Zeitraum eines Monats nach der jeweils ersten Inanspruchnahme des Zahnarztes.*

Zur Verdeutlichung einige kurze Beispiele hierzu:

Abrechnung Beratung und Untersuchung (Tab. 1 bis 3)

Datum	Behandlung	GOZ/GOÄ		
02.01.2020	Patient kommt mit Schmerzen am Zahn 16 in die Praxis, Symptombezogene Untersuchung und Beratung, Endodontische Behandlung wird eingeleitet	GOÄ 5 GOÄ1 Trep, WK etc.		
09.01.2020	Endodontische Behandlung wird fortgesetzt	med		
20.01.2020	Endodontische Behandlung wird fortgesetzt	med		
03.02.2020	Wurzelfüllung Zahn 16, Beratung und Untersuchung im Zusammenhang mit Zahn 16	GOÄ 5 GOÄ 1 WF, Rö	**Neuer Behandlungsfall tritt nach gesetzlicher Bestimmung nach Ablauf von 30 Tagen ein**	

Tab. 1

Datum	Behandlung	GOZ/GOÄ		
02.01.2020	Patient kommt mit Schmerzen am Zahn 16 in die Praxis, Symptombezogene Untersuchung und Beratung, Endodontische Behandlung an 16 wird eingeleitet	GOÄ 5 GOÄ1 Trep, WK etc.		
09.01.2020	Endodontische Behandlung an 16 wird fortgesetzt	med		
20.01.2020	Endodontische Behandlung an 16 wird fortgesetzt	med		
30.01.2020	Patient kommt mit Aphte in Mundschleimhaut linke Wange, Medikament aufgetragen	GOÄ 5 GOÄ 1 Mu	Neuer Behandlungsfall **aus medizinischer Sicht** tritt ein	
03.02.2020	Wurzelfüllung Zahn 16, Beratung und Untersuchung im Zusammenhang mit Zahn 16	WF, Rö		

Tab. 2

Datum	Behandlung	GOZ/GOÄ		
02.01.2020	Patient kommt mit Schmerzen am Zahn 16 in die Praxis, Symptombezogene Untersuchung und Beratung, Endodontische Behandlung an 16 wird eingeleitet	GOÄ 5 GOÄ1 Trep, WK etc.		
09.01.2020	Endodontische Behandlung an 16 wird fortgesetzt	med		
15.01.2020	Vollständige Untersuchung und Beratung, Endodontische Behandlung an Zahn 16 wird fortgesetzt	GOZ 0010 GOÄ 1 med	0010+Ä1 berechenbar, **da der Befund in dieser Sitzung über den symptombezogenen Befund am 02.01.2020 hinausgeht**	
16.02.2020	Wurzelfüllung Zahn 16, Beratung und Untersuchung im Zusammenhang mit Zahn 16	GOÄ 5 GOÄ 1 WF, Rö	Neuer Behandlungsfall **tritt nach gesetzlicher Bestimmung nach Ablauf** von 30 Tagen ein	30 Tage seit letzter Untersuchung sind vergangen

Tab. 3

Weitere häufig nicht oder nicht vollständig berechnete Gebührenziffern

GOÄ 2 Ausstellung von Wiederholungsrezepten und/oder Überweisungen und/oder Übermittlung von Befunden oder ärztlichen Anordnungen – auch mittels Fernsprecher – durch die Arzthelferin und/oder Messung von Körperzuständen (z.B. Blutdruck, Temperatur) ohne Beratung, bei einer Inanspruchnahme des Arztes.

Diese wenig genutzte Ziffer kann angesetzt werden für die Tätigkeit der ZFA für das Ausstellen von Wiederholungsrezepten und/oder Überweisungen, Übermittlung von Befunden oder ärztlichen Anordnungen, auch telefonisch sowie Messung von Körperzuständen (z.B. Blutdruck, Temperatur) **als alleinige Leistung**.

GOZ 0090 Intraorale Infiltrationsanästhesie

Hier ist zu beachten, dass die Infiltrationsanästhesie **mehrfach je Zahn mit entsprechender Begründung** bei Rechnungslegung berechnungsfähig ist (z.B. bei langandauernden Eingriffen, Ausschaltung von Anastomosen etc).

GOZ 0100 Intraorale Leitungsanästhesie
GOZ 0090 Intraorale Infiltrationsanästhesie
GOZ 0080 Intraorale Oberflächenanästhesie, je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich

Eine Kombination dieser Gebührenziffern in einem Gebiet ist möglich und benötigt keine Rechnungsbegründung. Die Berechnung der Materialkosten für die verwendeten Anästhetika ist laut der Bestimmungen der GOZ bei der 0090 und 0100 möglich, und im Zusammenhang mit der GOZ 0080 ebenfalls, wenn die Materialkosten die berechnete Gebühr aufzehren (in

Anlehnung an das BGH-Urteil vom 27. Mai 2004 (Az. III ZR 264/03) und den Beschluss Nr. 11 des Beratungsforums für Gebührenordnungsfragen.

GOZ 2130 Kontrolle, Finieren/Polieren einer Restauration in separater Sitzung, auch Nachpolieren einer vorhandenen Restauration

Diese Leistung wird häufig ebenfalls nicht in ihrem vollen Rahmen ausgeschöpft. Neben der Kontrolle von Füllungen (je Restauration, also auch mehrfach je Zahn möglich) und des Finierens/Polierens in einer Folgesitzung nach Legen einer neuen Füllung, fällt auch das Nachpolieren einer älteren Restauration unter diese Leistungsziffer. Wenn z.B. im Rahmen der Prophylaxe alle älteren Füllungen aufpoliert werden, kann je Restauration diese Gebührenziffer in Ansatz gebracht werden.

GOZ 4060 Kontrolle nach Entfernung harter und weicher Zahnbeläge oder professioneller Zahnreinigung nach der Nummer 1040 mit Nachreinigung einschließlich Polieren, je Zahn, oder Implantat, auch Brückenglied

Nach erfolgter Zahnsteinentfernung im Sinne der GOZ 4050/GOZ 4055 kann für das Entfernen von Restbelägen oder neu aufgetretenen, auch weichen Belägen in einer Folgesitzung die Ziffer GOZ 4060 angesetzt werden. Dies ist insbesondere interessant, da hier keine 30-Tage-Frist wie bei der GOZ 4050/4055 vorgegeben ist. Ferner kann die Ziffer 4060 auch als vereinbarungsfähige Leistung beim GKV Patienten angeboten werden:
KZBV: Schnittstellen zwischen BEMA und GOZ zu der GOZ-Nr. 4060. Eine Leistung nach der Nr. 4060 GOZ ist mit ***Versicherten der GKV vereinbarungsfähig****, da eine vergleichbare Leistung im Sachleistungskatalog der GKV nicht enthalten ist. Die Nr. 4060 GOZ ist in gesonderter Sitzung auch nach der Erbringung der Nr. 107 BEMA vereinbarungsfähig.*

GOZ 2410 Aufbereitung eines Wurzelkanals auch retrograd, je Kanal, ggf. in mehreren Sitzungen

Anders als in den BEMA-Bestimmungen kann die Ziffer 2410 **im selben Behandlungsfall** ein weiteres Mal abgerechnet werden, wenn die erneute Aufbereitung (Rechnungsbegründung: aufgrund anatomischer Besonderheiten) in nachfolgender Sitzung erforderlich wird.
Einmalverwendbare Aufbereitungsinstrumente dürfen als Materialeinsatz in der GOZ ebenfalls in Ansatz gebracht werden.

GOZ 2030 Besondere Maßnahmen beim Präparieren oder Füllen von Kavitäten (z. B. Separieren, Beseitigen störenden Zahnfleisches, Stillung einer übermäßigen Papillenblutung), je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich

Laut den amtlichen Bestimmungen zu der GOZ-Nr. 2030 ist die Leistung nach der Nummer 2030 je Sitzung für eine Kieferhälfte oder einen Frontzahnbereich höchstens einmal für besondere Maßnahmen beim Präparieren und höchstens einmal für besondere Maßnahmen beim Füllen von Kavitäten berechnungsfähig.

Im Unterschied zum BEMA kann in der GOZ also bei verschiedenen Maßnahmen beim Präparieren und beim Füllen einer Kavität diese Leistung also insgesamt **2 x** je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich berechnet werden.

GOZ 2040 Anlegen von Spanngummi, je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich

Falls das Anlegen von Spanngummi, z.B. im Rahmen einer endodontischen Behandlung aufgrund notwendiger Röntgenaufnahmen wiederholt in einer Behandlungssitzung erfolgt, ist die GOZ 2040 erneut berechenbar.

GOZ 2197 Adhäsive Befestigung (plastischer Aufbau, Stift, Inlay, Krone, Teilkrone, Veneer, etc.)

Diese Leistung kann **mehrfach** an einem Zahn berechnet werden. Beispiel: Ein Zahn wird nach erfolgter endodontischer Behandlung mit einem Glasfaserstift mit adhäsiver Aufbaufüllung und einer adhäsiv befestigten Krone versorgt. Die Ziffer GOZ 2197 kann in diesem Fall 3 x berechnet werden:

- Für die adhäsive Befestigung des Glasfaserstifts (GOZ 2195 + GOZ 2197)
- Für die adhäsive Aufbaufüllung (GOZ 2180 + GOZ 2197)
- Für die adhäsive Befestigung der Krone (GOZ 2210 + GOZ 2197)

GOÄ 5000 Zähne, je Projektion

In der Regel ist eine Röntgenaufnahme für alle von der Aufnahme erfassten Zähne insgesamt nur 1 x berechenbar. Dieses gilt nicht, wenn zur Diagnostik mehrere Röntgenaufnahmen aus unterschiedlichen Richtungen (z.B. orthoradial, mesial-exzentrisch und distal-exzentrisch) notwendig sind. Auch dürfen bei unterschiedlicher klinischer Situation im Rahmen endontischer Behandlungen (vor Aufbereitung der Kanäle, Messaufnahme, Kontrolle nach Wurzelfüllung) oder chirurgischer Behandlungen (z.B. vor und nach Entfernung eines Zahnes) mehrere Röntgenaufnahmen einer Region erfolgen.

GOZ 2400 Elektrometrische Längenbestimmung eines Wurzelkanals

Die elektrometrische Längenbestimmung ist **2 x je Kanal und Sitzung** berechnungsfähig.

Kontrollen/ Nachbehandlungen nach chirurgischen Eingriffen

Anders als in den BEMA-Bestimmungen existiert in der GOZ eine Gebührenziffer für die reine Sichtkontrolle einer Wunde (GOZ 3290). Wird neben dieser Sichtkontrolle auch eine Nachbehandlung (GOZ 3300) oder chirurgische Wundrevision (GOZ 3310) vorgenommen, **ist neben der GOZ 3290 auch die Ziffer GOZ 3300 bzw. GOZ 3310 berechnungsfähig**. Zusätzliche Maßnahmen, die nicht in der GOZ 3300 enthalten sind, wie z.B. die Wundflächenentkeimung mittels Laser, können zusätzlich analog berechnet werden.

Materialkostenberechnung

In der GOZ ist geregelt, welche einmalverwendbaren Materialien zusätzlich zu den GOZ-Ziffern in Ansatz gebracht werden dürfen.

Diese Angaben findet man entweder der Gebührenordnung direkt zugeordnet vor oder aber sie sind in den allgemeinen Bestimmungen der GOZ zu den einzelnen Abschnitten aufgeführt. Die folgende Auflistung soll zu einer übersichtlichen Orientierung verhelfen:

Besonders berechnungsfähig sind laut GOZ nachstehende Materialien, immer dann, wenn das jeweilige Material mit der einmaligen Anwendung verbraucht ist:

- Abformmaterialien
- Anästhetika
- antibakterielle Materialien
- atraumatisches Nahtmaterial
- Einmal-Nickel-Titan-Feilen
- Material zur Förderung der Blutgerinnung
- Material zur Geweberegeneration
- einmal verwendbare Knochenkollektoren/Knochenschaber
- konfektionierte Kronen
- konfektionierte Provisorien
- apikale Stiftsysteme
- Implantate
- Einmal-Implantatfräsen
- Implantatteile
- Knochenersatzmaterial
- Membranen
- Membrannägel
- Verankerungselemente
- Materialien zur Förderung der Blutgerinnung
- Materialien zum Verschluss von oberflächigen Blutungen bei hämorrhagischen Diathesen
- eingegliederte kieferorthopädische Hilfsmittel nach GOZ-Nr. 6160 und 6170.

Wichtig

Für alle anderen einmal verwendbaren Materialien (in Abgrenzung zum Sprechstundenbedarf) in Anlehnung an die Aussage des BGH-Urteils vom 27.05.04 (Az. III ZR 264/03) ist die ***verfassungswidrige Zumutbarkeit*** *mindestens dort erreicht, wo der Materialkosteneinsatz das Einfache des Gebührensatzes erreicht oder überschreitet. Bei der Berechnung dieser Materialien empfiehlt sich bei Rechnungsstellung ein Querverweis zu der BGH-Entscheidung.*

Beispiel

GOZ 2040 Anlegen von Spanngummi, je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich

Einfacher Faktor:	3,66 €
Verbrauchtes Material:	4,00 €

Hier wäre in Anlehnung an die o.g. BGH-Entscheidung die Berechnung von Kofferdam-Material möglich.

Aus diesem Beitrag resultierend wird deutlich, dass neben den eigentlichen Gebührenziffern – wie eingangs schon erwähnt – die Beachtung der zusätzlichen Bestimmungen der GOZ inkl. der allgemeinen Bestimmungen zu den einzelnen Abschnitten der GOZ unerlässlich ist. Last but not least bildet eine sorgfältige, lückenlose Dokumentation aller Behandlungsschritte, auch im Hinblick auf die Dauer der einzelnen Leistung, der verwendeten Materialien und der dem Fall zugrundeliegenden Besonderheiten (Basis für die Faktorgestaltung), die Basis für eine sachgerechte, vollständige und rechtlich sichere Berechnung der erbrachten Leistungen. ■

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Abrechnungshinweise sind von der Autorin nach ausführlicher Recherche erstellt worden. Eine Haftung und Gewähr werden ausgeschlossen.

APZ
Sabine Schnug-Schröder, ZMV
Burhagener Weg 14
59929 Brilon
schroeder@apz-brilon.de

online DENTAL KOMPAKT
Das Vergleichsportal für Dentalprodukte
www.dentalkompakt-online.de

© fotohansel/adobeStock

Die Auswirkungen der MDR auf die Zahnarztpraxis Start zum 26. Mai 2021

In allen europäischen Mitgliedstaaten wird die EU-Medizinprodukteverordnung zum 26. Mai verbindlich gelten. Sie stellt die Neufassung zum bisher gültigen europäischen Medizinprodukterecht dar. Der folgende Beitrag soll die Auswirkungen der MDR auf die Zahnärzteschaft beleuchten und darlegen, worauf sich Zahnärzte dann einstellen müssen.

Kurzgefasst hat der Gesetzgeber durch die ab Mai greifende Verordnung das Inverkehrbringen von Medizinprodukten und deren anschließende Überwachung auf dem Markt verschärft und die bisher geltenden Pflichten für Hersteller und Händler erweitert. Die Verordnung richtet sich primär an industrielle Hersteller von Medizinprodukten aller Art und regelt die Herstellung, den Vertrieb und den Service von Medizinprodukten. Aber: Mit der Einführung der MDR gelten Dentallabore und Praxislabore als Hersteller von sogenannten „Sonderanfertigungen" und fallen damit ebenfalls unter den „Herstellerbegriff" von Medizinprodukten. Sie trifft die Verordnung folglich gleichermaßen.

Die Medical Device Regulation

Der Europäische Gesetzgeber bezweckt mit der Verordnung, dass strengere Vorgaben insgesamt den Standard von Medizinprodukten steigern sollen. Dazu soll zunächst geklärt werden, welche Produkte als Medizinprodukte klassifiziert werden können.

Was ist ein Medizinprodukt?

Gemäß Art. 2 MDR bezeichnet der Begriff Medizinprodukt ein Instrument, einen Apparat, ein Gerät, eine Software, ein Implantat, ein Reagenz, ein Material oder einen anderen Gegenstand, der dem Hersteller zufolge für Menschen bestimmt ist und allein oder in Kombination einen oder mehrere der folgenden spezifischen medizinischen Zwecke erfüllen soll:

- Diagnose, Verhütung, Überwachung, Vorhersage, Prognose, Behandlung oder Linderung von Krankheiten
- Diagnose, Überwachung, Behandlung, Linderung oder Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen
- Untersuchung, Ersatz oder Veränderung der Anatomie oder eines physiologischen oder pathologischen Vorgangs oder Zustands
- Gewinnung von Informationen durch die In-vitro-Untersuchung von aus dem menschlichen Körper – auch aus Organ-, Blut- und Gewebespenden – stammenden Proben und dessen bestimmungsgemäße Hauptwirkung im oder am menschlichen Körper weder durch pharmakologische oder immunologische Mittel noch metabolisch erreicht wird, dessen Wirkungsweise aber durch solche Mittel unterstützt werden kann.

Der Begriff der Medizinprodukte ist daher weit, sobald das Produkt einen medizinischen Zweck verfolgt. Hintergrund ist die Gewährleistung von höchstmöglicher Produktsicherheit. Fehlerhafte oder risikobehaftete Medizinprodukte sollen erst gar nicht auf den Markt kommen, damit die Patientensicherheit gestärkt wird. Demzufolge ist – wie bisher bereits normiert – eine CE-Zertifizierung für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten erforderlich.

Wann sind Zahnärzte Hersteller unter der MDR?

Der Herstellerbegriff

Hersteller ist nach der MDR gemäß Art. 2 Nr. 30 MDR eine natürliche oder juristische Person, die ein Produkt herstellt oder als neu aufbereitet bzw. entwickeln, herstellen oder als neu aufbereiten lässt und dieses Produkt unter ihrem eigenen Namen oder ihrer eigenen Marke vermarktet.

Der Begriff des Inverkehrbringens

Inverkehrbringen bezeichnet die erstmalige Bereitstellung eines Produkts […]. Zahnärzte fallen daher klassisch erst einmal nicht

unter den Herstellerbegriff, solange es sich um die oben dargelegte Definition von Medizinprodukten handelt. Sofern Sie jedoch Zahntechniker oder Zahnarzt mit Eigenlabor sind, gelten Sie nach der MDR als Hersteller von sogenannten Sonderanfertigungen.

Was sind Sonderanfertigungen?
Unter Sonderanfertigung, beispielsweise Zahnersatz, bezeichnet man ein Produkt, das aufgrund einer schriftlichen Verordnung von einer berechtigten Person angefertigt wird, die eigenverantwortlich die genaue Auslegung und die Merkmale des Produkts festlegt, das nur für einen einzigen Patienten bestimmt ist, um ausschließlich dessen individuellem Zustand und dessen individuellen Bedürfnissen zu entsprechen. Sonderanfertigungen sind von der CE-Kennzeichnungspflicht befreit.

Was ist mit serienmäßigen Produkten?
Serienmäßig hergestellte Produkte, die angepasst werden müssen, um den spezifischen Anforderungen des Zahnarztes zu entsprechen, und Produkte, die gemäß den schriftlichen Verordnungen einer dazu berechtigten Person serienmäßig in industriellen Verfahren hergestellt werden, gelten nicht als Sonderanfertigungen.

Was müssen Zahnärzte verbindlich umsetzen?
Es kommt in folgenden Bereichen zu Handlungsbedarf:

Ausgestaltung der Konformitätserklärung
Eine verschärfte Regelung gilt nunmehr für die Erklärung nach Anhang XIII zur Konformität der Sonderanfertigung; diese muss stets beigefügt werden und nicht mehr bloß für Sonderanfertigungen ab der Klasse IIa.

Klinische Bewertungen
In Bezug auf klinische Bewertungen müssen Zahnärzte nunmehr genau dieselben Anforderungen erfüllen wie Hersteller von seriell bzw. industriell gefertigten Medizinprodukten. Der Gesetzgeber hat die Anforderungen weiter verschärft und konkretisiert, sodass u.a. für implantierbare Produkte der Klasse III klinische Prüfungen durchzuführen sind.

Post Market Surveillance (PMS)
Der Implantologe muss auch nach Fertigstellung der Implantation weiter beobachten, ob die Sicherheit und der medizinische Nutzen des Implantats gegeben sind. Weiter muss er überprüfen, dass es mit dem Implantat keine Vorkommnisse gibt.

Verantwortliche Person
Ferner muss nachgewiesen werden, dass dauerhaft und ständig auf eine für die Einhaltung der Regulierungsvorschriften verantwortliche Person zurückgegriffen werden kann, es sei denn, es handelt sich um sogenannte kleinere oder mittlere Unternehmen.

Einführung eines Qualitätsmanagementsystems (QMS) sowie Risikomanagementsystems (RMS)
Sofern Sie als Zahnarztpraxis unter den Herstellerbegriff fallen, haben Sie dafür zu sorgen, dass Sie über Verfahren verfügen, die gewährleisten, dass die Anforderungen der MDR jederzeit eingehalten werden. Dafür müssen Sie ein sogenanntes Qualitätsmanagementsystem (QMS) in Ihrer Praxis etablieren, aufrechterhalten, stetig aktualisieren und kontinuierlich verbessern. Das Qualitätsmanagementsystem umfasst alle Teile und Elemente Ihrer Praxis, die mit der Qualität der Prozesse, Verfahren und Produkte befasst sind. Es steuert die erforderliche Struktur und die erforderlichen Verantwortlichkeiten, Verfahren, Prozesse und Managementressourcen zur Umsetzung der Grundsätze und Maßnahmen, die notwendig sind, um die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung zu erreichen.
Ebenso sind Sie als Hersteller zur Einführung eines Risikomanagementsystems verpflichtet. Hier verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, dass das spezifische Produktrisiko über seinen gesamten Lebenszyklus geht. Hierzu formuliert der Gesetzgeber: *„Das Risikomanagement ist als kontinuierlicher iterativer Prozess während des gesamten Lebenszyklus eines Produkts zu verstehen, der eine regelmäßige systematische Aktualisierung erfordert."* Das RMS begleitet ein Produkt ab seiner Entwicklungsphase, um stetig alle möglichen Risiken im Blick zu haben und dementsprechend zu reduzieren.

Was gilt es weiterhin zu beachten?
Grundsätzlich dürfen Medizinprodukte nur mit CE-Kennzeichnung auf den europäischen Markt gelangen. Für bestimmte Medizinprodukte ist sogar vorgeschrieben, dass klinische Prüfungen durchzuführen sind. Da dies für die Anfertigung von Zahnersatz eine praktisch unmögliche Hürde wäre, sind „Sonderanfertiger" von dieser Verpflichtung ausgenommen. Nun fordert die MDR, dass Hersteller vor dem Inverkehrbringen der Produkte eine klinische Bewertung durchführen und eine Nachbeobachtung gewährleisten müssen. Für Implantologen ändert sich nichts, weil Implantate schon bisher von Benannten Stellen zertifiziert werden mussten; allerdings hat bis zum 26.5.2024 eine Neuzertifizierung stattzufinden, was in Anbetracht der viel zu wenigen Benannten Stellen durchaus zu Problemen führen kann.

Eudamed
Die Verordnung führt die eindeutige Produktidentifizierungsnummer (sogenannte UDI, Unique Device Identification) ein, welche der Identifizierung und Rückverfolgbarkeit von Medizinprodukten dient. Die jeweiligen UDI sind in die neu etablierte europäische Medizinprodukte-Datenbank (Eudamed) einzutragen. Herstellern obliegt eine Registrierungspflicht. Ausgenommen von der Registrierungspflicht sind Sonderanfertigungen. Hier gilt das bisher Bekannte und es kann auch zukünftig nach dem bekannten Konformitätsbewertungsverfahren agiert werden. Denn eine Registrierung jeder einzelnen Sonderanfertigung würde eine extreme Hürde darstellen.

Zweckbestimmung
Der Hersteller hat für jedes von ihm hergestellte Medizinprodukt eine Zweckbestimmung festzulegen. Diese Zweckbestimmung sollte von Zahnärzten unbedingt eingehalten werden. Denn außerhalb der Zweckbestimmung bewegt sich der Anwender nicht mehr in dem vorgegebenen Rahmen, sodass ihm die Herstellerpflichten auferlegt werden. Eine Anwendung außerhalb der

Zweckbestimmung liegt nicht vor, wenn das Produkt für den Patienten lediglich montiert oder angepasst wird, ohne dass dadurch die konkrete Zweckbestimmung verändert wird. Handelt es sich um zusammengesetzte Produkte, sollte daher stets überprüft werden, ob der Hersteller die Kombination auch zulässt und die Zweckbestimmung entsprechend ausgestaltet ist.

Klassifizierung der dentalen Medizinprodukte

Die MDR verändert die Klassifizierung der dentalen Medizinprodukte in die Risikoklassen I, IIa, IIb und III nicht. Es bleibt bei den bisher bestehenden Klassifizierungen, sodass als Klasse-I-Medizinprodukte mit geringem Risiko, beispielsweise grundsätzlich Provisorien, zu fassen sind. Klasse-IIa-Produkte haben ein mittleres Risiko inne, sodass dauerhafter Zahnersatz hierunter klassifiziert wird. Dentalimplantate fallen in die Risikoklasse IIb, das umfasst solche Medizinprodukte, die ein hohes Risiko für den Verbraucher darstellen. Bei Medizinprodukten der Risikoklasse III spricht man von einem sehr hohen Risiko, sodass die Pflicht zu eingehenden klinischen Prüfungen besteht.

Zahnersatz mittels CAD/CAM-Verfahren

Wird das Provisorium jedoch direkt im Mund hergestellt, wie z.B. eine provisorische Einzelkrone, liegt eine Sonderanfertigung vor und der Zahnarzt ist Hersteller und muss die Regularien der MDR beachten.

Mittels CAD/CAM-Verfahren kann schnell und hocheffizient Zahnersatz hergestellt werden. Die MDR definiert den Begriff der „Sonderanfertigung" kompliziert als Produkt, „das speziell gemäß einer schriftlichen Verordnung einer aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation nach den nationalen Rechtsvorschriften zur Ausstellung von Verordnungen berechtigten Person angefertigt wird, die eigenverantwortlich die genaue Auslegung und die Merkmale des Produkts festlegt, das nur für eine einzige Patientin/Patient bestimmt ist, um ausschließlich den individuellen Zustand und den individuellen Bedürfnissen zu entsprechen". In Abgrenzung dazu stehen „serienmäßig hergestellte Produkte", die angepasst werden müssen, um den spezifischen Anforderungen eines berufsmäßigen Anwenders zu entsprechen, sowie Produkte, die gemäß den schriftlichen Verordnungen einer dazu berechtigten Person serienmäßig in industriellen Verfahren hergestellt werden. Sie gelten nicht als Sonderanfertigungen.

Unklar war, ob es sich bei Produkten, die digital im Dentallabor oder in der Zahnarztpraxis gefertigt worden sind (CAD/CAM), um serienmäßig produzierte Medizinprodukte handeln soll, die folglich mit einer UDI versehen werden müssten, oder ob es sich bei dieser Produktgruppe um Sonderanfertigungen handelt, die vom Zahnarzt verordnet und individuell angepasst werden. Würden digitale Fertigungsprodukte als serienmäßig hergestellte Produkte klassifiziert, müssten Labore und Dentalpraxen weitaus höheren Anforderungen als bisher nachkommen. Auf Anfrage des europäischen Zahntechnikerverbandes FEPPD läge trotz Nutzung von industriellen Verfahren eine Sonderanfertigung vor, so die europäische Kommission: *„Zahnärzte und Zahntechniker, die Zahnersatz mittels CAD/CAM herstellen, gelten als Hersteller gemäß der Definition im Art. 2(3) der MDR. Wird Zahnersatz mittels CAD/CAM-Verfahren hergestellt, fällt diese Herstellungsart in den Geltungsbereich der MDR. Wird ein Medizinprodukt aufgrund einer schriftlichen Verordnung für einen bestimmten Patienten hergestellt, handelt es sich gemäß Art. 2(3) um eine Sonderanfertigung. [….]. Die Methode der Herstellung ist dabei nicht relevant."*

Fazit

Arbeitet Ihre Praxis bereits jetzt nach den Prozessen der neuen Norm DIN EN ISO 13485:2016, entsprechen Sie bereits zu einem überwiegenden Anteil den Vorgaben der MDR. Für Hersteller von Sonderanfertigungen besteht nun die Pflicht zur Einführung eines MDR-konformen RMS und QMS. Als weitere Verpflichtung trifft Hersteller die Pflicht zur Nachbeobachtung, worunter eine Art Produktbeobachtung verstanden wird. Zahnärzte sollten sich mit den Vorgaben der MDR vertraut machen, damit es nicht zu teuren Versäumnissen kommt. Gehen Sie Ihr Leistungsspektrum durch und ziehen Sie an den Stellschrauben nach, an denen Nachbesserungsbedarf besteht, sodass Sie Ihre Arbeit MDR-konform aufstellen können. ■

Christian Erbacher, LL.M.

Christian Erbacher ist Rechts- und Fachanwalt.
Seit Beginn seiner anwaltlichen Tätigkeit hat er sich auf Medizinrecht spezialisiert und übernimmt hierbei die gerichtliche sowie außergerichtliche Vertretung von medizinischen Leistungserbringern, insbesondere von niedergelassenen Zahnärzten und Ärzten.
Er ist auf den Gebieten des Gesellschaftsrechts unter Beachtung der vertrags-(zahn)ärztlichen Besonderheiten sowie des Berufsrechts tätig und berät bei der rechtlichen Umsetzung von (zahn)ärztlichen Kooperationen bis hin zu (Z-)MVZ-Gründungen.
Er berät in allen Fragen zu E-Health, Telemedizin und mobiler Gesundheit.

Christian Erbacher, LL.M.
Rechtsanwalt, Fachanwalt für Medizinrecht

Lyck+Pätzold. healthcare.recht
Nehringstraße 2, 61352 Bad Homburg
Tel.: 06172- 13 99 60, Fax: 06172- 13 99 66
www.medizinanwaelte.de

© dsgvo stockpics/Fotolia

Aktuelles Urteil des Europäischen Gerichtshofs zum Datenschutz

Der EuGH hat mit Urteil vom 16.07.2020 (Az C-311/18) den Privacy Shield zwischen der Europäischen Union und den USA für unwirksam erklärt. Diese Vereinbarung sollte Daten aus Europa bei Verarbeitung und Speicherung in den Vereinigten Staaten nach europäischem Standard schützen. Wegen des nachrichtendienstlichen Zugriffs auf Daten in den USA genügen die Bestimmungen des Privacy Shields aber den Bestimmungen der in Europa gültigen DS-GVO nach Ansicht des Gerichtes nicht. Für die Praxisinhaber hat dieses Urteil im Rahmen des Datenschutzes dann Bedeutung, wenn sie Daten über in den USA ansässige Unternehmen verarbeiten, verarbeiten lassen oder z.B. ihre Internetseite Bausteine amerikanischer Firmen nutzt. Bei Verstößen drohen empfindliche Strafen.

Daher haben wir bei der BLZK angefragt, wie auf dieses Urteil zu reagieren ist. Hier die Auskunft: *„Die Übermittlung personenbezogener Daten in ein Drittland kann jedoch unter den Voraussetzungen des Art. 46 DS-GVO zulässig sein. Hiernach darf ein Verantwortlicher oder ein Auftragsverarbeiter personenbezogene Daten an ein Drittland oder eine internationale Organisation nur übermitteln, sofern der Verantwortliche oder der Auftragsverarbeiter geeignete Garantien vorgesehen hat und sofern den betroffenen Personen durchsetzbare Rechte und wirksame Rechtsbehelfe zur Verfügung stehen. Solche geeigneten Garantien stellen die von der Europäischen Kommission genehmigten Standarddatenschutzklauseln (früher: Standardvertragsklauseln) dar, Art. 46 Abs. 2 lit. c) DS-GVO.*

Im besten Fall nutzen Zahnarztpraxen EDV-Programme solcher Dienstleister, die ihren Hauptsitz in Deutschland oder der EU haben. Eine Übermittlung personenbezogener Daten in ein Drittland kann so ausgeschlossen werden. Wir empfehlen Zahnarztpraxen, sich mit ihren IT-Dienstleistern in Verbindung zu setzen, um zu klären, ob durch die Nutzung der EDV-Programme personenbezogene Daten in die USA oder ein anderes Drittland übermittelt werden. Sofern Zahnarztpraxen EDV-Programme von Unternehmen nutzen, die ihren Sitz in den USA haben, sollte darauf geachtet werden, dass anstelle des US-Privacy-Shield Standarddatenschutzklauseln abgeschlossen werden. Eine rechtmäßige Übermittlung personenbezogener Daten kann so gewährleistet werden."

Aufgrund dieser Hinweise und wegen der Komplexität der Thematik haben wir den Datenschutzexperten Stefan Leißl um Informationen gebeten. Er führt Folgendes aus:

Die Vereinbarung für den Datenaustausch zwischen Europa und den USA, das sogenannte Privacy Shield, ist vom höchsten EU-Gericht gekippt worden. Informationen über europäische Verbraucher seien auf US-Servern nicht vor dem Zugriff dortiger Behörden und Geheimdienste geschützt, so die Richter. Die Entscheidung betrifft amerikanische IT-Konzerne wie Facebook oder Google, aber auch zahlreiche weitere Dienste wie Hoster, Newsletter-Anbieter, Cloud-Anbieter oder z.B. auch Tools, um Termine über die eigene Website zu vereinbaren.

Das Privacy-Shield-EuGH-Urteil hat auch Folgen für Arztpraxen. US-Tools sind in deutschen Unternehmen weit verbreitet. In EU-Unternehmen, die sich bislang auf das Privacy Shield verlassen und weiterhin amerikanische Cloud-Dienste im Einsatz haben, herrscht Rechtsunsicherheit. Das Urteil zieht Konsequenzen nach sich.

Was Sie jetzt wissen müssen

Von den Aufsichtsbehörden sind deutliche Aussagen zu vernehmen: Vonseiten der Aufsichtsbehörden müssen entsprechende Verbote zur Datenübermittlung folgen und Betroffene hätten ein Recht auf „Schmerzensgeld", welches in „abschreckender Höhe" festzulegen sei.

Was bedeutet das Urteil in der Praxis?

Das Urteil des EuGHs bedeutet eigentlich, dass jetzt erst einmal keine Nutzerdaten aus der EU mehr in die USA übertragen und dort verarbeitet werden dürfen, was das Aus für unzählige Tools und Dienste bedeuten würde, die aktuell auf deutschen Webseiten oder in der Praxis genutzt werden.

Standardvertragsklauseln? Ja? Nein?

Weiterhin offen steht den Praxen der Einsatz sogenannter Standardvertragsklauseln. Hier kommt das große „Aber": Diese Klauseln müssen von Praxisinhabern hinterfragt und geprüft werden – dahingehend, ob der Datenschutz vom Anbieter hinreichend gewährleistet werden kann, und hierzu zählt auch, ob eine Gefahr durch staatlichen Zugriff besteht.
Bedenkt man die Hintergründe für die aktuelle Situation, d.h. weshalb ein Privacy Shield benötigt wurde und weshalb es gekippt ist, so scheint es allerdings mehr als wahrscheinlich, dass US-Unternehmen auch die Standardvertragsklauseln nicht einhalten können.

Welche Dienste können betroffen sein?

In der Arztpraxis wird es vermutlich hauptsächlich Dienste, welche auf der Website eingebunden sind, betreffen. Dies können z.B. sein: Social Media Plug-ins wie Facebook, Twitter und Instagram, Dienste wie Google Analytics, Google Web Fonts, Google Maps oder Google reCAPTCHA. Aber auch „außerhalb" der Website können Dienste von US-Unternehmen im Praxisalltag vorkommen. Dies könnte der Fall sein, wenn Daten in einer Cloud gespeichert werden oder wenn Sie einen Auftragsverarbeiter einsetzen, welcher wiederum Subunternehmer aus den USA einsetzt.

Was Sie jetzt konkret tun sollten

Nicht in Panik verfallen. Nutzen Sie die nächsten Tage und Wochen für folgende Schritte:
Erstellen Sie eine Liste, in der Sie alle Verarbeitungen aufführen, mit denen Sie personenbezogene Daten verarbeiten. Zur Verarbeitung gehört auch das Speichern (Stichwort „Cloud").
Damit kommen Sie auch gleich einer wichtigen Vorgabe der DS-GVO nach: das Erstellen des Verzeichnisses der Verarbeitungen nach Art. 30 DS-GVO. Im Anschluss prüfen Sie, mit welcher Software Sie die Daten verarbeiten und filtern die Softwareanbieter und Dienstleister aus den USA heraus. Achten Sie auch darauf, falls Sie Daten zur Verarbeitung an einen europäischen Dienstleister übergeben, ob dieser Subunternehmer aus den USA einsetzt. Dies sollte aus dem Vertrag zur Auftragsverarbeitung, den Sie mit dem Dienstleiter abgeschlossen haben, hervorgehen. Analysieren Sie, ob hier personenbezogene Daten an diese Unternehmen übermittelt werden.

Vergessen Sie nicht, Ihre Internetseite genau zu prüfen

Ebenfalls gilt es, Fernwartungsverträge zu überprüfen, ob die Vertragspartner nicht im Drittland sitzen oder sich eines Subunternehmens bedienen, welches im Drittland sitzt. Dies kann z.B. bei Medizingeräteherstellern der Fall sein. Prüfen Sie, ob Ihr Anbieter eine Regelung für Kunden aus der EU treffen wird, oder schreiben Sie die Anbieter an und fragen nach, welche Lösungen das Unternehmen treffen wird. Suchen Sie für die Dienste, die Daten in den USA verarbeiten, nach deutschen bzw. europäischen Alternativen. Auf manche Dienste, die auf der Website eingebunden sind, kann man auch getrost ganz verzichten.

Hier ein paar Beispiele:

- Google Fonts lassen sich oft direkt auf dem eigenen Server installieren
- Google Maps kann man durch ein Bild der Straßenkarte ersetzen und mit dem Bild einen Link zu Google Maps setzen.
- Google Analytics: Dieser Dienst wird sehr gerne von Webdesignern auf der Seite integriert, aber im Grunde nie ausgewertet. Diesen Dienst kann man ersatzlos streichen.

Wenn Sie Änderungen an Ihrer Website vornehmen, vergessen Sie nicht, auch Ihre Datenschutzerklärung anzupassen.

Was, wenn es keine Alternativen gibt?

Gerade bei Fernwartungsverträgen mit Medizingeräteherstellern besteht oft nicht die Möglichkeit, auf europäische oder deutsche Alternativen zu wechseln.
In diesem Fall rate ich dazu, genau zu dokumentieren welche Anstrengungen Sie unternommen haben, um eine Lösung zu finden, und warum es keine Alternative gibt. Damit können Sie den Aufsichtsbehörden zumindest nachweisen, dass Sie sich mit dem Thema befasst haben.

Wird es eine neue Vereinbarung zwischen der EU und den USA geben?

Über kurz oder lang wird es eine entsprechende Vereinbarung geben „müssen". Der EU-Justizkommissar und der US-Handelsminister suchen bereits nach neuen Datenschutzregeln, die den transatlantischen Datenverkehr legalisieren würden. Wann es hier zu einem neuen Vertrag kommen wird, weiß man aber noch nicht. Also einfach abzuwarten und nichts zu unternehmen, ist keine Lösung. ■

Prof. Dr. Dr. E. Fischer-Brandies
Albert-Roßhaupter-Str. 73
81369 München
praxis@fischer-brandies.de

und

Consulting-L Stefan Leißl
Datenschutzbeauftragter, Datenschutzmanagement,
IT-Sicherheitsbeauftragter, IT-Sicherheitsmanagement
Sanderstraße 47, 86161 Augsburg
Tel: 0821-6508 8580
www.consulting-l.de

© Krakenimages.com/Adobe.stock.com

Burnout: Krise und Chance

Ein schleichender Prozess mit vielen Gesichtern

Fühlen Sie sich ausgelaugt, müde und frustriert? Hegen Sie geringe Erwartungen an sich selbst bzw. Ihr Team und reagieren Sie zunehmend aggressiv oder gleichgültig? Wenn solche Verhaltensweisen und Gefühlslagen über längere Zeit anhalten, könnte es sein, dass ein Burnout Ursache ist oder zumindest eine Gefährdung besteht; medizinische Professionen sind ohnehin besonders oft betroffen. Schnelle Hilfe ist hier entscheidend, um gegenzusteuern und gestärkt aus der Krise hervorzugehen.

Möglicherweise sind Sie in den vergangenen Jahren in unterschiedlichen Zusammenhängen mit der Thematik „Burnout" in Berührung gekommen. Obgleich diese Problematik bereits in den 1970er-Jahren von Herbert Freudenberger und Christina Maslach schlüssig konzeptualisiert wurde, erlebte dieses Phänomen erst in der zurückliegenden Dekade zunehmende gesellschaftliche Aufmerksamkeit und Akzeptanz. Die Erkenntnisse der Erstbeschreiber fußten auf den Beobachtungen, dass primär Angehörige von medizinischen Professionen von einer mannigfachen physischen und psychischen Symptomatik von Krankheitswert betroffen waren.

Risikogruppe: Zahnärzte und Personal

Insgesamt fällt eine Häufung dieses Beschwerdebildes v.a. bei Menschen in helfenden Berufen auf. In einer bundesweiten Online-Befragung unter Zahnärzten erlebten knapp 61% (n = 730) der Studienteilnehmer ihre Berufstätigkeit als überdurchschnittlich stressig [1]. Als „Hausarzt für die Zähne" wird dem Zahnarzt ein hohes Maß an medizinischem Fachwissen, außerordentliche manuelle Geschicklichkeit und körperliche Leistungsfähigkeit abverlangt. Neben diesen Kompetenzen erwarten die Patienten vom Behandler Empathie, Wertschätzung sowie eine souveräne wie fürsorgliche Patientenführung, auch in emotionalen Ausnahmesituationen, die durch Angst oder Aggression des Patienten gekennzeichnet sind. Dies gilt in ähnlicher Weise für das gesamte Team: Im Praxisalltag wird das organisatorische Kerngeschäft einer ZFA häufig als anstrengend und herausfordernd empfunden. Routine und lähmende Wiederholungen führen oftmals zu geistiger und körperlicher Erschöpfung. Dennoch wird auch hier ein hohes Maß an Einfühlungsvermögen, Freundlichkeit, Verbindlichkeit und Ruhe erwartet.

Darüber hinaus ist der Zahnarzt, wie jeder mittelständische Unternehmer, als ökonomischer Denker mit Managementqualitäten, sozialkompetenter Arbeitgeber (Teamführung) und kreativer Werbestratege permanent herausgefordert. Somit befinden sich die Leistungsträger in einem stetigen und stressreichen Spannungsfeld konkurrierender und teilweise divergenter Interessen und Bedürfnisse.

Wenngleich die Berufsgruppe der Zahnärzte nahezu dafür prädisponiert zu sein scheint, Überbelastung über lange Zeit auszuhalten und zu kompensieren, stellen diese Bedingungen dennoch maßgebliche Stressoren dar, welche oftmals zur Ausbildung von Stressfolgesymptomen führen. So spiegelt sich die komplexe Anforderungssituation bei der zahnärztlichen Berufsausübung auch in einer erhöhten Prävalenz von Burnout in dieser Berufsgruppe wider. Während im Bevölkerungsdurchschnitt 4,2% der Erwerbstätigen in westlichen Industriestaaten im Laufe ihres Lebens am Burnout-Syndrom erkranken (Frauen gelten mit 5,2% stärker betroffen als Männer mit 3,3%), sind unter den deutschen Zahnärzten 13,6% von Burnout betroffen sowie 31,9% von Burnout gefährdet. Dies ermittelten Wissel et al. in einer Online-Studie [1]. Faridani berichtet 2004 für Niedersachsen sogar von über 16% von Burnout betroffenen und von 39% Burnout-gefährdeten Zahnärzten [2].

In ihrer Online-Befragung stellen Wissel und Kollegen fest, dass mehr als die Hälfte der befragten Zahnmediziner relevante stress-

bedingte Symptome wie Antriebsmangel, Müdigkeit, Schlafstörungen und Ängste angaben [1]. 44% (n=506) leiden nach eigener Einschätzung an Depressionen, 13% formulieren das Vorhandensein von Suizidgedanken. Diese Befundkonstellation ist in der Regel das Resultat eines fortgesetzten dysfunktionalen und maladaptiven Entwicklungsprozesses, der im Folgenden erläutert wird.

Dauerstress als Auslöser von Burnout

Burnout kann aus Dauerstress resultieren, der auf der physischen Ebene als eine Störung der autoprotektiven Rückkoppelung des Organismus beschrieben werden kann. Während der Organismus bei akutem Stress – nach einer kurzfristigen Bereitstellungsreaktion (Adrenalin- und Cortisolfreisetzung) – sein vegetatives Erregungsniveau nach Ende der herausfordernden Situation spontan in einen neutralen Bereich zurückregulieren kann, ist dies bei Dauerstress nicht der Fall: Über die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse werden fortlaufend Signale an die Nebennieren gesandt, welche kontinuierlich das Stresshormon Cortisol ausschütten. Durch diese permanente Überstimulation kommt es in diesem Regelkreis zu Habituationseffekten an der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse, wodurch weitere, ungehemmte Cortisolausschüttung trotz bereits hohem Cortisolblutspiegel erfolgt. Diese dauerhaft hohe Cortisolkonzentration im Blutkreislauf kann im gesamten Organismus zu schwerwiegenden Konsequenzen führen. Entsprechend der individuellen Prädisposition und aktuellen Konstitution manifestieren sich Funktionsstörungen sowohl auf der physischen als auch auf der psychischen Ebene und im Verhaltensbereich im unterschiedlichen Ausmaß.

Kernsymptome und Genese des Burnout-Syndroms

Als Kernsymptome dieser Problematik formuliert die Pionierin der Burnout-Forschung Christina Maslach folgende drei Dimensionen [3]:

- Emotionale Erschöpfung: Die Betroffenen fühlen sich ausgelaugt, müde und frustriert
- Gefühle des Zynismus und der Distanziertheit
- Gefühle von Wirkungslosigkeit, gepaart mit einer geringen Selbstwirksamkeitserwartung

Die Betroffenen verbalisieren ihr Befinden mit folgenden Beschreibungen: „Wie eine ausgebrannte Hülle", „Eine Kerze, die an beiden Enden brennt", „Infarkt der Seele", „Ich kann weder vor noch zurück".

Die Genese der Burnout-Symptomatik wird im Rahmen des Vulnerabilitäts-Stress-Modells als multifaktorielles Geschehen betrachtet. Die vier wesentlichen Größen „Arbeitsplatz", „Privatleben", „Persönlichkeit" und „Gesundheit" stehen dabei in einem dynamischen Wechselspiel, wobei es sowohl zu ausgleichenden als auch stressverschärfenden Konstellationen kommen kann. Neben objektiven Arbeitsbedingungen und möglichen Ressourcen in den Bereichen Familie und Freizeit spielen die eigenen kognitiven Bewertungsmuster sowie das Repertoire an Copingstrategien eine zentrale Rolle.

Aufgrund der individuell unterschiedlichen und insgesamt sehr polymorphen Ausprägung der Symptomatik erscheint eine fundierte somatische und psychische differenzialdiagnostische Abklärung als essenziell, um andere schwerwiegende Störungen **(Tab. 1)**, die primär auf Symptomebene ähnlich beginnen, rechtzeitig identifizieren zu können. Trotz des Vorliegens suffizienter diagnostischer Verfahren (z.B. Maslach Burnout Inventar) wurde das vorliegende Störungsbild bis heute nicht als eigene Entität in die beiden Klassifikationssysteme ICD-10 und DSM-IV aufgenommen. Als „Ausweichdiagnosen" bieten sich neben der Anpassungsstörung (F 43.2) die unterschiedlich stark ausgeprägten depressiven Erkrankungen an. Daneben sieht die ICD-10 unspezifische Zusatzcodierungen (z.B. Z 73) vor.

Krankheitsentwicklung in 7 Phasen

Die Erkrankung schreitet in 7 Phasen (nach Burisch) voran [4]. Nach einem zunächst überhöhten Energieeinsatz (Phase 1; Pflichtgefühl, Idealismus, überhöhter Perfektionismus) stellen sich erste Anzeichen von Erschöpfung, nicht zuletzt aufgrund verminderter Erholung ein. Oftmals folgen ein reduziertes Engagement (Phase 2) mit Nachlassen der Kräfte, Aufbau von Widerwillen und innerer Distanz gegenüber Arbeit und beruflicher Umgebung sowie ein vermindertes Erleben von Selbstwirksamkeit. Reaktiv stellen sich häufig emotionale Reaktionen (Phase 3) wie Ermüdung, Verbitterung, Gereiztheit sowie verzerrte Selbst- und Fremdwahrnehmung ein. Aggressives Verhalten sowie depressive Affekte treten auf. Nachfolgend (Phase 4) kommt es zu Einbrüchen auf der gesamten kognitiven Ebene, welche sich einerseits durch ein Nachlassen von mnestischen Fähigkeiten (Konzentration und Gedächtnis) zeigen. Andererseits lassen komplexe kognitive Funktionen wie Kreativität und differenziertes Denken nach. Ohne Intervention geraten Betroffene nun leicht in einen depressiven Teufelskreis (Phase 5) bestehend aus emotionaler Verflachung, Energielosigkeit, Gleichgültigkeit, Rückzug mit Verstärkerverlust, Zunahme von Einsamkeit und Grübelneigung. In Verbindung damit zeigen sich psychosomatische Reaktionen (Phase 6) wie Schlafstörungen, Rückenschmerzen, Muskelverspannungen und Verdauungsbeschwerden. Darüber hinaus kommen häufig maladaptive Kompensationshandlungen (wie vermehrtes Essen, Trin-

Ursachen	Krankheiten/Störungen
Somatisch	Anämie, Eisenmangel, Vitamin-D-Mangel, Hypothyreose, Diabetes, Nebenniereninsuffizienz, Herzinsuffizienz, COPD, Niereninsuffizienz, Borreliose, HIV, Tuberkulose, Malignome, Lymphome, Leukämien, Entzündliche Systemerkrankungen, Degenerative Erkrankungen des ZNS, Schlafapnoe-Syndrom, Restless-Legs-Syndrom, Medikamentennebenwirkungen
Psychisch	Depression, Anpassungsstörung, Insomnie, Neurasthenie, Somatisierungsstörungen, Generalisierte Angsterkrankung, Posttraumatische Belastungsstörung, Chronic-Fatigue-Syndrom, Substanzmissbrauch

Tab. 1: Differenzialdiagnose des Burnouts.

ken von Alkohol, Rauchen) zum Tragen. Im Endzustand des Burnouts (Phase 7) erlebt sich der Betroffene als hilflos, ausgeliefert und jedem Sinn des Lebens enthoben, häufig mit Suizidgedanken. Spätestens in dieser Phase lässt sich eine klinisch relevante Depression zweifelsfrei diagnostizieren.

Therapie: Wiederherstellung eines nachhaltigen und dynamischen Gleichgewichts

In einer ersten Phase der Rekonvaleszenz (Reset für das Stresssystem) mit gedanklicher Distanzierung, einem erholsamen Schlaf, positiven Aktivitäten und dem Aufbau eines adäquaten Konsumverhaltens (Essen, Alkohol, Nikotin) ist oftmals eine engmaschige externe Begleitung der Betroffenen äußerst hilfreich, da ihre autoregulativen Kapazitäten zur Wiederherstellung einer Homöostase häufig noch zu erschöpft sind. Ziel ist hier eine Unterbrechung der chronischen psychophysischen Stressreaktion mit Reduktion des Plasma-Cortisolspiegels und Herunterregulation der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse.

In der sich nun anschließenden Analyse erfolgen die Identifikation von auslösenden und aufrechterhaltenden Faktoren sowie die Entwicklung eines maßgeschneiderten Behandlungskonzeptes, welches entsprechend den individuellen Bedürfnissen Anwendung findet: Eruieren dysfunktionaler Grundannahmen (z.B. „Liebenswert bin ich nur, wenn ich Leistung bringe", „Fehler sind unverzeihlich und führen zur Katastrophe", „Ich muss immer perfekt sein") mit anschließender kognitiver Umstrukturierung entsprechender maladaptiver Glaubenssätze („Ich gebe mein Bestes und achte dabei auf meine Grenzen", „Fehler bieten die Chance zur Reflexion und zum Lernen") und Übertragung der situationsadäquateren Bewertungsmuster auf die Handlungsebene (Abgrenzung, Nein-Sagen).

„Nicht die Dinge beunruhigen die Menschen, sondern die Einstellung zu den Dingen" (Epiktet)

Übertragen auf die Therapiesituation bedeutet dies, dass ein Betroffener wieder Selbstwirksamkeit entwickelt, wenn es ihm gelingt, zu realisieren, dass sein Stresslevel wesentlich von seiner subjektiven Situationseinschätzung abhängt. Ein anderer wesentlicher Aspekt ist die balancierte Lebensführung: Nachdem im Zuge der Burnout-Entwicklung oftmals regenerierende, supportive und sinnstiftende Aktivitäten in den Hintergrund getreten sind, ist nun der Aufbau eines achtsamen Umgangs mit den eigenen Ressourcen elementar. Rituale im Alltag (Bewegung, kleine Pausen, regelmäßige Mahlzeiten, Schlafhygiene, Entspannungsroutinen und Selbstfürsorge) sowie der Aufbau eines tragfähigen Unterstützungsnetzwerkes scheinen hierbei äußerst hilfreich.

Auch die Optimierung von arbeitsorganisatorischen Prozessen ist ein wesentlicher Bestandteil eines umfassenden Behandlungskonzeptes. Entsprechende Inhalte können sein: Zeitmanagement, Abgrenzung, Prioritäten setzen, Multitasking vermeiden, Delegieren und Führen, kontinuierliche Reflexion des eigenen Arbeitshandelns (siehe Kasten unten).

Allumfassendes Ziel dieser Maßnahmen ist letztendlich die Wiederherstellung eines nachhaltigen und dynamischen Gleichgewichts mit der Stärkung autoregulativer Fähigkeiten. Dies beinhaltet auch die proaktive Nutzung sozialer Unterstützung sowie das achtsame Wahrnehmen eigener Grenzen.

Fazit

Neben einem gravierenden individuellen Leiden für den Burnout-Betroffenen lassen sich auch erhebliche Auswirkungen auf die Betriebsstätte/Praxis konstatieren: steigende Fehlerhäufigkeit, Mehrbelastung der übrigen Mitarbeiter, Zunahme an Fehlzeiten,

Erste konkrete Maßnahmen zur Stärkung des Gleichgewichts und regulativer Fähigkeiten für die Zahnarztpraxis können sein:

- Entwicklung von Strategien im Umgang mit herausfordernden Patienten (Trennung von Verhalten und Person).
- Implementierung einer konstruktiven Unternehmenskultur, in welcher Fehler als Chancen zum Lernen im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserungspraxis betrachtet werden.
- Erwerb von kommunikativen Kompetenzen zum erfolgreichen Führen von schwierigen Patientengesprächen.
- Etablierung von Debriefing-Ritualen (Reflexion von schwierigen Situationen).
- Förderung eines positiven Arbeitsklimas (vergl. günstige Auswirkung auf die Mitarbeiterzufriedenheit) und des Teamzusammenhalts (gegenseitige Wahrnehmung und Unterstützung).
- Individuelle Maßnahmen können sein:
  - Rückzugsmöglichkeiten nutzen
  - Einsatz von Atem- und Entspannungstechniken
  - Bewegungspausen einplanen
  - Formulieren von Energiesätzen („Ich bin und bleibe ruhig und gelassen")
  - Positive Gedanken am Morgen, z.B.: „Was kommt heute Gutes auf mich zu?" „Was kann ich zum Gelingen des heutigen Tages beitragen?"
  - Positive Gedanken am Abend, z.B.: „Welcher Patient war heute besonders nett?" „Was habe ich heute gelernt?"
  - Reflexion eigener (perfektionistischer) Leistungsansprüche

sinkende Arbeitsleistung, reduzierter Teamgeist, Unzufriedenheit der Mitarbeiter, höhere Fluktuation, Verlust von Know-how.
All diese Faktoren können den wirtschaftlichen Erfolg und die Reputation einer Praxis empfindlich stören. Daher sollte es im ureigensten Interesse des Praxisinhabers liegen, sowohl bezogen auf seine eigene Person als auch auf sein Team, die erörterte Thematik achtsam in den Blick zu nehmen. Erste Hinweise auf eine etwaige Gefährdung lassen sich mittels einschlägiger Selbstbeurteilungsverfahren (z.B. Stressbeschleuniger-Selbsttest, Dirk Lehr, 2015) erheben.

Obschon das Auftreten von Burnout sowohl für das Individuum als auch sein gesamtes Arbeitsumfeld das Risiko für eine existenzielle Krise bergen mag, so liegt in dieser Entwicklung auch gleichzeitig das Potenzial für kritische Reflexion und erfolgreiche Neuausrichtung. Das Outcome einer gelungenen Therapie kann nicht nur Verbesserungen für den Betroffenen, sondern auch einen großen Benefit für die gesamte Praxis bedeuten. ■

Cornelia Beer-Demisch

1996–2000 Studium der Sozialwissenschaft und des Personalwesens (Regensburg)
2000–2003 Studium der Erziehungswissenschaften und Psychologie (Erfurt)
2002–2006 Studium Psychotherapie (Verhaltenstherapie Kinder & Jugendliche)
2000–2006 Dozentin an Berufsbildenden Schulen (Psychologie/Pädagogik)
2003–2006 Therapeutische Mitarbeiterin am Uniklinikum Jena
Seit 2006 niedergelassen als approbierte Kinder- und Jugendlichenpsychotherapeutin (VT) mit dem Schwerpunkt Traumatherapie
Seit 2008 zertifizierte EMDR-Therapeutin (EMDRIA)
Seit 2012 in der Psychotherapieausbildung von Ärzten & Psychologen tätig (AfP Erfurt), seit 2020 BGVT Rostock
Seit 2013 zertifizierte Supervisorin für Verhaltenstherapie und EMDR
Seit 2013 Lehrpraxis und Außenstelle der Institutsambulanz für die Therapieausbildung von Psychotherapeuten
Seit 2016 Mitarbeiterin (Facilitator) in der EMDR-Ausbildung am EMDR-Institut Deutschland

Christian-Alexander Demisch

1995–2001 Studium Humanmedizin Friedrich-Schiller-Universität Jena
2002–2007 Facharztausbildung am Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena
2003–2006 Ausbildung Psychotherapie (Verhaltenstherapie für Kinder & Jugendliche)
2003–2008 Dozent an Berufsbildenden Schulen (Psychiatrie)
Seit 2008 niedergelassen in sozialpsychiatrischer Praxis für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie
Seit 2009 in der Psychotherapieausbildung von Ärzten & Psychotherapeuten tätig sowie Mitglied in Prüfungskommissionen
Seit 2013 Supervisor für Verhaltenstherapie
Seit 2013 Lehrpraxis und Außenstelle der Institutsambulanz für die Therapieausbildung von Psychotherapeuten
Seit 2013 Lehrpraxis für Studenten der Humanmedizin an der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Literaturverzeichnis unter www.zmk-aktuell.de/literaturlisten

Cornelia Beer-Demisch und Christian-Alexander Demisch
Praxisgemeinschaft Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie
Mozartstraße 2, 99423 Weimar
anmeldung@praxis-demisch.de
www.praxis-demisch.de

© rankingdocs

Wie Sie als Zahnarzt bei Google gefunden werden

Wer heutzutage nach einem Zahnarzt sucht, beginnt mit seiner Suche meist bei der Suchmaschine Google. Eine attraktive, für Suchmaschinen und für Benutzer optimierte Website mit wertvollem Content bringt nicht nur mehr Besucher, sondern auch neue Patienten*innen.

Das WWW ist inzwischen der zentrale Ort für Fragen rund um die Gesundheit. 90% der Deutschen informieren sich im Netz über Krankheiten und Therapien, 70% suchen online nach Ärzten und bereits 30% buchen Arzttermine ausschließlich online.

Mit über 90% Marktanteil belegt Google den ersten Platz bei den Suchmaschinen. Ist ein Patient mit seinem Zahnarzt nicht zufrieden, wendet er sich höchstwahrscheinlich an die Suchmaschine, und auch wer neu in der Stadt ist und nach dem Zahnarzt seines Vertrauens sucht, befragt meist Google.

Wie viele Patienten online nach einem Spezialisten für ihre Zähne suchen, zeigt sich in einer Analyse Suchvolumen-relevanter Suchbegriffe (sogenannte Keywords). Mehr als 10.000-mal pro Monat wird nach dem Suchbegriff „Zahnarzt Hamburg" bei Google gesucht. Der Suchbegriff „Zahnimplantate" wird sogar fast 22.000-mal pro Monat gesucht und fast 6.000 Internetnutzer informieren sich jeden Monat über die Wurzelkanalbehandlung.

Als Zahnarzt mit einem optimierten Webauftritt haben Sie die Möglichkeit, sich für die lukrativsten Suchbegriffe besonders stark zu positionieren, um somit potenzielle Patienten auf Ihre Website zu leiten und Ihre Patientenqualität dadurch nachhaltig zu optimieren.

Um dies zu erreichen, können Zahnärzte in Zusammenarbeit mit einer entsprechend spezialisierten Agentur eine SEO- (Suchmaschinenoptimierung) und Content-Marketing-Strategie entwickeln, sodass ihre Website von einer digitalen Visitenkarte zu einem performanten Patientenmagneten transformiert wird.

Professionelle und moderne Website als Online-Marketing-Grundlage

Genauso wie Sie Ihre Praxisräume hell und einladend einrichten, sollten Sie Ihre Website attraktiv und zeitgemäß gestalten. Viel Text mit kleiner Schrift, verpixelte Bilder und lange Ladezeiten gehören in die frühen Nuller-Jahre.

Eine professionelle Zahnarzt-Website sollte

- fundierte und Suchmaschinen-optimierte Leistungstexte über die angebotenen Dentalleistungen enthalten,
- einwandfrei auf mobilen Endgeräten wie Smartphones darstellbar sein,
- eine intuitive Navigation durch die Website ermöglichen,
- professionelle Fotos von Ihrem Team enthalten und
- technisch optimiert sein.

Content hilft: Inhalte publizieren und Mehrwert generieren

Immer mehr Zahnarztpraxen publizieren Content über einen Blog auf ihrer Website. Dadurch erhöhen sie nicht nur ihre digitale Sichtbarkeit, sondern haben weiterhin die Möglichkeit, sich für

bestimmte Fachbereiche als Experten zu positionieren.
Dabei sollten Sie immer im Fokus haben, was die Menschen wissen wollen. Kostenlose Online Marketing Tools wie Ubersuggest, Answer the Public oder Buzzsumo schlagen anhand eines Begriffs die meistgesuchten Fragen vor.
Auch Google Autocomplete erweist sich als nützlich, um relevante Inhalte festzulegen. Tippen Sie zum Beispiel „Zahnprothese" ein, schlägt Google „Zahnprothese Kosten" und „Zahnprothese reinigen" vor. Dadurch erhalten Sie eine Idee, was Ihre Zielgruppe wissen möchte.
Setzen Sie bei der Verwendung eines Blogs auf Qualität statt auf Quantität und publizieren Sie lieber einen ausführlichen, hochwertigen und ansprechenden Artikel pro Monat als viele kurze und dünne Inhalte in höherer Frequenz.
Sobald Ihre mühevoll verfassten Blog-Beiträge in den Google-Suchergebnissen steigen, werden mehr Besucher Ihrer Wunschzielgruppe auf Ihre Webseite gelangen, die sich dann durch strategische Handlungsaufforderungen innerhalb der Website in neue Patienten*innen transformieren lassen.

Fazit

Das digitale Zeitalter zieht auch an der Dentalbranche nicht vorbei und optimierte Webauftritte werden für Zahnärzte zunehmend wichtiger. Die erste Anlaufstelle für Patienten*innen ist meist Google, sodass Zahnärzte, die hier sichtbar sind, kontinuierlich neue Patienten gewinnen.
Eine moderne und professionelle Website, strategisches Content Marketing sowie die gezielte Optimierung von Inhalten für Suchmaschinen wie Google sind effektive Maßnahmen, um in eine digital sichtbare Zukunft zu blicken. ■

Sebastian Weidner

Co-Founder und Spezialist für SEO bei Rankingdocs
Spezialisiert auf SEO-Projekte für Kliniken, Ärzte und Zahnärzte im Hinblick auf Content-Marketing und Recruiting SEO

Sebastian Weidner
Geschäftsführer von Rankingdocs
Lindenallee 53
20259 Hamburg
Tel.: 040 33468210
kontakt@rankingdocs.de
www.rankingdocs.de

entolia
Smarte Unterweisung Online

So geht Mitarbeiter-unterweisung heute

Der einfachste Weg, alle Mitarbeiter schnell & sicher online zu unterweisen.

Lückenlose Dokumentation
Zeit & Aufwand sparen
Aktuell & komplett
Erinnerungsmanagement

spitta
www.entolia.com
Ein Angebot von Spitta

Keramiksymposium 2020: Entscheidungswege für eine effiziente Behandlungsplanung

Die AG Keramik veranstaltete im November 2020 ihre 20. Jahrestagung per Live-Übertragung aus der Digital Dental Academy in Berlin. Die Referenten diskutierten verschiedenste Optionen einer Patientenbehandlung und vermittelten wichtige Entscheidungswege für das keramische Konzept und seine Alternativen.

Der AG-Keramik-Vorsitzende Dr. Bernd Reiss freute sich in seiner Begrüßungsrede zum Symposium über ein interessiertes Auditorium mit „sehr keramikambitionierten" Teilnehmern an den Bildschirmen. Vom Podium der DDA aus referierten Prof. Dr. Florian Beuer, ZTM Andreas Kunz, ZA Peter Neumann sowie Dr. Bernd Reiss.

Dr. Bernd Reiss,
Vorsitz AG Keramik

Prof. Dr. Florian Beuer

ZTM Andreas Kunz

ZA Peter Neumann

Getreu dem Ziel der AG Keramik, „die therapeutischen und technischen Möglichkeiten von Dentalkeramiken objektiv zu eruieren", erörterte das Team an einer sequenzweise eingespielten Patientenbehandlung viele Entscheidungsschritte hin zu einer fundierten Therapielösung.
Tags zuvor hatte Prof. Beuer den Patientenfall, eine Frontzahnversorgung mit vollkeramischer Restauration auf einem Implantat und einem avitalen natürlichen Zahn, durchgeführt und aufgezeichnet.

Alternativen und Varianten

Zunächst diskutierten die Referenten verschiedene Behandlungsoptionen, so z.B. Extrusionstechniken als Alternative zur Extraktion nach einer tiefen palatinalen Fraktur. Mit Verweis auf den realen Fall, bei dem Zahn 11 bereits fehlte, erläuterte Peter Neumann die Vor- und Nachteile einer Maryland-Brücke.
Prof. Beuer hatte im Einklang mit dem Patientenwunsch entschieden, eine klassische zweizeitige Implantation mit simultaner lateraler Knochenaugmentation sowie eine Weichgewebeaugmentation zur Rekonstruktion des Volumens durchzuführen.
Die Implantation erfolgte statisch navigiert mit einer präzisen Bohrschablone auf Grundlage der DVT-Daten mittels SMOP. Für den präsentierten Patientenfall bot die analoge Abformung mit individualisierten Abformpfosten und einer präzisen Übertragung des vorher mittels eines Provisoriums ausgeformten Emergenzprofils einen klinischen Vorteil. Vergleichsweise wurde jedoch auch die digitale Erfassung mit zwei Intraoralscannern (Primescan, Dentsply Sirona; Trios 4, 3shape) gezeigt.

Ausgangssituation. (Quelle: F. Beuer)

Individualisierter Abformpfosten 11, stark verfärbter Stumpf 21. (Quelle: F. Beuer)

Das Ergebnis ist ästhetisch wie klinisch überzeugend. (Quelle: F. Beuer)

Analog und digital im Vergleich
ZTM Andreas Kunz hatte den Patienten im Vorfeld einer ästhetischen Analyse unterzogen. Sein Ziel war es dann, das Weichgewebe und das Abutment aufeinander abzustimmen und das Emergenzprofil präzise auf die finale Situation zu übertragen. „Digital macht es bei mir nur Sinn, wenn es schneller geht als analog", betonte Kunz. Nach diesem Prinzip hatte er das Abutment aus Zirkonoxid im CAD/CAM-Verfahren hergestellt, die Kronen aber in Wachs modelliert. Bei der Auswahl der Keramik orientierten sich Zahnarzt und Zahntechniker nicht zuletzt an der S3-Leitlinie, die für die Frontzahnkronen Lithiumdisilikat oder verblendete Zirkonoxidkronen empfiehlt. Beide Kronen sowie das Veneer für den retinierten Zahn 13 wurden aus Glaskeramik (IPS e.max, Ivoclar) gefertigt und adhäsiv eingesetzt.

AG Keramik: Wissen, was in der Praxis passiert
Dr. Bernd Reiss brachte am Ende der Veranstaltung den Anreiz für die Arbeit der AG Keramik auf den Punkt: „Bei jeder Behandlung gibt es so viele Entscheidungen zu treffen. Daher fragen wir bei der AG Keramik, was in der Praxis passiert und was wir für die Praktiker/innen tun können. Mit unserer Praxisbefragung sowie unserer Qualitätsstudie Ceramic Success Analysis (CSA) erhalten wir regelmäßig wertvolle Hinweise zur Verwendung der Materialien und Verfahren und können das auch an die Zahnärzte und Zahntechniker zurückspiegeln." ■

Mehr Informationen zur Arbeit der AG Keramik finden Sie unter **www.ag-keramik.de.**

AG Keramik
Dr. Caroline Gommel
caroline.gommel@dokolea.de
www.ag-keramik.de

Digitaleinsatz bei craniofazialer Anomalie und navigierter Implantatversorgung

Die DGCZ prämiert zwei Arbeitsgruppen mit Tagungsbestpreis

Seit vielen Jahren engagiert sich die Deutsche Gesellschaft für Computerunterstützte Zahnheilkunde (DGCZ) auf allen Themengebieten der digitalen Zahnmedizin und richtet die Jahrestagung auf dem Deutschen Zahnärztetag aus. Hierbei ist die DGCZ-Sektion „Informatik" alljährlich für einen größeren Vortragsblock verantwortlich und verleiht einen Tagungsbestpreis für Arbeiten junger Wissenschaftler und Zahnärzte.

Anlässlich der Jahrestagung am 14. November 2020 fand das Online-Symposium mit der Unterstützung der Digital Dental Academy (DDA) in Berlin statt. 180 Teilnehmer verfolgten elf wissenschaftliche Beiträge und Fallpräsentationen aus allen Bereichen der digitalen Zahnmedizin. Den Tagungsvorsitz hatten Dr. Bernd Reiss und Prof. Dr. Bernd Kordaß. Der diesjährige Tagungsbestpreis der „Sektion Informatik", dotiert mit 500 Euro, wurde hälftig geteilt und ging an 2 Arbeitsgruppen in Süddeutschland.

Der Tagungspreis ging an Alexander B. Xepapadeas, Sebastian Spintzyk, Dr. Christina Weise, Prof. Dr. Christian F. Poets, Prof. Dr. Dr. Siegmar Reinert und Prof. Dr. Bernd Koos, Universität Tübingen **(Abb. 1)**, für die Arbeit „Computergestützte Versorgung von Patienten mit craniofazialen Anomalien".

Die 2. Arbeitsgruppe, Dr. Cornelia Edelmann, Anne Knipper, PD Dr. Sigmar Schnutenhaus, Universität Ulm/Praxis Hilzingen **(Abb. 2)** erhielt den Preis für die Studie „Dynamische Navigation in der dentalen Implantologie".

Die Übergabe der Urkunden an die Preisträger erfolgt auf dem Masterkurs der DGCZ, der voraussichtlich als Präsenzveranstaltung am 24. bis 26. Juni 2021 in München stattfinden wird.

Digitale Gaumenplatte für den Kiefer eines Neugeborenen

Das Tübinger Team behandelt regelmäßig mittels digitalem Workflow erstellter Behandlungsapparaturen Neugeborene und Kleinkinder, welche an angeborenen craniofazialen Fehlbildungen leiden. Im vorgetragenen Fall wurde ein Kind mit Robin-Sequenz behandelt, deren Ätiologie und Pathogenese bislang nicht vollständig geklärt ist. Erstbeschrieben von dem Zahnarzt Pierre Robin, Paris (1867–1959), ist die Robin-Sequenz durch eine Unterkieferrücklage (Retrognathie) mit in den Rachen verlagerter Zunge (Glossoptose) gekennzeichnet; zusätzlich können Spaltfehlbildungen vorliegen. Durch die Rückverlagerung wird die Atmung beeinträchtigt, Sauerstoffmangel bis hin zur Asphyxie kann eintreten. Aufgrund von Schluckstörungen kann auch die Nahrungsaufnahme behindert sein. Durch das Verschlucken von Luft sind häufiges Aufstoßen oder Erbrechen die Folge.

Im interdisziplinären Team von Neonatologie und Kieferorthopädie wurde das schonende Behandlungskonzept der „Tübinger Gaumenplatte" (TPP, Tübingen palatal plate) genutzt, um invasive Therapieoptionen zu vermeiden. Bei der TPP wird eine spezielle Gaumenplatte mit velarer Extension in die Mundhöhle und

Abb. 1 (v.l.n.r.): 1. Arbeitsgruppe: Dr. Christina Weise, Alexander B. Xepapadeas MSc. ; Screenshot: Sebastian Spintzyk MSc DT, Prof. Dr. Christian F. Poets, Prof. Dr. Dr. Sigmar Reinert, Prof. Dr. Bernd Koos (Dep. Orthodontics Univ. Hosp. Tübingen). © Universität Tübingen

Abb. 2: Die Preisträger der 2. Arbeitsgruppe (v.l.n.r.): Dr. Cornelia Edelmann, PD Dr. Sigmar Schnutenhaus, Zahnärztin Anne Knipper. © Schnutenhaus

Pharynx eingeführt; diese wirkt der Obstruktion der oberen Atemwege entgegen, indem sie den Zungengrund nach vorn drückt. Mittels einer Endoskopie wurden weitere Ursachen einer Atmungsstörung ausgeschlossen, wobei gleichzeitig Form und Größe des Plattensporns am additiv gefertigten Prototyp überprüft wurden. Mit einem Intraoralscanner wurden im Oberkiefer die Daten für die Gaumenplatte gewonnen. Durch ihre Konstruktion wirkt sie der Verengung der Atemwege entgegen **(Abb. 3 und 4)**.
Mit dem digitalen Workflow konnten verschiedene Konfigurationen der Gaumenplatte entworfen und das passende Design in der Fertigung umgesetzt werden. Inkorporiert wird die Gaumenplatte 4-6 Monate getragen. Konventionelle Alginat- oder Silikonabformungen hingegen zeigen sich aufgrund der Gefahr von Aspiration und Verbleib von Abformmaterialresten als komplikationsreicher und sind daher für diese Therapie in Anbetracht des Lebensalters der kleinen Patienten schlechter geeignet. Die digitale Intraoralabformung wird in Tübingen auch bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalte und Trisomie 21 (Down-Syndrom) standardmäßig erfolgreich für die Erstellung von Apparaturen eingesetzt.

Dynamische Navigation in der Implantologie

Die präimplantologische 3D-Diagnostik und die prothetisch basierte Implantatplanung sind heute etablierte Vorgehensweisen. Bildgebende, computergestützte Verfahren liefern verlässliche Daten zum Knochenangebot. Im Rahmen der virtuellen Rückwärtsplanung können die Bedingungen für die chirurgische und prothetische Behandlung berücksichtigt und spätere Komplikationen weitgehend ausgeschlossen werden. Ziel ist, eine optimale Position der Implantate im Knochen sowie die exakte Einschubrichtung bzw. Angulation der prothetischen Suprastrukturen zu bestimmen. Das invasive Procedere wird hierbei von der Bohrschablone entscheidend unterstützt, die gewährleistet, dass die Enossalbohrung präzise und risikofrei für den Nervus alveolaris erfolgt.
Mit der schablonenbasierten Implantatinsertion kann literaturbelegt eine exakte Positionierung des Enossalpfeilers erreicht werden. Dafür sind allerdings die Herstellung einer Bohrschablone und spezielle Aufbereitungsinstrumente erforderlich. Das Team von Dr. Schnutenhaus untersuchte alternativ die Genauigkeit der „dynamischen Navigation" für die enossale Insertion im Rahmen eines Modellversuchs **(Abb. 5)**. Hierbei verfolgt eine miniaturisierte, am Handstück angebrachte stereoskopische Kamera den chirurgischen Fräser und überträgt in Echtzeit submillimetergenau die Position, den Winkel und die Tiefe der Enossalbohrung auf einen Bildschirm mit interaktiver 3D-Oberfläche.
Die Ansteuerung des Bohrers erfolgt durch intraoral gesetzte, non-invasive Marker **(Abb. 6)**. Die Abweichungen der Implantatpositionen zwischen der geplanten und der tatsächlich er-

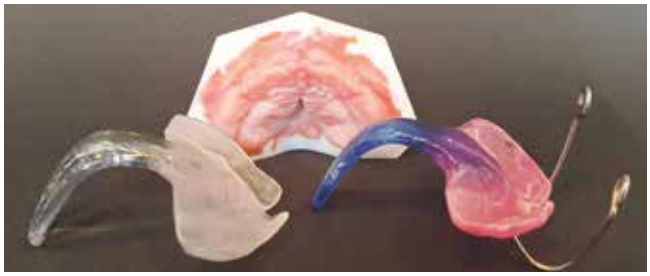


Abb. 3: Tübinger Spornplatten mit additiv gefertigtem Farbmodell aus einem Intraoralscan. Links die Platte aus dem digitalen Workflow; rechts eine Platte aus konventioneller Fertigung. © Universität Tübingen

Abb. 4: Gaumenabdeckplatte bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalte auf additiv gefertigtem Farbmodell und Stimulationsplatte bei Trisomie 21 nach dem 3D-Druck mit Supportstrukturen. Quelle: Dep. Orthodontics Univ. Hosp. Tübingen © Universität Tübingen

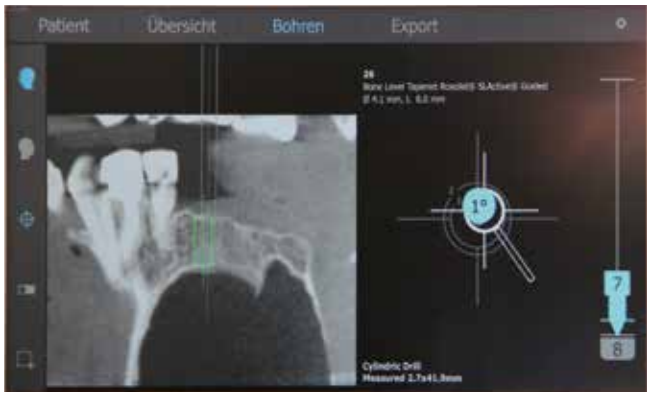


Abb. 5: Navigierte Positionsbestimmung des Enossalpfeilers im DVT im Rahmen der Backward-Planung für Chirurgie und Prothetik. © Schnutenhaus

Abb. 6: Schablone mit Referenzmarker, gefertigt auf Basis der DVT- und Planungsdaten. © Schnutenhaus

reichten Position werden erfasst. Gemessen werden die Winkelabweichung sowie Divergenzen am coronalen und apikalen Ende des Implantats in vertikaler, sagittaler und horizontaler Ebene. Zudem wird die klinische Umsetzbarkeit ausgewiesen **(Abb. 7)**. Eine Bohrschablone ist für die dynamische Navigation nicht notwendig; Standardkomponenten wie normale Bohrerlängen können genutzt werden; taktile Einschränkungen entfallen. Auch der Notfallpatient kann ohne Warten auf das Herstellen einer Bohrschablone unmittelbar nach dem DVT therapiert werden.

Die präklinische Studie erfasste 45 Modellimplantationen. Diese Studie untersuchte verschiedene Wege des digitalen Workflows. In einer weiteren klinischen Pilotstudie wurde die Genauigkeit der dynamischen Navigation ermittelt. Hierbei wurden einteilige Keramikimplantate (ceramic.implant, VITA Zahnfabrik) und verschiedene zweiteilige Titanimplantate (Camlog und Straumann) untersucht. Als Planungssoftware kam coDiagnostiX (DentalWings) zum Einsatz.

Die Ergebnisse der dynamischen Implantat-Navigation zeigten eine hohe Übereinstimmung zwischen der geplanten und der tatsächlichen Ausrichtung der Enossalbohrer und der Implantatpositionen. ■

Manfred Kern, Wiesbaden
Prof. Dr. Bernd Kordaß, Greifswald

Abb. 7: Die „Dynamische Navigation" bereitet die Implantation ohne Bohrschablone vor. Als computergestützte Implantatchirurgie ermöglicht die Navigation eine dreidimensionale Echtzeitkontrolle des Bohrers bei der Einbringung des Implantats sowie bei Osteotomie. Quelle: Schnutenhaus et al.

Manfred Kern
DGCZ - Wiesbaden
manfr.kern-dgcz@t-online.de

Der neue Katalog von Permadental: „Zahnersatz von A-Z"

Die mehr als 60-seitige, überarbeitete und absolut zeitgemäße neue Auflage überzeugt mit Inspirationen, praxisrelevanten Informationen zu festsitzendem und herausnehmbarem Zahnersatz, zu KFO-Geräten und innovativen Alignern sowie zu den umfassenden Serviceangeboten des Komplettanbieters. „Indikationen, Spezifikationen sowie eine umfangreiche Materialauswahl und Preisbeispiele erhöhen den echten Nutzen des Kataloges für den täglichen Praxiseinsatz. Großformatige Abbildungen und Grafiken, plausible Texte und wichtige Vertriebsinformationen ermöglichen eine schnelle Information ohne langes Suchen und machen den Katalog zu einem nahezu unverzichtbaren Hilfsmittel für die erfolgsorientierte Praxis", so Wolfgang Richter, Marketingleiter bei Permadental. Auf Wunsch wird der Katalog interessierten Praxisteams auch als E-Paper zur Verfügung gestellt.

Anforderungen weiterer Katalog-Exemplare oder der digitalen Version gerne unter **0800 737 000 737** oder per Mail an **e.lemmer@permadental.de**.

Gezielte Wirkung ohne Belastung und Disziplin

Der aufgeklärte Patient scheut mittlerweile die systemische Behandlung mit Antibiotika, da er um mögliche Nebenwirkungen und Resistenzbildung weiß. Zudem ist die systemische Antibiotikatherapie gekoppelt an eine disziplinierte Einnahme. Entsprechend bevorzugten 88% von 614 befragten Parodontitis-Patienten die lokale Antibiotikagabe, wie eine repräsentative Umfrage im Auftrag des Hanauer Dentalunternehmens Kulzer ergeben hat [1]. Ligosan® Slow Release erfüllt ihre Wünsche, denn das fließfähige 14%ige Doxycyclin-Gel gibt nach einmaliger Applikation in die betroffenen Taschen seinen Wirkstoff kontinuierlich über einen Zeitraum von mindestens 12 Tagen in ausreichend hoher Konzentration (MHK90) ab [2]. Die Wirksamkeit ist klinisch bewiesen [3] und die systemische Belastung des Patienten ist sehr gering [4]. Durch die einmalige Gabe des Lokalantibiotikums erfordert die Behandlung zudem keine Adhärenz des Patienten. Die Eindämmung ihrer Erkrankung mit einem lokalen Antibiotikum ist für Parodontitis-Patienten ein Anliegen: Laut Umfrage wünschen sich 87% eine Beratung zu dieser Behandlung, etwa die Hälfte würde für eine solche Therapie einen Aufpreis zahlen. Für 52% von ihnen ist eine schonende beziehungsweise nicht chirurgische Behandlung eine optimale Parodontitis-Therapie [1].
Ligosan® Slow Release kann im Rahmen der Standardtherapie des mechanischen Debridements einfach und schnell nach dem Scaling und Rootplaning (SRP) appliziert werden.

Quellen:

[1] Repräsentative Umfrage unter Parodontitis-Betroffenen, Kantar GmbH, Januar 2020.
[2] Kim TS, et al. Pharmacokinetic profile of a locally administered doxycycline gel on crevicular fluid, blood, and saliva. J Peridontol. 2002 Nov; 73 (11): 1285–91.
[3] Leyer, et al. Adjunctive Topical Application of 14 % Doxycycline-Gel. An Observational Study. J Dent Res. 2013; (Spec Iss 92A): 2186.
[4] Kim TS, Bürklin T, Lee SH, Eickholz P, Zimmer H, Kim CK. Systemic detection of doxycycline after local administration Acta Odontologica Scandinavica. 2009; Vol. 67, No. 5: 289–296.

Weitere Informationen unter
www.kulzer.de

Vista-Tec laStoria: Der Original-Gesichtsschutz made in Switzerland

Der Vista-Tec Gesichtsschutz von Polydentia – von Zahnärzten und Medizinern geschätzt – erhielt verbesserte Schutz- und Komforteigenschaften. Ultraleicht ist der zertifizierter Gesichtsschutz (PSA CE EN166:2001). Das weiche Silikon-Kopfband sorgt für einen angenehmen Tragekomfort und das langlebige Polycarbonat-Schild gewährleistet erstklassige optische Eigenschaften für eine entspannte und klare Sicht.

Vista-Tec laStoria ist über den Fachhandel erhältlich.

Weitere Informationen:
www.polydentia.ch/de

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Wissenschaftlich belegt: das beste Material für die Bissregistrierung

Moderne Materialien zur Bissregistrierung bieten eine Vielfalt an Komfort und Anwendungsmöglichkeiten, auch und gerade unter Berücksichtigung individueller Präferenzen. Dabei wird bei der Auswahl der Materialien aber häufig fundamental Relevantes übersehen, wie z. B. die Auswirkung der Viskosität auf die Qualität des Registrates. Kettenbach Dental hat sich in Zusammenarbeit mit Rainer Schöttl, D.D.S., genauer damit beschäftigt und jetzt die Ergebnisse der Studie als Sonderdruck veröffentlicht.

Die Anforderungen an Bissregistriermaterialien umfassen weit mehr als nur eine möglichst hohe Endhärte oder komfortable Verarbeitungsmöglichkeiten. Die Kraft z.B., welche zur Einformung der Zahnabdrücke erforderlich ist, spielt eine wichtige Rolle für die Qualität und Passung eines Registrates und sollte so gering wie möglich sein. Je höher die benötigte Kraft zur Einformung der Zähne in ein Bissregistriermaterial ist, umso höher ist das Risiko einer unbeabsichtigten Lageveränderung des Ober- und Unterkiefers zueinander im Rahmen der Bissnahme. Dies kann zur Folge haben, dass die Qualität und Präzision der Bissregistrierung in Mitleidenschaft gezogen und somit das Ergebnis der prothetischen Arbeit verschlechtert wird. Daher ist dies ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl des Materials.
In einer grundsätzlichen Studie hat sich Kettenbach Dental diesem Thema angenommen und moderne Bissregistriermaterialien auf A-Silikon-Basis in verschiedenen Viskositäten (mittelfließend, Putty) sowie die immer noch verbreiteten Wachsbiss-Materialien auf die Verformungskraft hin untersucht. Die Studie, die in Zusammenarbeit mit Rainer Schöttl, D.D.S. (Institut für Temporo-Mandibuläre Regulation, Erlangen) erarbeitet wurde, zeigt auf, welche Verformungskräfte unter praxisnahen Bedingungen wirken und welche Auswirkungen die unterschiedlichen Konsistenzen auf bestimmte Registriertechniken haben.
Die Studienergebnisse belegen die außergewöhnlichen Verformungskräfte sowohl bei herkömmlichen Wachsmaterialien, als auch bei den Putty-Viskositäten gegenüber den mittelfließenden Materialien (z.B. Futar® D von Kettenbach Dental). Die Verformungskräfte wiederum beeinflussen bei der Einformung direkt die Lagebeziehung der Kiefer zueinander. Die daraus resultierenden klinischen Aspekte diskutiert Rainer Schöttl als versierter Praktiker detailliert in der Studie und legt offen, bei welchen Techniken sich welche Materialarten profilieren.

Mehr Informationen zur umfangreichen Studie unter **02774 70599** oder auf **www.kettenbach-dental.de**

Produktinnovationspreis für das Ivotion Denture System

Die Auszeichnung als Top-Produkt wurde anlässlich der jährlichen Awards-Ceremony des American College of Prosthodontics (ACP) im Rahmen der virtuellen Jahrestagung der ACP vom 1. bis 7. November 2020 vergeben. Mit dem Ivotion Denture System bietet Ivoclar Vivadent einen lückenlosen, umfassenden digitalen Workflow für die Herstellung von qualitativ hochwertigen abnehmbaren Prothesen an. Die 2-farbige, monolithische CAD/CAM-Scheibe Ivotion – in Kombination mit dem PrograMill Frässystem – erlaubt die effiziente Fertigung von Ober- und Unterkieferprothesen in einem einzigen Fräsvorgang. Im Inneren der Scheibe befindet sich die sogenannte „Shell Geometry" – eine dreidimensionale Zahnbogengeometrie, die den Übergang zwischen Zahn- und Prothesenbasismaterial definiert und für ein stressfreies, hochfestes und homogenes Ergebnis sorgt. Das intuitive Ivotion CAD-Design, das in die CAD-Software des 3Shape Dental System 2020 integriert ist, ermöglicht eine Anpassung der abnehmbaren Prothesen an die individuellen Bedürfnisse des Patienten. Nach dem Fräsvorgang in der PrograMill-Fräsmaschine muss die Prothese nur noch poliert werden.

Weitere Informationen unter
www.ivoclarvivadent.com

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Smarter Helfer für den Materialkauf

3 Jahre nach Erstveröffentlichung erhält die AERA-Online-App nun neben einem neuen Design auch weitere Funktionen. Mit der mobilen Anwendung lassen sich ortsunabhängig und übersichtlich Produkte sowie zugehörige Informationen suchen, Angebote vergleichen und die Bestellung vorbereiten. Neu an der aktuellen Version ist neben dem Design die Möglichkeit, die Lagerliste bequem am Smartphone oder Tablet zu bearbeiten. So können direkt im Lager Materialien als Lagerartikel gekennzeichnet sowie Packungsgrößen, Mindestbestellmengen und -bestände festgelegt werden. Diese Einstellungen helfen dabei, die Bestellung über den Browser vorzubereiten. Hierfür ist einzig ein Nutzerkonto und der Log-in in der Anwendung notwendig. Damit ergänzt die Mobilanwendung in mehrerlei Hinsicht die bewährte Preisvergleichs- und Bestellplattform und ermöglicht zudem einen digitalen Bestell-Workflow, der sich ohne großen Zusatzaufwand einrichten lässt.

Die AERA-Online-App steht kostenfrei zum Download im Google Play Store und im App Store von Apple zur Verfügung.

AERA EDV-Programm GmbH
www.aera-online.de

Die Krise als Chance nutzen

Corona hat die Welt noch im Griff und gleichzeitig schon heute weitreichende Folgen. Sich auf die Behandlung der Patienten konzentrieren zu können und gleichzeitig rentabel zu arbeiten, wird in der Krise wichtiger denn je. Digitale Tools zur optimierten Praxisorganisation und dadurch Zeit- und Ressourceneffizienz bei gleichzeitig größtmöglichem Service für den Patienten können hier helfen und eine echte Chance für 2021 bieten. Wer jetzt in die Digitalisierung der Zahnarztpraxis investiert, ist für die Zeit nach Corona optimal gewappnet. Mit der Software CGM Z1.PRO der CGM-Dentalsysteme kann die Zahnarztpraxis unter Nutzung verschiedener modularer Features die komplette Customer Journey des Patienten überwachen und steuern und damit gleichzeitig Effizienz, Gewinn und Service steigern. Auch der Gesetzgeber will die Digitalisierung im Gesundheitswesen weiter voranbringen: Die Telemedizin soll weiter ausgebaut, die Telematikinfrastruktur (TI) weiterentwickelt und für den europäischen Raum geöffnet werden. Für den Anschluss an die TI bietet die CGM-Dentalsysteme alle Hard- und Softwarelösungen sowie Support aus einer Hand und hat ihren Anwendern bereits eine kostenlose Anbindung an das Notfall-Datenmanagement (NFDM) zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen die profitablen Förderungs- und Abschreibungsmöglichkeiten: Wer im Jahr 2021 investiert, kann z.B. noch die vom deutschen Staat geltende degressive Abschreibung nutzen, die 2,5-fach höher als die lineare Abschreibung ist. Die Digitalisierung soll einen echten Mehrwert für die Praxisteams in der täglichen Arbeit schaffen – hier ist gut beraten, wer auf einen Praxispartner setzt, der alles aus einer Hand bietet.

CGM Dentalsysteme GmbH
info.cgm-dentalsysteme@compugroup.com
www.cgm-dentalsysteme.de

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Linola® sept baut Corona-Prophylaxe aus

Mit der Mund- und Rachenspülung präsentiert Dr. Wolff erstmalig ein Produkt, welches in mehreren Labor- und zusätzlich klinischen Untersuchungsergebnissen in seiner Corona-Prophylaxe bestätigt wurde. Die Auswertung ergab eine signifikante Abnahme der Viruslast (90%) nach Verwendung. Den Ergebnissen zu Folge sinkt nicht nur eine bestehende Viruslast, sondern auch das Risiko einer Übertragung der Viren. Linola® sept enthält oberflächenaktive Substanzen. Diese lagern sich an der Virusoberfläche an und das Eindringen des Virus in die Wirtszelle in der oralen Schleimhaut wird verhindert.
Corona-Viren werden im Mund- und Rachenraum inaktiviert. Zudem wird durch Spülen und anschließendes Ausspucken die Viruslast auf physikalische Weise im Mund signifikant reduziert, wodurch Übertragungsrisiken sinken. Die Mund- und Rachenspülung soll verträglicher sein, weil sie weder auf bioziden noch alkoholischen Wirkstoffen basiert, sondern auf mineralischen. Da es um die physikalische Maskierung (Blockade) von Corona-Viren geht, ist davon auszugehen, dass sie unabhängig vom Mutationsgrad bei sämtlichen Mutationsausprägungen wirkt. Weitere klinische Studien mit der zum Patent angemeldeten Formulierung sollen schnellstmöglich folgen. Experten raten, das Produkt 2- bis 3-mal täglich anzuwenden: 10 bis 20 ml der Mund- und Rachenspülung abfüllen und ca. 60 Sekunden mit der Lösung den Mund spülen und gurgeln, sodass auch der Rachenraum erreicht werden kann. Danach die Lösung ausspucken. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung nach sozialen Kontakten. Die Linola® sept Mund- und Rachenspülung ist auch für Kinder ab sechs Jahren geeignet, da sie alkoholfrei ist.

Weitere Informationen unter
www.drwolffgroup.com

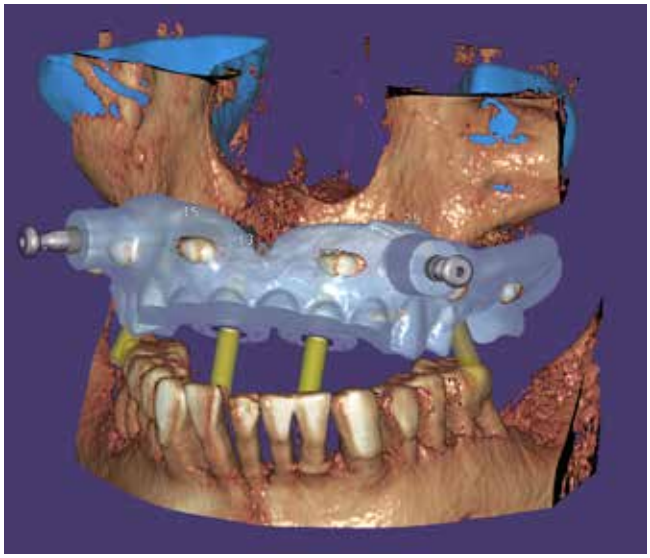
CURODONT™ REPAIR zur Behandlung von Initialkaries

Karies beginnt mit der Zerstörung des Zahnschmelzes. Durch Löcher im Schutzmantel des Zahns gelingt es Kariesbakterien, die Zahnsubstanz zu zersetzen und ins Zahnmark vorzudringen. Die konventionelle Behandlung besteht aus einer manuellen Entfernung der befallenen Zahnsubstanz, gefolgt von einer Füllungstherapie. CURODONT™ REPAIR ermöglicht im frühen Stadium der Initialkaries eine regenerative Behandlung des Zahnschmelzes und verhindert damit nichtinvasiv das Fortschreiten des Kariesbefalls.
Die Wirkung von CURODONT™ REPAIR basiert auf der CUROLOX® TECHNOLOGY. Auf die gereinigte kariöse Läsion aufgebracht, bilden Eiweißmoleküle (P11-4) selbstständig eine dreidimensionale Biomatrix. Dieses Gerüst bindet Kalzium- und Phosphationen aus dem Speichel und initiiert so die Regeneration des Zahnschmelzes. CURODONT™ REPAIR ist seit 11 Jahren auf dem Markt und seine Wirkung in verschiedenen klinischen Studien belegt. Die Verwendung ist nichtinvasiv, aerosolfrei und schmerzlos, weshalb sich CURODONT™ REPAIR besonders für die Kinderzahnmedizin eignet.

Weitere Informationen:
info@credentis.com
www.credentis.com

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Neues Release *exoplan 3.0 Galway* ab sofort verfügbar



Die exocad GmbH, ein Unternehmen von Align Technology, Inc., launcht die neueste Version der Implantatplanungssoftware „exoplan 3.0 Galway". Sie unterstützt die Planung von Implantaten für zahnlose Patienten inklusive der Erstellung von Bohrschablonen.

exoplan 3.0 Galway ist ein leistungsstarkes, offenes und effizientes Softwarepaket für die virtuelle Implantatplanung. Das Softwaremodul *Guide Creator* ermöglicht die individuelle Gestaltung von Bohrschablonen, die nach Wahl vor Ort im Labor, in der Praxis oder in einem externen Fertigungszentrum hergestellt werden können. Die neue, moderne Benutzeroberfläche der Software ist an das Material Design von Google angelehnt. Mit über 40 neuen und über 60 verbesserten Funktionen stellt die neue Version Galway eine erhebliche Erweiterung der Möglichkeiten der navigierten Implantologie dar und bietet eine verbesserte Integration mit der dentalen CAD-Software *DentalCAD* von exocad.

Wesentliche Highlights von *exoplan 3.0 Galway*:

- Implantatplanung und Design von Bohrschablonen für zahnlose Patienten, inklusive der notwendigen Tools wie Dual-Scan Protokoll, Platzierung von Verankerungsstiften und Fixierungsschablone
- Bohr- und Fixierungsschablonen können frei gestaltet werden oder auf einem Prothesenscan basieren
- Neue Tools zur Beschleunigung des gesamten Planungsprozesses
- Verbesserter Implantatauswahldialog
- Automatische Erkennung der Panoramakurve
- Mehr Implantatbibliotheken, jetzt mit über 500 Implantatsystemen und mehr als 8.500 Implantaten von über 80 Herstellern
- Virtuelle Zahnextraktion auf optischen Scans
- Einfache Markierung der Sinushöhle zur Überprüfung, ob Implantate diese durchdringen

Alle Lösungen von exocad basieren auf derselben technischen Plattform mit offener Architektur und garantieren so einen nahtlosen digitalen Workflow: von der virtuellen prothetikorientierten Implantatplanung mit *exoplan* über das Design der Bohrschablone mit *Guide Creator* bis zur Planung sowie Fertigung der implantatgetragenen, provisorischen und finalen Restaurationen mit der dentalen CAD-Software *DentalCAD* von exocad.
Als ein führender Anbieter von dentaler CAD-Software für OEM-Hersteller wird die perfekte Symbiose von Prothetik- und Implantatplanung geboten, so das Unternehmen, und ermöglicht den Anwendern, kosten- und zeiteffizient vorhersehbare Ergebnisse zu erzielen. *exoplan 3.0 Galway* ist ab sofort in der EU und in anderen ausgewählten Märkten verfügbar.
exocad benennt seine Releases nach den aktuellen Kulturhauptstädten Europas. In diesem Jahr wurde die irische Stadt Galway ausgewählt.

Weitere Informationen:
exocad.com/exoplan

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Anlegestelle der MS Rhein Melodie mit Blick auf den Kölner Dom.

Mit der „MS Rhein Melodie“ zu den schönsten Orten an Rhein und Mosel

Noch schnell ein Foto vom Kölner Dom, bevor die „Rhein Melodie“ rheinaufwärts Fahrt aufnimmt. Gründlich und doch überraschend schnell waren die Corona-Überprüfungen vor dem Einchecken bei jedem Passagier erledigt. Überall erinnern Banderolen auf dem Fußboden auf den „Abstand 1,50 m“. Jeder, wirklich jeder Passagier hält sich daran, auch an das vorgeschriebene Tragen des Mund-Nasen-Schutzes.
Selbst Kreuzfahrtleiter Marten Brunink trägt ihn, als er abends im Salon die Regeln erklärt. Dabei sagt er auch, dass wir 171 Passagiere in 2 Gruppen eingeteilt sind aufgrund der Abstandregeln: Zum Beispiel nimmt Gruppe A alle Mahlzeiten als Erste ein, danach Gruppe B. Am nächsten Tag umgekehrt, damit niemand benachteiligt oder bevorzugt wird. Diese Einteilung gilt auch bei Ausflügen.

Heute haben der Kapitän und die nautische Crew Nachtschicht. Am nächsten Morgen liegt die „Rhein Melodie“ bereits in Cochem an der Mosel. Mit einer kleinen Touristenbahn fahren viele der Passagiere hinauf zur hoch über der Mosel thronenden Reichsburg. Andere genießen den Spaziergang durch die engen Gassen der malerischen Altstadt mit schönen Fachwerkhäusern und aparten Geschäften jeder Art. Beim sportlichen Aufstieg zur Burg ist die Belohnung der Blick auf unsere „Rhein Melodie“, die tief unten am Ufer vertäut ist. Bei Kaffee und Kuchen geht es am späten Nachmittag wieder moselabwärts Richtung Rhein. Bezaubernd ist der Blick vom Sonnendeck auf die Weinberg-Landschaft, gesäumt von idyllischen kleinen Orten. Auch durch die großen Fenster der Kabinen, dem voll verglasten Restaurant und Salon entgeht einem nichts. Nach dem Sektempfang des Kapitäns reißt der immer fröhliche Bordmusiker „Micki“, wie jeden Abend, mit seinen flotten Rhythmen so manche Paare aus den bequemen Sesseln.

Die Rhein Melodie liegt in Kehl.

Geschwungener Treppenaufgang vom Restaurant zum Salon.

Reichlich Abstand im schönen Restaurant mit großem Ausblick.

Ein Erlebnis – das Durchfahren der Staustufen

Spannend sind die Schleusendurchfahrten, wenn die „Rhein Melodie" bei den Staustufen in der Schleusenkammer wie im Fahrstuhl zwischen 6,50 m und 7,50 m „Fallhöhe" auf das neue Flussniveau gehoben wird, das durch Staustufen erreicht wird. Trotz Abstandhalten und Mund-Nasen-Schutz ist die Stimmung an Bord sehr gut. Man lernt, dem anderen in die Augen zu schauen. Alle haben sich so daran gewöhnt, dass manchmal jemand das Glas zum Mund führt und merkt – oh, so geht das ja gar nicht. Großes Gelächter. Auf dem Sonnendeck darf jedoch bei entsprechendem Abstand tief die frische Luft eingeatmet werden.

Am Deutschen Eck in Koblenz mündet die Mosel (rechts) in den Rhein.

Am nächsten Morgen wird die zu beiden Seiten der Mosel liegende Doppelstadt Traben-Trarbach erkundet. Das entzückende Städtchen Bernkastel aber im Zentrum der Mittelmosel, durch das wir am Nachmittag bummeln, schlägt alles. Hier trägt sogar der Bär aus dem Stadtwappen den Mund-Nasen-Schutz. Eine Winzerstube liegt neben der anderen in den verschachtelten Gassen mit den schönen, alten Fachwerkhäusern. Größte Attraktion ist das 1416 erbaute „Spitzhäuschen", das oben breiter ist als unten. Angeblich wegen der hohen Steuern für den bebauten Grund. Den Namen gab ihm das spitze Dach.

Als wir einmal vor einer Schleuse warten müssen, bis der Gegenverkehr durch ist, erzählt der gebürtige Holländer Marten von der 4-tägigen Fahrt der „MS Rhein Melodie" von und bis Köln nach Amsterdam und Nimwegen. „Diese kurze Cruise ist ein Filetstück", schwärmt er. „Dabei tauchen Sie tief ein in unser lecker Holland", meint er und zeigt voller Stolz auf seine schicken bemalten Holzschuhe, die er ab und zu an Bord trägt. Vor Begeisterung und Fragen merken wir gar nicht, dass wir längst in der Schleuse sind.

Auch diesmal fährt die „Rhein Melodie" über Nacht. Bei Koblenz fädelt sie sich wieder, nun flussaufwärts, in den Rhein ein, mit Ziel Mainz. Der Rheinlauf von Koblenz bis Bingen gehört zum UNESCO-Weltkulturerbe. Reiseleiter Marten hat viel zu tun, die Geschichte all' der Burgen beiderseits der Ufer mit entsprechenden Anekdoten zu erzählen. In Mainz liegt im Schatten des Doms das Gutenberg-Museum. Vorgeführt wird, wie Johannes Gutenberg durch die Erfindung einzelner Bleibuchstaben erstmals komplette Buchseiten drucken konnte. Das war zwar mühsam, ermöglichte aber 1543 Martin Luther, seine Bibelübersetzung in Windeseile zu verbreiten.

Genußvolle Ausflüge

Ein Höhepunkt folgt dem anderen auf dieser so interessanten Flussfahrt. In Mannheim – es ist kaum zu glauben – führt uns Bertha Benz, Gattin von Carl Benz, persönlich in der schicken Kleidung ihrer Zeit durch die Stadt. Stolz zeigt sie uns das Modell des „1. Patent-Motorwagens" von 1886.

Bei Straßburg verläuft die Grenze zwischen Deutschland und Frankreich mitten

Häuser an der Ill in Straßburgs Altstadt.

Gondelfahrt in Koblenz über den Rhein zur Festung Ehrenbreitstein.

durch den Rhein. Vom deutschen Ufer in Kehl passieren wir die „Grenze" problemlos per Bus oder zu Fuß. Imposant sind die vielen architektonisch interessanten Gebäude der verschiedenen europäischen Institutionen, vor denen jeweils ein internationaler Fahnenwald weht. Reizvoll ist die Altstadt mit farbenfrohen Häusern, die sich im Wasser der zwei Ill-Arme spiegeln. Unwiderstehlich sind die Verführungen der französischen Konditoreien.
Nachmittags geht es endlich zu einer Weinprobe ins Elsass. Wir verkosten den dort „Crémant d'Alsace" genannten Schaumwein und den fruchtig-leichten Rotwein Pinot Noir. Danach bleibt noch Zeit, an der Elsässer Weinstraße den zauberhaften mittelalterlichen Ort Obernai zu erkunden. Dieser Tag endet mit einem Sektempfang des Kapitäns und seiner Offiziere.

Nun wieder rheinabwärts, genießen wir vom Sonnendeck aus noch einmal die reizvolle, von Weinbergen und Schlössern flankierte Flussstrecke – diesmal mit der Loreley im Abendlicht. Letzter Landgang ist Koblenz am Deutschen Eck, wo zu Füßen der Kaiserstatue die Mosel in den Rhein mündet. Letzter Höhepunkt im wahrsten Wortsinn ist die Gondelfahrt hinauf zur Festung Ehrenbreitstein mit tollem Blick auf Rhein und Mosel.

Ein 7-gängiges Gala-Menü krönt diese so interessante und doch gemütliche Flussreise. „Kölner Dom voraus", heißt es am letzten Morgen, als wir am Rheinufer anlegen. Schweren Herzens nehmen wir Abschied von unserer schönen „Rhein Melodie". ■

Text und Bilder:
Dr. Renate v. Scheiper

Gewinnspielfrage:

Von welchem „Filetstück" schwärmt Reiseleiter Marten?

Gewinn: Eine 4-Tage-Kurzreise „Köln – Amsterdam – Nijmegen – Köln" für 2 Personen in einer Mitteldeck-Außenkabine mit Vollpension am 16. oder 28. April 2021 im Gesamtwert von ca. 1.200 Euro.

Die richtige Antwort senden Sie bitte mit dem **Stichwort „MS Rhein"** an Redaktion@spitta.de
Einsendeschluss: 15.03.2021

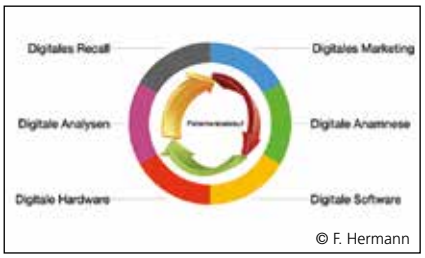
Für die Teilnahme am Gewinnspiel ist eine Angabe von personenbezogenen Daten erforderlich.
Der Teilnehmer erklärt sich ausdrücklich damit einverstanden, dass die von ihm übermittelten Daten für die Durchführung und Abwicklung des Gewinnspiels erhoben und verarbeitet werden.
Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Informationen:

Der Kreuzfahrtspezialist nicko cruises bietet die Flusskreuzfahrt Köln – Rhein – Mosel – Köln von Mitte April bis Ende Oktober 2021 an. Die 4-Tage-Kurzreise Köln – Amsterdam – Nijmegen – Köln wird im April/Mai 2021 angeboten.
www.nicko-cruises.de/;Tel.: 0711 248980-, Fax: 0711 248980-77; E-Mail: info@nicko-cruises.de.

nicko cruises bietet zu allen Reisen verschiedene An- und Abreisepakete an, wie Zugfahrt mit Transfer zum/vom Schiff oder bequeme Busanreise mit Haustürabholung sowie bewachte Parkgarage für Pkw-Anreisende.

Tipp: Wer vor oder nach der Reise noch Köln besichtigen möchte, wohnt sehr gut im „Maritim Hotel" in der Altstadt direkt am Rhein: www.maritim.de, E-Mail: info.KOL@maritim.de, Tel: 0221 849.



© F. Hermann

ZAHNMEDIZIN

Digitale Strategien im analogen Alltag
Der Strukturwandel unseres gesellschaftlichen Zusammenspiels befindet sich in einem der größten Umbrüche der jüngeren Zeitgeschichte. Etablierte Arbeitsprozesse werden neu definiert, hinterfragt und vielfach auf ihre Effizienz hin überprüft. Das Ziel: schneller, sicherer und nachhaltiger eine definierte Interaktion zu durchlaufen. Längst hat dieser Umbruch den Fachbereich der Zahnmedizin erfasst und altbewährte Arbeitsabläufe auf den Prüfstand gestellt, wie Dr. Frederic Hermann in seinem Beitrag aufzeigt.

© Implantis

ZAHNMEDIZIN

Hygienemaßnahmen in der Zahnarztpraxis in Corona-Zeiten
Bald blicken wir auf 1 Jahr Pandemie zurück – und damit auf viele mit Corona verbundenen Maßnahmen in der Zahnarztpraxis und auf manche Verunsicherung, was für eine Pandemie-taugliche Hygiene sinnvoll ist. Von den jüngst gültigen Empfehlungen ist manche bereits überholt, andere sind weiter gültig, neue kommen hinzu. Hygieneexpertin Viola Milde erläutert, welche Maßnahmen für Sie und Ihr Team heute wichtig sind.

© C.-P. Ernst

ZAHNMEDIZIN

Kompositaufbauten an Schneidezähnen nach FZT-Versorgung
Frontzahntraumata passieren ungeplant – entsprechend unvorbereitet ist die Zahnarztpraxis bei der Terminierung für eine Versorgung, die zeitnah geschehen muss. Steht z.B. abgebrochene Zahnteil nicht mehr zu Verfügung, sind restaurative Maßnahmen gefragt, die schnell, pragmatisch und ästhetisch funktionieren sollen. Prof. Dr. C.-P. Ernst zeigt ein erfolgreich praktiziertes Versorgungsverfahren auf.

Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur
ZMK online: www.zmk-aktuell.de

Spitta GmbH
Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen
Telefon 07433 952-0, Telefax 07433 952-111
E-Mail: info@spitta.de

Chefredaktion
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst
E-Mail: Claus-Peter.Ernst@spitta.de

Redaktion
Karin Ude, Tel.: 07433 952-438, Fax: 07433 952-442
E-Mail: Redaktion@spitta.de

Ständige Mitarbeiter
Dr. Simona Sorkalla, Dagmar Kromer-Busch,
Dr. Antje Kronenberg, Halil Recber

Redaktionsbeirat
M. Altenhein, PD Dr. O. Ahlers, Prof. Dr. F. Beske,
PD Dr. Dr. K. Bieniek, Prof. Dr. H. Börkircher, Dr. R. Briant,
Prof. Dr. B. Briseno, Prof. Dr. R. Buchmann, Dr. J.-F. Dehner,
Prof. Dr. E. Deutsch, Dr. V. Ehlers, Prof. Dr. Dr. W. Engelke,
Dr. C. Erbe, PD Dr. Dr. F. Halling, Dr. D. Hellmann,
U. Krueger-Janson, Prof. Dr. H.-P. Jöhren, PD Dr. A. Kasaj,
Prof. Dr. K.-H. Kunzelmann, Prof. Dr. F. Lampert,
Prof. Dr. N. Linden, PD Dr. M. Naumann, Dr. H. v. Grabowiecki,
Univ.-Prof. Dr. H. Küpper, Prof. Dr. Dr. W. Olivier (M.Sc.),
Prof. Dr. Peter Pospiech, Dr. R. Ruhleder, Prof. Dr. B. Schott,
S. Schröder, Univ. Prof. a. D. Dr. H. Spranger,
Dr. Dr. R. Streckbein, PD Dr. Dr. C. Walter,
Prof. Dr. Th. Weischer, Dr. C. Zirkel

Anzeigenleitung
Josefa Seydler, Tel.: 07433 952-171,
E-Mail: Josefa.Seydler@spitta.de

Thomas Türk, Tel.: 07433 952-221,
E-Mail: Thomas.Tuerk@spitta.de

Bezugspreis
Einzelheft € 8,00 + Versandkosten, Abonnement Inland € 62,00, ermäßigter Preis € 37,00 für Studenten (alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich Versandkosten)

Anzeigenservice/Aboverwaltung
Melanie Zeng, Tel.: 07433 952-184
Melanie.Zeng@spitta.de

Druckauflage
38.000 Exemplare, 10 Ausgaben jährlich; ISSN 1862-0914
Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32/17

Satz
F&W Druck- und Mediencenter GmbH, 83361 Kienberg,
www.fw-medien.de

Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder.

Leserhinweis/Datenschutz
Ihre dem Verlag vorliegenden Adressdaten werden unter strikter Einhaltung der Datenschutzvorschriften gespeichert, zur internen Weiterverarbeitung und für verlagseigene Werbezwecke genutzt. Fremdunternehmen werden Ihre Adressdaten zur Aussendung interessanter Informationen zur Verfügung gestellt. Sofern Sie die Speicherung und/oder Weitergabe Ihrer Adressdaten nicht wünschen, so teilen Sie uns dies bitte telefonisch (Tel.: 07433 952-0), schriftlich an die Verlagsadresse oder per E-Mail an „datenschutz@spitta.de“ mit.

Urheber und Verlagsrecht
Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit Annahme eines eingereichten Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnissen usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss).
Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfassernamen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

Redaktioneller Hinweis
Unter der Rubrik „Dental aktuell“ veröffentlichte Artikel wurden mit freundlicher Unterstützung der Dentalindustrie erstellt; die Firmenbezeichnung ist im Beitrag ersichtlich. Die im Text genannten Präparate und Bezeichnungen sind zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® oder TM darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz besteht.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung (z.B. Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

Copyright Spitta Verlag GmbH & Co. KG,
Gerichtsstand Stuttgart

Druck, Verarbeitung, Versand
Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
www.mayrmiesbach.de

WISSEN, WAS ZÄHLT
Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbemarkt

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

INSPIRATION UND INFORMATION

für den täglichen Praxiseinsatz.

Der neue 60-seitige Zahnersatzkatalog
für Behandler und Praxismitarbeiter.

Bestellen Sie sich Ihr kostenloses Exemplar des
Kataloges für die Zahnarztpraxis **Zahnersatz von A-Z.**
0800 737 000 737 | e.lemmer@permadental.de
kurzelinks.de/ze-katalog

WEIT MEHR ALS NUR KRONEN UND BRÜCKEN.

Jetzt als FLOW

1000 Farben Weiß

... alle in 1 Spritze!

Tokuyama Dental

omniCHROMA Flow

Farbe aus Licht: Zum zweiten Mal entstehen Farben nicht durch zugesetzte Pigmente, sondern durch gezielt erzeugte strukturelle Farben, kombiniert mit der Reflexion der umgebenden Echtzahnfarbe. Das Phänomen OMNICHROMA – oft kopiert, nie erreicht – erweitert die Produktpalette um ein Flowable.

OMNICHROMA FLOW – ein einziges Flowable für alle Farben. Einzigartig natürlich und ästhetisch. Einzigartig glatt und glänzend. Einzigartig einfach und zeitsparend.

Die Zukunft der Flowables: Stufenlos von A1 bis D4 in einer einzigen Spritze.

- BisGMA – freie Formulierung
- für Front- und Seitenzahn
- ohne künstliche Farbpigmente

Mehr unter www.omnichroma.de/flow

Tokuyama Dental

Dental High Tech from Japan