

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

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

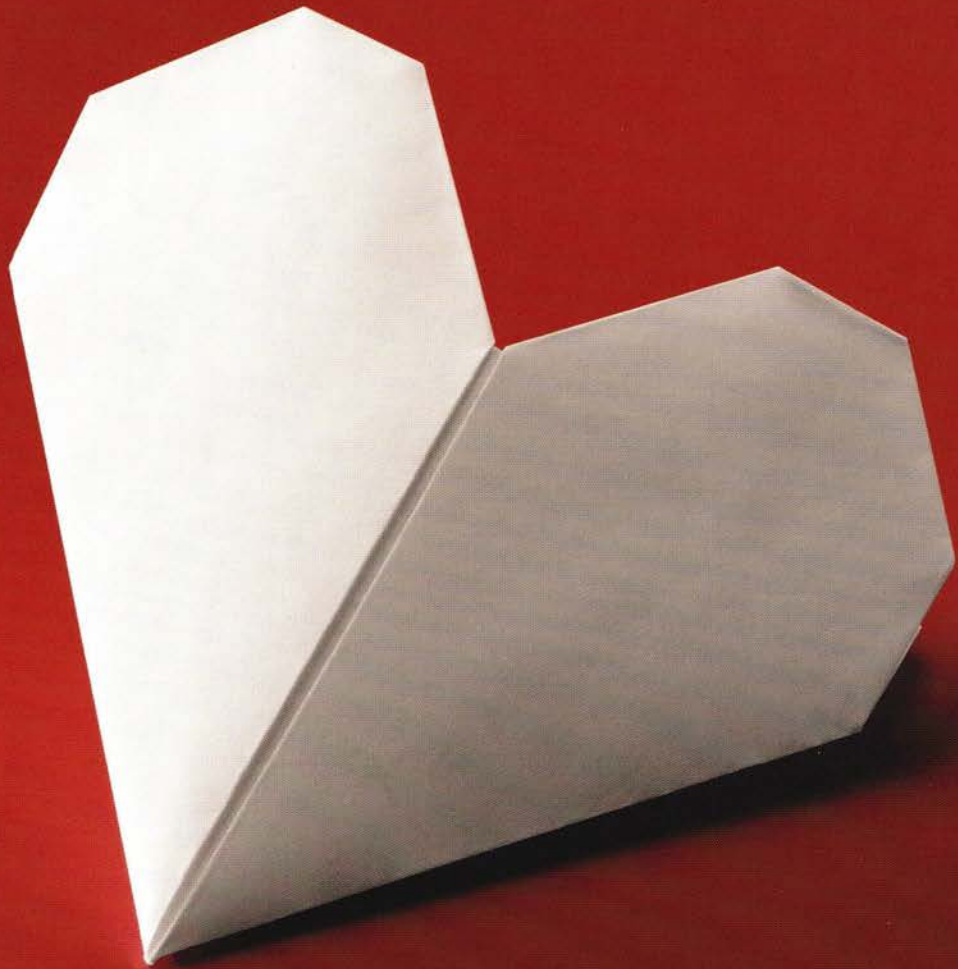


Zement - Anmischen
Weisheitszahnentfernung
Prämedikation
Glasfaserstifte
Ethik
Kompomere
Schienen
Abformung



Leidenschaftlich

Wir engagieren uns stets für neue Ideen und Lösungen um die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Anregungen aufzunehmen und entsprechende Umsetzungen zu realisieren sind für uns eine Herzensangelegenheit, die maßgeblich zu unseren dauerhaften Kundenbindungen beiträgt.





G. Heydecke

Was muss eigentlich ein Familienzahnarzt können?

Die kontinuierliche Entwicklung des Berufsfeldes und der Qualifikation des Zahnarztes entwickelt in jüngerer Zeit eine besondere Dynamik. Dies schließt Aspekte der zahnärztlichen universitären Ausbildung, der Weiter- und Fortbildung ein. Begriffe wie Novelle der Approbationsordnung, Mastergrade, die Diskussion um Fachzahnarztqualifikationen prägen das Bild. Ebenso ist auch das Vergütungssystem betroffen (GOZ-Reform, HOZ), auch die Freiheit in der Ausübung des Berufes wird bei der Diskussion um die Altersgrenze von 68 Jahren berührt.

Der mit Abstand größte Teil der 65.000 Zahnärzte in Deutschland bietet zahnmedizinische Dienstleistungen als Generalist, Familienzahnarzt an [2]. Im englischsprachigen Raum, insbesondere in Nordamerika bezeichnen sich viele Generalisten unter den Zahnärzten als „family dentist“, analog den Hausärzten, die unter „family doctor“ firmieren. Häufig wird der Begriff family dentistry mit general dentistry, also allgemeiner Zahnheilkunde, gleichgesetzt. Das Tätigkeitsspektrum umfasst Prävention, Schmerzbehandlung, Füllungstherapie mit plastischen Materialien, endodontische Maßnahmen, kleinere oralchirurgische Maßnahmen (Extraktionen) sowie die Anfertigung einfacherer prothetischer Restaurationen. Ohne jeden Zweifel ist ablesbar, dass weltweit die Breitenversorgung durch Familienzahnärzte sichergestellt ist. Der Familienzahnarzt ist damit erster Ansprechpartner für Patienten aller Altersgruppen und für alle Beschwerdebilder. Ihm kommt damit auch eine zentrale Funktion als Diagnostiker und synoptischer Behandlungsmanager zu [1].

Nun ist in der jüngeren Vergangenheit eine Diskussion darüber entbrannt, auf welchem Qualitätsniveau der Familienzahnarzt oder Hauszahnarzt die einzelnen zahnmedizinischen Interventionen anbietet. Unter Berücksichtigung der zahnmedizinischen Ausbildung stellt sich die Frage, wie weit das Generalistenwissen reichen kann.

In den vergangenen 20 Jahren hat sich inhaltlich enorm viel in der Zahnmedizin entwickelt – neben neuen Behandlungsoptionen (z. B. Implantate) tragen vor allem verfeinerte Arbeitstechniken zu einem stark verbreiterten Ausbildungsvolumen bei. Man denke nur an die vielschrittigen Abläufe bei der Adhäsivtechnik, aber auch die Planungsoptionen bei prothetischem Zahnersatz, besonders auch dann, wenn implantologische Optionen einbezogen werden. Wo zieht nun der Familienzahnarzt die Grenze, bis zu der er selbst behandelt, ab der er dann überweist, aber dennoch der „Behandlungsmanager“ bleibt?

Aus der Sicht der zahnmedizinischen Ausbildung an Universitäten sind vor allem die folgenden Aspekte relevant: 1.) Ein fundiertes biomedizinisches Grundwissen. 2.) Theoretische Kenntnisse aller präventiven, chirurgischen, konservierenden, prothetischen, implantologischen und parodontalen Maßnahmen. 3.) Praktische Fertigkeiten in den Schlüsseltechniken: Schmerzbeseitigung, Prävention, kleine zahnärztliche Chirurgie, Parodontologie, restaurative Versorgung. 4.) Umfassende theoretische Kenntnisse im Behandlungsmanagement komplexer Fälle, Steuerung der Zusammenarbeit mit Spezialisten. 5.) Befähigung zum eigenen Wissensmanagement und zur selbstständigen Fortbildung. 6.) Befähigung zum Erkennen der eigenen fachlichen Grenzen.

Insbesondere der letzte Punkt ist entscheidend für den Erfolg einer jeden, auch der zahnärztlichen Berufsausübung, und damit ist sie eine der wichtigsten Kompetenzen für einen Familienzahnarzt. Die Kenntnis der eigenen Grenzen ist wertvoll sowohl für den Schutz der Patienten, als auch aus forensischer Sicht und als eigene Frustrationsprophylaxe.

Problematisch ist eine Grenzziehung dann, wenn diesseits einer selbstgesetzten Grenze ein wirtschaftliches Arbeiten nicht mehr möglich ist. Daher wird sich das Tätigkeitsprofil eines Familienzahnarztes nicht nur an den Bedürfnissen der Patienten orientieren, sondern auch an wirtschaftlichen Aspekten. Meist ist diese Grenze aber nicht statisch, sondern ändert sich dynamisch im gesamten Berufsleben. Deshalb ist es die Aufgabe von uns als Lehrenden, Weiter- und Fortbildern, den kritischen Blick unserer Kollegen auf ihr (und unserer eigenen) Tun zu schärfen.

Mit besten Grüßen

Ihr Prof. Dr. Guido Heydecke, Hamburg

Literatur:

1. Cowpe J, Plasschaert A, Harzer W, Vinkka-Puhakka H, Walmsley AD: Profile and Competences for the European Dentist – update 2008. (2008)
2. KZBV: KZBV Jahrbuch – Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, Köln 2007

■ PRAXIS

PRAXISLETTER

Dosierfehler beim Anmischen dentaler Zemente	716
Parodontale Folgen der operativen Entfernung verlagerter Weisheitszähne	718
Prämedikation zur Steigerung der Anästhesietiefe	720

TOP-GESPRÄCH / TOP-DIALOGUE

I. Nergiz	
Moderne Wurzelstiftsysteme: Kriterien für den richtigen Einsatz	722

TOP-KOMMENTAR / TOP-COMMENT

G. Letzner	
Moderne Wurzelstiftsysteme: Die Vorteile aus Sicht des Praktikers.....	727

PRODUKTE / PRODUCTS 728

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS 730

■ WISSENSCHAFT

ÜBERSICHT / REVIEW

H. J. Staehle	
Gilt das Genfer Gelöbnis auch für Zahnärzte?	
<i>Does the Geneva Declaration apply to dentists?</i>	734

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL STUDIES

C. Benz, R. Hickel	
Die Qualität von Klasse-II-Kompomerfüllungen nach fünf Jahren	
<i>Quality of class II compomer fillings after five years (Translation)</i>	743
A. Demling, F. Ismail, K. Fauska, R. Schwestka-Polly, M. Stiesch-Scholz	
Änderung der Kondylenposition nach Eingliederung verschiedener Okklusionsschienen	
<i>Effect of splints on condylar position</i>	749
S. Linsen, M. Grüner, U. Schmidt-Beer, B. Koeck	
Veränderung der Kondylenposition unter Einsatz verschiedener Schientypen	
mit und ohne Kopf-Kinnkappe	
<i>Changes of position of condyles by different splints with and without additional chin strap</i>	755
J. Hey, A. F. Boeckler, F. Zschiegner, K.-E. Dette	
Experimentelle Untersuchung zur Abzugskraft von Silikonabformungen am Phantommodell	
<i>In-vitro study to evaluate the removal forces of modified silicone impression materials</i>	762

■ GESELLSCHAFT

GESELLSCHAFTSPORTRÄT / PORTRAIT OF A SOCIETY

L. Moll-Knupfer	
Der Gnathologische Arbeitskreis Stuttgart e.V. stellt sich vor	770

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

M. Kern
 Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. 771

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFTEN / NEWS OF THE SOCIETIES

DGP-Jahrestagung: Lockere Zähne – Mehr als nur ein Kauprobem?772
 DGK-Jahrestagung: Sensibilisierung für Kindesmisshandlung773

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / INSERVING TRAINING COURSES OF THE APW 773

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS774

BEIRAT / ADVISORS776

IMPRESSUM / IMPRINT 776

Titelbildhinweis:

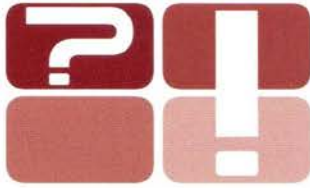
Nichtchirurgisches (konservatives) Weichgewebe-Management.

Links: Anfangsbefund Zähne 12-11: sechs Monate nach einer GTR-Therapie mit nicht-resorbierbarer Membran.

Rechts: Situation zwölf Monate nach der Behandlung.



Fotos: Prof. Dr. Hüsamettin Günay, MMH/Hannover



Thema

Dosierfehler beim Anmischen dentaler Zemente

Fragestellung

Wie hoch ist das Risiko durch fehlerhaftes Dosieren eines dentalen Zementes einen Misserfolg zu erhalten?

Hintergrund

Dentale Zemente sind als Pulver-Flüssigkeit oder Paste-Paste-Systeme verfügbar. Die Dosierung erfolgt in den meisten Fällen manuell per Augenmaß durch die Zahnarzthelferin. Alternativ werden Kapselssysteme und automatisierte Dosierhilfen über Kanülen mit Schnecken-gang angeboten. Diese Systeme sind jedoch teurer, es entsteht zusätzlicher Plastikmüll und in den Mischkanülen verbleibt ein relativ großer Anteil nicht verwertbaren Zements. Daher bevorzugen nach wie vor viele Zahnärzte die manuell zu dosierenden Pulver-Flüssigkeit oder Paste-Paste-Systeme.

Statement

Die Dosierung der dentalen Zemente überlassen Zahnärzte häufig ihrer zahnmedizinischen Assistenz. Eine Untersuchung von *Fleming* mit 30 Helferinnen einer britischen Zahnklinik zeigte, dass das Mischungsverhältnis in mehr als 50 % der Fälle nicht den Empfehlungen des Herstellers entsprach [5]. Als Folge war nur bei rund 40 % der Mischproben die Druckfestigkeit im Bereich des spezifizierten Niveaus von 80 MPa. Mehr als ein Viertel der Proben erreichte weniger als die Hälfte der erzielbaren Druckfestigkeit des Zements [5].

Es stellt sich also die Frage, inwieweit Abweichungen vom empfohlenen Mischungsverhältnis die mechanischen, biologischen und damit kli-

nischen Eigenschaften eines dentalen Zementes verändern.

Obwohl der Zement das wichtige Bindeglied zwischen der Zahnhartsubstanz und der Restauration darstellt, wird seiner Verarbeitung in der Literatur wenig Beachtung geschenkt. Unzählige Studien beschäftigen sich mit einzelnen Aspekten der mechanischen und biologischen Eigenschaften der Zemente [4, 6, 8, 10, 12]. Nur wenige untersuchen, ab welchen fehlerhaften Mischrelationen sich diese Eigenschaften ändern [1, 9, 11].

Zur Erleichterung der Dosierung geben die Hersteller konfektionierte Kunststoffspatel und Tropfenspender den Packungen bei. Auch bei deren Verwendung können Dosierfehler von bis zu 20 % auftreten. Es sollte daher gefordert werden, dass dentale Zemente Dosierfehler von bis zu 25 % ohne signifikante Änderung der Materialeigenschaften verkraften können. In einer systematischen Untersuchung wurden verschiedene Zementklassen exemplarisch untersucht [2, 7]. Zinkoxid-Phosphat-, Carboxylat- und klassische Glasionomer-Zemente zeigten bei Mischfehlern von bis zu 25 % Abweichung von Pulver zu Flüssigkeit bzw. umgekehrt von Flüssigkeit zu Pulver keine alarmierenden Änderungen von Vickers-Härte oder Drei-Medien-Verschleiß. Dabei reagierte der Carboxylat- und Glasionomerzement sensibler auf zu wenig Flüssigkeitsanteil, während der Zinkoxid-Phosphatzement empfindlicher auf zu geringen Pulveranteil reagierte. Recht unempfindlich gegenüber Schwankungen im Mischverhältnis verhielten sich der getestete kunststoff-modifizierte Glasionomer-Zement und die klassischen 1:1 Paste-Paste-Kompositzemente [2]. Auffallend war, dass dual-härtende Kompositzemente bei fehlerhafter Lagerung bei zu hohen Temperaturen ihre Fähig-



M. Behr

keit zur chemischen Härtung fast gänzlich verlieren können. Während einer der getesteten Zemente nur noch ein Drittel seiner normalen Biegefestigkeit unter rein chemischer Härtung erreichte, versagte der andere völlig [7]. Bei beiden dual-härtenden Zementen war die Lichthärtung hingegen nicht betroffen. Ursache ist das thermo-stabilere Initiatorsystem der Lichthärtung. Das Bild einer relativ großen „therapeutischen Breite“ dentaler Zemente wird getrübt durch Zemente mit einem Mischungsverhältnis von 4:1 von Basis- zu Katalysatorpaste. Der untersuchte selbstadhäsive Zement zeigte bereits bei 10 % weniger Katalysatorpaste signifikante Änderungen der mechanischen Eigenschaften. Auch wenn dieser Zement ein Kanülenmischsystem besitzt, so führen bereits kleine Luftblasen, die immer beim Befüllen der Kartuschen auftreten können, zu deutlichen Änderungen der Materialeigenschaften [2].

Bürgers et al. konnten *in vitro* nachweisen, dass fehlerhafte Dosierungen zu signifikanten Änderungen der Bakterienanlagerung (*Streptococcus mutans*)

führen [3]. Zu hoher Pulveranteil verstärkt scheinbar die Bakterienanlagerung, während Katalysatorüberschuss die Anlagerung reduzierte. Da klinische Versuche mit bewusst falsch dosiertem Zement nicht durchführbar sind, können nur Kausimulationsversuche Rückschlüsse liefern, ob ein fehlerhaftes Mischungsverhältnis einen Risikofaktor für die Langlebigkeit von Restaurationen darstellt. In klinischen Studien wird dieser Aspekt nicht berücksichtigt, bzw. die dokumentierten Versagensfälle werden nicht mit der Zementierung in Zusammenhang gebracht. *Loher et al.* versuchten in einer Kausimulationsstudie mit vollkeramischen Kronen den Nachweis eines Einflusses zu führen. Einen statistisch signifikanten Unterschied in der Bruchfestigkeit der Kronen konnte nach Kausimulation nicht festgestellt werden [7]. Lediglich eine Tendenz zu geringer Bruchfestigkeit und damit ein leicht erhöhtes Risiko wurden beobachtet.

Empfehlung

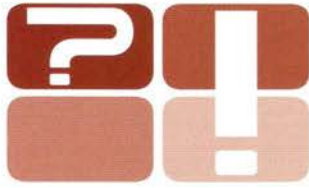
Aus der Literatur lässt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Dosierfehlern und klinischem Misserfolg nicht belegen. In-vitro-Studien zeigen aber, dass fehlerhafte Zementdosierungen einen Einfluss auf die mechanischen wie biologischen Eigenschaften der dentalen Zemente haben. Als Faustregel kann gelten, dass die meisten Zemente einen

Fehler von 25 % Abweichung von der empfohlenen Dosierung tolerieren. Mischungsverhältnisse um den Faktor 1:1 oder 2:1 sind Verhältnissen von 4:1 oder höher vorzuziehen. In der Zahnarztpraxis sollten die empfohlenen Dosierungen der verwendeten Zemente bekannt sein und Hilfen zur optimalen Dosierung bereit liegen. **DZZ**

Quellen

- Behr M, Rosentritt M, Loher H, Handel G: Effect of variations from the recommended powder/liquid ratio on some properties of resin-modified cements. *Acta Odontol Scand* 64, 214–220 (2006)
- Behr M, Rosentritt M, Loher H, Kolbeck C, Trempler C, Stemplinger B, Kopzon V, Handel G: Changes of cement properties caused by mixing errors: the therapeutic range of different cement types. *Dent Mater* 24, 1187–1193 (2008)
- Bürgers R, Hahnel S, Reichl U, Müller R, Rosentritt M, Handel G, Behr M: Streptococcal adhesion to various luting systems and the role of mixing errors. *Acta Odontol Scand*: eingereicht (2008)
- Chun Li Z, White SN: Mechanical properties of dental luting cements. *J Prosthet Dent* 81, 597–609 (1999)
- Fleming GJ, Marquis PM, Shortall AC: The influence of clinically induced variability on the distribution of compressive fracture strength of a hand-mixed zinc phosphate dental cement. *Dent Mater* 15, 87–97 (1999)
- Irie M, Suzuki K: Current luting cements: marginal gap formation of composite inlay and their mechanical properties. *Dent Mater* 17, 347–353 (2001)
- Loher H, Behr M, Hintereder U, Rosentritt M, Handel G: The impact of cement mixing and storage errors on the risk of failure of glass ceramic crowns. *Clin Oral Investig*: in press PMID: 18719952 (2008)
- Mitsuhasi A, Hanaoka K, Teranaka T: Fracture toughness of resin-modified glass ionomer restorative materials: effect of powder/liquid ratio and powder particle size reduction on fracture toughness. *Dent Mater* 19, 747–757 (2003)
- Nomoto R, Komoriyama M, McCabe JF, Hirano S: Effect of mixing method on the porosity of encapsulated glass ionomer cement. *Dent Mater* 20, 972–978 (2004)
- Pace LL, Hummel SK, Marker VA, Bolouri A: Comparison of the flexural strength of five adhesive resin cements. *J Prosthodont* 16, 18–24 (2007)
- Wilder AD, Boghosioan AA, Bayne SC, Heymann HO, Sturdevant JR, Roberson TM: Effect of powder/liquid ratio on the clinical and laboratory performance of resin-modified glass-ionomers. *J Dent* 26, 369–377 (1998)
- Xie D, Brantley WA, Culbertson BM, Wang G: Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dent Mater* 16, 129–138 (2000)

M. Behr, Regensburg



Thema

Parodontale Folgen der operativen Entfernung verlagelter Weisheitszähne

Hintergrund

Es gibt Fragen, die sich jeder Zahnmediziner mindestens schon einmal gestellt hat, aber deren Beantwortung auch nach Jahren immer noch aussteht. Hierzu zählt auch die Frage nach dem Risiko parodontaler Schäden am endständigen zweiten Molaren nach operativer Entfernung des benachbarten verlagerten Weisheitszahns und die Frage, ob ein solches Risiko wirklich existiert? Angesichts der erheblichen Variationsbreite von unterschiedlichen Lagebeziehungen zwischen verlagerten Weisheitszähnen und deren Nachbarn ist eigentlich schon klar, dass die Antwort der Wissenschaft nur begrenzt eindeutig ausfallen kann und dass – wie auch bei anderen (zahn-)medizinischen Fragestellungen – der individuell unterschiedlichen klinischen Situation bei jedem einzelnen Patienten Rechnung getragen werden muss. Was jedoch angesichts der zu diesem Thema vorliegenden Literatur möglich ist, sind eine Einschätzung der Risiken und auch einige praktische Empfehlungen.

Statement

In der Leitlinie „Operative Entfernung von Weisheitszähnen“ der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) sind bereits Bezüge zwischen der Weisheitszahnentfernung und parodontalen Erkrankungen zu finden. Weitere vertiefende Daten sind der aktuellen Literatur zu entnehmen, da es eine ganze Reihe von klinischen Untersuchungen zum Zustand des Parodonts im distalen Bereich des endständigen Zahnes nach chirurgischer Entfernung eines benachbarten verlagerten Weisheitszahnes gibt. Darü-

ber hinaus liegen auch noch Untersuchungen zur Prävention bzw. Therapie solcher parodontaler Defekte vor.

Klinische Untersuchungen: Die vorliegenden Studien zeigen übereinstimmend, dass eine parodontale Schädigung des 2. Molaren als Folge einer operativen Entfernung eines benachbarten verlagerten Weisheitszahnes *möglich* (aber nicht zwingend) zu beobachten ist. In den Untersuchungen werden insbesondere postoperative erhöhte Sondierungstiefen, vermehrte Entzündungszeichen und ein reduziertes Knochenniveau distal des 2. Molaren beschrieben. Trotz dieser Übereinstimmung ist bei Betrachtung der Altersstruktur der Patienten ein interessantes Phänomen festzustellen: Während einerseits bei präoperativ gesundem Parodont am 2. Molaren das Risiko einer durch den Eingriff bedingten Verschlechterung der parodontalen Situation besteht, ist andererseits bei Patienten bis zum 25. Lebensjahr auch potenziell eine Ausheilung bestehender parodontaler Knocheneinbrüche zu erwarten. Bei Patienten mit einem höheren Lebensalter ist hingegen eine solche Verbesserung bezüglich des Parodonts am 2. Molaren eher unwahrscheinlich. Sämtliche Daten beziehen sich auf verlagerte Weisheitszähne mit enger topographischer Beziehung zum 2. Molaren („Hochrisikogruppe“).

Risikofaktoren: Grundsätzlich stellt sich die Frage nach einer Schädigung des Nachbarzahns bei chirurgischer Entfernung des Weisheitszahnes immer nur dann, wenn eine enge topographische Beziehung zwischen diesen Zähnen besteht. Abhängig von dieser Lagebeziehung werden in der Literatur Risikofaktoren genannt, die sich besonders auf a) eine mesioanguläre Verlagerung des Weisheitszahnes, b) die Aus-



H. Lang

dehnung der Kontaktzone (röntgenologisch) zwischen Weisheitszahn und 2. Molaren und c) potenziell vorliegende Wurzelresorptionen beziehen. Risikofaktoren mit Bezug zum 2. Molaren sind d) ein präoperativ bestehender knöcherner Defekt (röntgenologisch im Bereich des distalen Alveolarknochens), e) erhöhte Sondierungstiefen und f) eine suboptimale präoperative Mundhygiene. Zusätzlich ist auch das Alter des Patienten ein beeinflussender Faktor.

Prävention/Therapie: Zur Prävention parodontaler Schäden am 2. Molaren werden verschiedene Methoden beschrieben, die sich vor allem hinsichtlich ihres klinischen Aufwandes unterscheiden. Es wurden unterschiedliche Modifikationen des operativen Vorgehens bei der Weisheitszahnentfernung untersucht (Lappendesign, lingual bone splitting, etc.), deren Einfluss auf potentielle parodontale Schäden am 2. Molar jedoch begrenzt ist bzw. von den jeweiligen Autoren uneinheitlich beurteilt wird. Hingegen wird die Anwendung regenerativer Verfahren (resorbierbare/nicht-resorbierbare Membranen, Knochenersatzmaterialien) insgesamt

positiv beurteilt. Daneben werden deutlich weniger aufwendige Maßnahmen beschrieben, die das Risiko parodontaler Schäden am 2. Molaren verringern können. So wurde gezeigt, dass in dieser Hinsicht sowohl eine präoperative parodontale Initialtherapie als auch ein intraoperativ durchgeführtes Scaling/Root planning im distalen Bereich des 2. Molaren erfolgreich sind.

Empfehlung

In der Leitlinie „Operative Entfernung von Weisheitszähnen“ (DGZMK) wird sowohl auf die Notwendigkeit einer parodontalen Befundung als auch auf die Möglichkeit einer intraoperativen parodontalen Behandlung des benachbarten 2. Molaren hingewiesen. Schon allein die Möglichkeit, dass eine operative Entfernung des Weisheitszahns bei enger Lagebeziehung eine parodontalen Schädigung des Nachbarzahns nach sich ziehen kann, betont die Bedeutung dieser Empfehlungen.

Durch eine ausführliche präoperative Befundung sowie durch Feststellung individuell vorliegender Risikofaktoren (siehe „Statement“) wird eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit für eine solche Schädigung erleichtert und kann dem Patienten im (Aufklärungs-)Gespräch gleichermaßen einsehbar erläutert werden. Darüber hinaus ergeben

sich bezüglich der Prävention parodontaler Schäden bei hohem Risiko verschiedene Handlungsalternativen, die nicht unbedingt aufwendige Maßnahmen (z. B. Einsatz von Membranen, Knochenersatzmaterialien) nach sich ziehen, sondern oftmals nur die Notwendigkeit einer parodontalen Therapie *im Vorfeld* des chirurgischen Eingriffs anzeigen. Schließlich ist bei präoperativen parodontalen Läsionen am 2. Molaren oder bei Vorliegen anderer Risikofaktoren in jedem Fall auch eine parodontale Nachsorge sinnvoll. **DZZ**

Quellen

1. Aimetti M, Pigella E, Romano F: Clinical and radiographic evaluation of the effects of guided tissue regeneration using resorbable membranes after extraction of impacted mandibular third molars. *Int J Periodontics Restorative Dent* 27, 51 (2007)
2. Chaves AJ, Nascimento LR, Costa ME, Franz-Montan M, Oliveira-Júnior PA, Groppo FC: Effects of surgical removal of mandibular third molar on the periodontium of the second molar. *Int J Dent Hyg* 6, 123 (2008)
3. Dodson TB: Is there a role for reconstructive techniques to prevent periodontal defects after third molar surgery? *J Oral Maxillofac Surg* 63, 891 (2005)
4. Ferreira CE, Grossi SG, Novaes AB Jr, Dunford RG, Feres-Filho EJ: Effect of me-

chanical treatment on healing after third molar extraction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 17, 250 (1997)

5. Kan KW, Liu JK, Lo EC, Corbet EF, Leung WK: Residual periodontal defects distal to the mandibular second molar 6–36 months after impacted third molar extraction. *J Clin Periodontol* 29, 1004 (2002)
6. Kugelberg CF, Ahlström U, Ericson S, Hugoson A, Thilander H: The influence of anatomical, pathophysiological and other factors on periodontal healing after impacted lower third molar surgery. A multiple regression analysis. *J Clin Periodontol* 18, 37 (1991)
7. Leitlinie der DGZMK: Operative Entfernung von Weisheitszähnen (2006)
8. Leung WK, Corbet EF, Kan KW, Lo EC, Liu JK: A regimen of systematic periodontal care after removal of impacted mandibular third molars manages periodontal pockets associated with the mandibular second molars. *J Clin Periodontol* 32, 725 (2005)
9. Peng KY, Tseng YC, Shen EC, Chiu SC, Fu E, Huang YW: Mandibular second molar periodontal status after third molar extraction. *J Periodontol* 72, 1647 (2001)
10. Richardson DT, Dodson TB: Risk of periodontal defects after third molar surgery: An exercise in evidence-based clinical decision-making. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100, 133 (2005)

H. Lang, Rostock, Y. Pohl, Bonn



Thema

Prämedikation zur Steigerung der Anästhesietiefe

Fragestellung

Insbesondere bei der Schmerzbehandlung einer akuten irreversiblen Pulpitis kommt es nicht selten vor, dass diese Zähne nicht ausreichend anästhesiert werden können („hot tooth“).

Hintergrund

Dieses Problem betrifft in erster Linie untere Molaren. Studien belegen, dass nach einer Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior in 25 % bis 47 % der Fälle mit einer unzureichenden Anästhesietiefe zu rechnen ist [3, 7]. Aus diesem Grund erscheint eine medikamentöse Reduzierung der Entzündungsmediatoren wie beispielsweise PGE viel versprechend, um eine Steigerung der Anästhesiewirkung zu erzielen [1]. Insbesondere scheinen nicht-steroidale Antiphlogistika, wie das Ibuprofen, hierfür geeignet zu sein, da diese neben einer Hemmung der Prostaglandin-Synthese auch in der Lage sind, die Aktivität eines erregten Nervens zu hemmen [4].

Bewertung

Klinische, placebokontrollierte Studien konnten zeigen, dass eine orale Gabe des nicht-steroidalen Antiphlogistikums Ibuprofen bei der endodontischen Behandlung einer irreversiblen Pulpitis zu einer signifikanten Steigerung der Anästhesietiefe führt:

- Vor der Leitungsanästhesie zur Wurzelkanalbehandlung unterer Molaren wurden eine Stunde vorher 200 mg Ibuprofen – alternativ in einer weiteren Gruppe eine Kombination aus 300 mg Paracetamol mit 20 mg Codein – verabreicht. Im Vergleich

zum Placebo ergab sich vor allem nach Ibuprofen-Gabe eine hoch signifikant bessere Wirkung der Leitungsanästhesie [4].

- In einer weiteren placebokontrollierten Studie resultierte nach einer oralen Gabe einer Kombination aus Paracetamol und Ibuprofen vor einer Leitungsanästhesie im Unterkiefer in 76 % der Fälle eine ausreichende Anästhesietiefe. In der Placebo-Gruppe war dies lediglich in 46 % der Fälle zu erzielen [2].



E. Schäfer

Empfehlung

Bei sehr schmerzempfindlichen Patienten kann daher zur Steigerung der Anästhesietiefe eine orale Gabe von 200 mg Ibuprofen (alternativ 300 mg Paracetamol in Kombination mit 20 mg Codein) etwa eine Stunde vor der geplanten Lokalanästhesie verabreicht werden [Übersicht bei 6].

Neben dieser Prämedikation kann zur Anästhesie von Zähnen mit einer irreversiblen Pulpitis zudem erwogen werden, die Dosis des Anästhetikums zu erhöhen. Bei einer Injektion von 3,6 ml Anästhetikum wird im Unterkiefer ein längerer Abschnitt des N. alveolaris inferior blockiert und hierdurch die Anästhesietiefe erhöht [5]. Eine Erhöhung der Menge des Anästhetikums sollte allerdings bei der Leitungsanästhesie nicht dazu führen, dass eine zweite Injektion erforderlich wird, da dies mit einem deutlich erhöhten Risiko einer Nervschädigung verbunden ist [6]. DZZ

Quellen

1. Hargreaves KM, Kaiser K: Local anesthetic failures in endodontics: Mechanisms

and management. *Endodontic Topics* 1, 26–39 (2002)

2. Ianiro SR, Jeansonne BG, McNeal SF, Eleazer PD: The effect of preoperative acetaminophen or a combination of acetaminophen and ibuprofen on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. *J Endod* 33, 11–14 (2007)
3. Malamed SF: Management of pain and anxiety. In Cohen S, Burns RC (Hrsg.) *Pathways of the pulp*. 8. Aufl. Mosby, St. Louis 2002, 727–748
4. Modareshi J, Dianat O, Mozayeni MA: The efficacy comparison of ibuprofen, acetaminophen-codeine, and placebo premedication therapy on the depth of anesthesia during treatment of inflamed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 102, 399–403 (2006)
5. Reader A, Nusstein J: Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics* 3, 14–30 (2002)
6. Schäfer E: Die Therapie endodontischer Notfälle. *Quintessenz*, Berlin, 45–67 (2007)
7. Walton RE, Abbott BJ: Periodontal ligament injection: a clinical evaluation. *J Am Dent Assoc* 103, 571–575 (1981)

E. Schäfer, Münster

Click & Bond™
mit dem

VivaPen®



Welcher Bonding-Typ sind Sie?

Excite®

Total-Etch
Adhäsiv

AdheSE®
One

Self-Etch
Adhäsiv

www.ivoclarvivadent.de

Ivoclar Vivadent GmbH Clinical

Dr. Adolf-Schneider-Straße 2 | D-73479 Ellwangen | Tel.: +49 (0) 79 61 / 8 89-0 | Fax: +49 (0) 79 61 / 63 26 | info@ivoclarvivadent.de

ivoclar
vivadent®
passion vision innovation

I. Nergiz

Moderne Wurzelstiftsysteme: Kriterien für den richtigen Einsatz



I. Nergiz

Herr Prof. Nergiz, faserverstärkte Wurzelkanalstifte in Verbindung mit plastischen Kompositaufbauten sind zu einer praktikablen Alternative im Vergleich zu metallischen Stiftaufbauten geworden. Sie selbst haben an deren Entwicklung teilgehabt! Bitte skizzieren Sie kurz die entscheidenden Schritte von der Vergangenheit bis zur Gegenwart!

Prof. Nergiz: Kompositverstärkte Glasfaserstifte, sog. Fiber reinforced composite- oder FRC-Stifte, wurden Mitte der 1990er Jahre eingeführt [6, 10]. Dem anfänglich beklagten Nachteil ihrer radiologischen Nachweisbarkeit im Wurzelkanal wurde durch Erhöhung der Radioopazität Rechnung getragen, wobei diese noch stärker sein dürfte [23]. Weiterhin wurden die Stifte transluzenter gestaltet, um die Ästhetik bei vollkeramischen Kronenrestorationen zu optimieren. Die Frage, wie ein stabiler und bakteriedichter Verbund der FRC-Stifte zum Befestigungskomposit hergestellt werden kann, führte zur Untersuchung von geeigneten Oberflächenkonditionierungsmethoden für FRC-Stifte [20, 21]. Schließlich wurde eine herstellereitig durchgeführte Vorbeschichtung entwickelt, wie sie derzeit z. B. die Firma Komet (Lemgo) beim DentinPost Coated aus dem ER-System und die Firma VDW (München) beim DT Light Post anbieten [5].

Welche Vorteile bringen diese Wurzelstiftsysteme in der Endodontie? Bitte beschreiben Sie die Vorteile ganz allgemein!

Prof. Nergiz: Der Hauptvorteil der FRC-Stifte wird in ihrem dentinähn-

lichen Elastizitätsmodul gesehen, wodurch die Restzahnsubstanz und insbesondere die Wurzel durch die Kraftübertragung unter Funktion der Stifte nicht ungünstig belastet werden soll [7, 11]. Früher häufig beobachtete Längsfrakturen stiftversorgter Zähne oder ungünstige Bruchmodalitäten mit Kronen-Wurzel-Schrägfrakturen beim Versagen von Stift-Restorationen sollen so vermieden werden. FRC-Stifte sind leicht revidierbar und ermöglichen eine erneute endodontische Behandlung sowie wiederholte Restauration des Zahnes.

FRC-Stifte werden unter Erhaltung und Schonung verbliebener gesunder Zahnsubstanz nach minimalinvasiver Präparation des endodontisch aufbereiteten Wurzelkanals und abgestimmt auf die individuelle Dimension der Wurzel hinsichtlich Durchmesser und Länge eingesetzt. Sie erlauben, endodontisch behandelte Zähne mit moderatem Substanzdefekt besser zu stabilisieren als ein adhäsiver Aufbau allein, ohne die Wurzel durch die zusätzliche Präparation zu schwächen [4]. Die günstige Ästhetik unter vollkeramischen Restaurationen wurde bereits erwähnt.

Betrachten wir zuerst den Stift: Es gibt inzwischen viele metallfreie Wurzelstifte auf dem Markt, die sich in ihren Parametern unterscheiden. Bitte diskutieren Sie den Einfluss der verschiedenen Parameter: Konfiguration, Form, Material und Oberfläche auf den Erfolg.

Prof. Nergiz: Die Glasfasern in den FRC-Stiften sind immer als Bündel oder geflochten angeordnet und in die Komposit-Matrix eingebettet [22]. Daraus

lassen sich nur passive Stifte anfertigen, die in die entsprechenden Formen konisch oder zylindro-konisch gefräst werden. Passive Stifte haben sich generell gegenüber aktiven Stiften durchgesetzt, da aktive Stifte aufgrund ihrer Schraubwindungen immer Spannungsspitzen in der Wurzel induzieren, die schließlich zur Ermüdungsfraktur führen können.

Passive Stifte, die der Wurzelform folgen, d. h. konische oder zylindrokonische werden präferiert, da sie die koronal einwirkenden Kräfte gleichmäßig auf eine möglichst große Wurzelfläche übertragen. Zylindrische Stifte schwächen die Wurzel an ihrem apikalen Ende und liegen im marginalen Wurzelkanalbereich oft nicht wandständig an, da bei der endodontischen Aufbereitung meist eine Trichterform, sog. Flaring entsteht.

Unter den FRC-Stiften konnte sich der Karbonfaser-Stift aufgrund seiner schwarzen Farbe nicht durchsetzen. Quarz- und Glasfaser-Stifte werden gleichermaßen angeboten. Zu erwähnen ist, dass die Wahl metallfreier Stifte weiterhin engen Indikationen unterliegt und parallel dazu Wurzelstifte aus Metall unter denselben Konstruktionskriterien (Minimalinvasivität, gleichmäßige Kraftübertragung, adhäsive Befestigung) ihre Berechtigung behalten [4, 13, 14, 17]. Zurückhaltung ist bei Keramikstiften aufgrund ihrer Sprödigkeit angezeigt [15].

Zugunsten der Substanzschonung und der Erhaltung einer ausreichenden apikalen Restwurzelfüllung werden heutzutage Wurzelstifte eher mit geringerer Länge und moderatem Durchmesser verwendet. Um die benötigten Haftfestigkeiten zu erzielen und bakterielles Mikroleakage entlang des Stiftes zu vermeiden, ist anzuraten, mit Hilfe einer

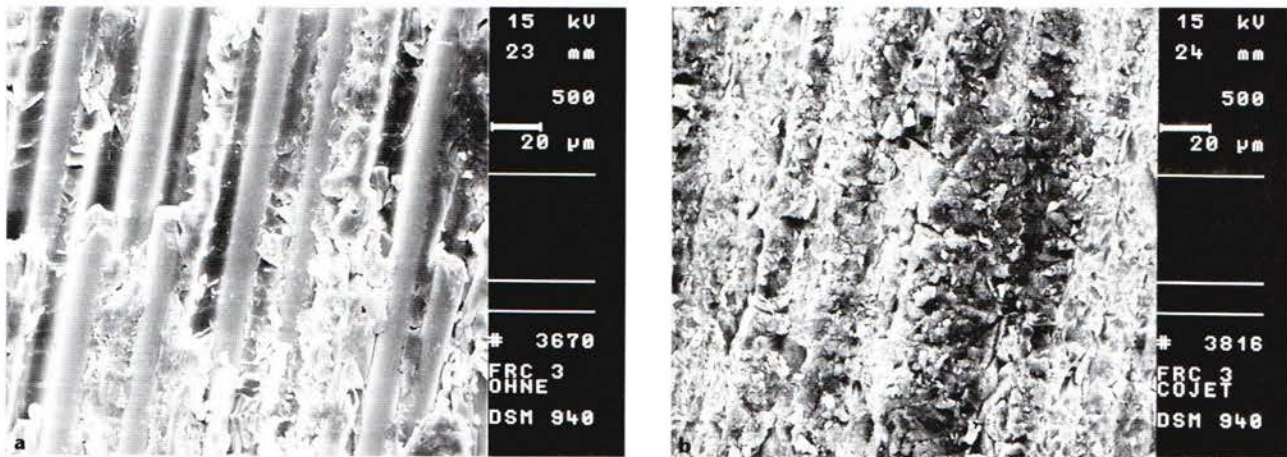


Abbildung 1 Die Oberflächen von FRC-Wurzelstiften bei 500facher Vergrößerung im Rasterelektronenmikroskop im Vergleich: a) herkömmlicher FRC-Stift (DentinPost, ER-System, Komet, Lemgo), b) FRC-Stift mittels CoJet-System (3M Espe, Seefeld) tribochemisch beschichtet.

Konditionierung der Stiftoberfläche einen chemischen Verbund zwischen Stift und Befestigungskomposit herzustellen [2, 18]. Bewährt hat sich die tribochemische Beschichtung mittels Silikatisieren und Silanisieren, die auch chairside mit einem Handstrahlgerät und dem CoJet-System (3M Espe, Seefeld) auf den verschiedenen Materialien durchgeführt werden kann (Abb. 1 und 2).

Kommen wir nun zum Befestigungsmaterial: Es muss an zwei gegenüberliegenden Wänden (der Dentinoberfläche sowie der Stiftoberfläche) gleichermaßen haften. Wie schätzen Sie diese Anforderung ein?

Prof. Nergiz: Die Haftung des Befestigungskomposits an der Dentinoberfläche gelingt heutzutage zuverlässig, zumal seit einiger Zeit dual-härtende Dentinadhäsive zur Verfügung stehen. Zu beachten sind jedoch die Einflüsse aufgrund der variierenden Morphologie des Wurzeldentins entlang des Wurzelkanals, des Sealers sowie der endodontischen Vorbehandlung auf den Haftverbund, die bislang zu wenig untersucht sind [9].

Auch die Haftung des Befestigungskomposits an der Stiftoberfläche wurde mittels Oberflächenkonditionierung optimiert. Relevant ist, dass nicht alle Befestigungskomposite mit den verschiedenen Oberflächenkonditionierungsmethoden zu kombinieren sind, weshalb eine bewährte Kombination gewählt werden sollte [12, 16].

Ein Problem stellt die schmale Zementfuge mit ihrem ungünstigen C-Fak-

tor (configuration factor) hinsichtlich der Schrumpfung der Komposite dar, an dem durch Verbesserung der Kompositmaterialien gearbeitet wird.

Auf dem Markt erleben Zahnärzte zurzeit einen raschen Produktwechsel. Mit Aufbaukompositen kann die Zementfuge und der koronale Stumpfaufbau sogar aus demselben Material in einem Arbeitsgang angefertigt werden. Wie lauten Ihre Ergebnisse und Ihre Einschätzung?

Prof. Nergiz: In unseren Untersuchungen erwiesen sich nicht alle Aufbaukomposite dafür geeignet, auch wenn viele Firmen durch Produktmodifikationen hin zu fließfähigen Aufbaukompositen auf diesen Trend eingegangen sind. In unseren Versuchen, die nur eine Auswahl der auf dem Markt angebotenen Produkte einbeziehen konnten, haben sich DentinBuild (Komet) und Multicore Flow (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) für diesen Zweck bewährt.

Wichtig sind sowohl die Einhaltung einer guten Stiftpassung vor dem Befestigen als auch die Verwendung von dual- bzw. chemisch-härtenden Dentinadhäsiven und Kompositen [19] (Abb. 3). Stift-Stumpf-Aufbauten auf der Basis eines präfabrizierten Stiftes, die individuelle Wurzelkanalformen wie beispielsweise einen schlitzförmigen Querschnitt oder ein starkes koronales flaring mit Komposit auffüllen, besitzen eine geringere Haftfestigkeit. Die Stabilität des Kompositmaterials und sein Ver-

bund zu Dentin und Stiftmaterial ist begrenzt, obgleich inzwischen häufig kohäsive Frakturen in der Zementschicht oder in der Oberfläche des FRC-Stiftes gefunden werden, die davon zeugen, dass die Verbundfestigkeit höher als die Materialfestigkeit ist (Abb. 2).

Liegt in der Einheit des Stift-Stumpfaufbaus, dem sog. „Monoblock“, die Zukunft?

Prof. Nergiz: Viele Praktiker bevorzugen dieses Vorgehen, weil es nur eine einmalige Konditionierung der Dentinoberfläche erfordert und nur einmal auf die Erhärtung des Komposits gewartet werden muss, so dass es insgesamt eine Zeitersparnis bietet. Zudem entfällt die Problematik, einen Verbund zwischen Kompositzement und Aufbaukomposit herzustellen. In der Literatur wird der Monoblock beschrieben und erscheint plausibel, bislang fehlen aber klinische Langzeiterfahrungen [1, 3, 8]. Diese müssen erweisen, ob ein Komposit die Anforderungen als Befestigungszement und Aufbaumaterial zugleich erfüllen kann und ob FRC-Stifte langfristig einer Degradation unterliegen.

Schwenken wir nun zur praktischen Seite. Bitte vervollständigen Sie den Satz: Adhäsive Stumpfaufbauten kommen zum Einsatz, wenn ...

Prof. Nergiz: ... ein endodontisch behandelter Zahn, vorrangig ein Frontzahn, mit moderater Defektgröße restauriert werden soll, wobei die Notwen-



Abbildung 2 Die REM-Darstellung eines kohäsiven Frakturmodus des Befestigungskomposits (Calibra, Dentsply DeTrey, Konstanz) teilweise im Wurzelkanal (a) und teilweise an der Stiftoberfläche (b) verdeutlicht die Vorteile der tribochemischen Stiftkonditionierung des FRC-Stiftes.

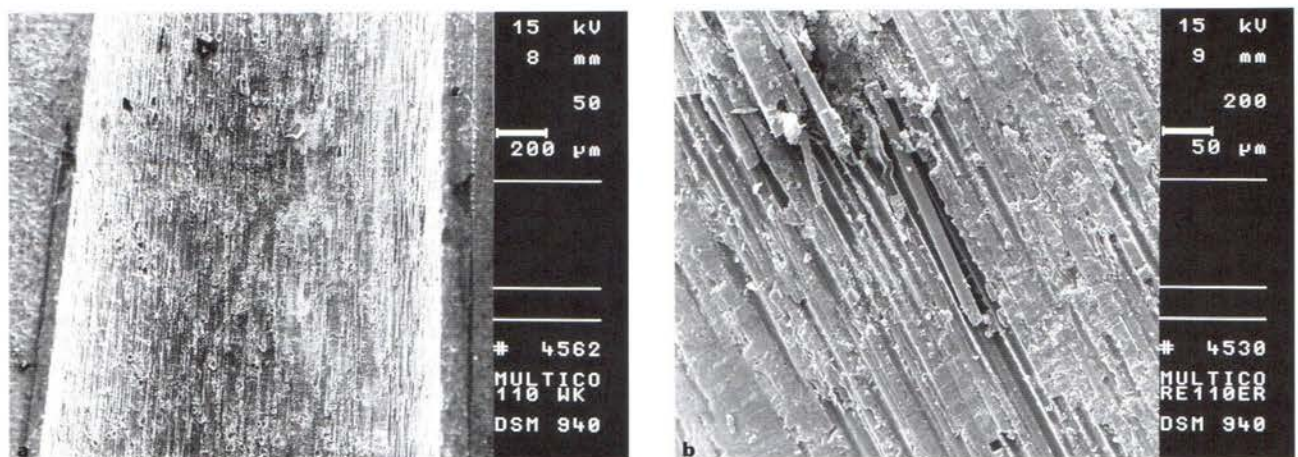


Abbildung 3 Die REM-Darstellung zeigt die Schwachstelle bei sehr breiter Zementfuge unabhängig vom Befestigungskomposit (hier Multicore Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) als adhäsiven Frakturmodus an der Oberfläche eines unconditionierten FRC-Stiftes: a) Wurzelkanalwand ausgekleidet mit Komposit und einigen Glasfasern, b) FRC-Stift mit beschädigter Oberfläche. Auch bei Stiftbefestigung mit Aufbaukompositen empfiehlt sich daher eine exakte Stiftpassung.

digkeit für eine Stiftversorgung gegeben ist, aber nach der Kronenpräparation voraussichtlich noch ausreichend Zahnhartsubstanz verbleibt, so dass kein individuell gegossener Stiftaufbau indiziert ist. Dies gilt nicht nur für FRC-Stifte mit adhäsivem Aufbau, sondern auch für präfabrizierte Titanstifte mit adhäsivem Aufbau.

Was ist für Sie für den klinischen Langzeiterfolg der Wurzelstiftaufbausysteme entscheidend?

Prof. Nergiz: Zunächst ist eine gute Wurzelkanalbehandlung mit homogener, vollständiger Wurzelfüllung eine Grundvoraussetzung. Von dieser Wurzelfüllung sollten mindestens 4 mm apikal belassen werden, um eine mikrobielle

Abdichtung zu gewährleisten. Basierend auf dem Grundsatz der Minimalinvasivität soll für den Wurzelstift eine adäquate Dimension hinsichtlich Länge und Durchmesser gewählt werden, der die Wurzel nicht schwächt oder gefährdet. Andererseits müssen die Stiftkonstruktion sowie das Stiftmaterial individuell auf die klinische Situation abgestimmt sein und man muss die prothetische Konstruktion sowie die dadurch zu erwartende prothetische Belastung berücksichtigen, so dass die erforderliche Retention erzielt wird. Zu einer guten Kronenversorgung gehört eine Stumpfpräparation unter Einhaltung des Ferrule Designs.

Bei welchen Arbeitsschritten ist besondere Vorsicht geboten?

Prof. Nergiz: Bei der Revision der Wurzelfüllung für das Stiftbett besteht das Risiko der Perforation. Besondere Sorgfalt sollte außerdem auf die Konditionierung von Wurzelkanal und Stift sowie der Zementierung gelegt werden.

Und worauf ist bei der Präparation zu achten?

Prof. Nergiz: Die Stiftpräparation soll sich allseits im Wurzelzementin und nicht im Wurzelfüllungsmaterial befinden. Zwischen dem Stiftbett und dem Wurzelstift soll Formkongruenz bestehen, so dass nur die Fuge mit dem Befestigungsmaterial aufgefüllt wird. Ist dies mit präfabrizierten Stiften nicht umzusetzen, sollten individuell gegossene Stiftaufbauten verwendet werden. Alle

internen Präparationsgrenzen sollen gerundet gestaltet sein, d. h. an Stiftspitze und am Übergang zum Aufbau, um keine Kerbspannungen zu erzeugen.

Können Sie aus Ihren Studien noch weitere, praxisbezogene Tipps für den Anwender formulieren?

Prof. Nergiz: Empfehlenswert ist ein Stiftsystem, das verschiedene Stiftmaterialien und Konstruktionsmethoden mit standardisierter Präparation anbietet, damit der Behandler für die unterschiedlichen Behandlungsindikationen seine individuelle Therapieentscheidung treffen kann. Aus diesem Grund haben wir uns für das Erlanger Wurzelstift-Aufbau-System entschieden.

Bei der Stiftinsertion wird das Befestigungsmaterial nicht in den Kanal eingebracht, sondern der Stift damit beschickt, damit kein großer hydrostatischer Druck beim Herauspressen des Materials auf die Wurzel einwirkt und u. U. Infrakturen induziert.

Außerdem ist auf eine ausreichende Verstärkung des Stiftschafes im Marginalbereich, d. h. am Übergang zwischen Wurzelkanaleingang und Pulpakammerboden zu achten, z. B. durch einen Stiftkopf oder gegossenen Aufbau, da in diesem Bereich die stärksten horizontalen Belastungen auf den Stift auftreten.

Wie ist eine Versorgung bei Patienten mit Bruxismus, Deckbiss oder Tiefbiss zu beurteilen?

Prof. Nergiz: Die Restaurationen bei solchen Patienten unterliegen einer höheren Belastung vor allem durch Schubkräfte, so dass hier die erforderliche Stabilität von Stiftversorgungen, die Eignung von FRC-Stiften und die Stabilität der verbliebenen Zahnschubstanz kritisch gegeneinander abgewogen werden müssen.

Gibt es auch echte Kontraindikationen für metallfreie Wurzelstiftsysteme?

Prof. Nergiz: Auf jeden Fall ist die Indikation für FRC-Stifte bei ausgedehnten koronalen Substanzdefekten ohne verbliebene koronale Restzahnschubstanz nach der Präparation übersritten. Insbesondere Seitenzähne mit starken Horizontalbelastungen oder Zähne, die durch umfangreiche prothetische Arbeiten stärker und auch rotierend belastet werden, sollten besser mit Metallstiften versorgt werden.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

DZZ

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Ibrahim Nergiz
Martinistraße 52, 20246 Hamburg.
Tel.: 0 40 / 4 28 03 46 94
Fax: 0 40 / 4 28 03 51 68
E-Mail: nergiz@uke.uni-hamburg.de

Oral Implantology



Gehören Sie zur Elite!

- Sichern Sie Ihren Erfolg in schwierigen Zeiten
- Schärfen Sie das Profil Ihrer Praxis

Staatlich
anerkannt

Der Master of Science in Oral Implantology

- Akademischer Grad als Namenszusatz
- Volle Anrechnung des DGI-Curriculums



in Kooperation mit



Informationen:

DGI e.V. · Bismarckstraße 27 · 67059 Ludwigshafen
Tel.: 0621-68 12 44 52 · Fax: 0621-68 12 44 66
info@dgi-master.de · www.dgi-master.de

Literatur

1. Aksornmuang J, Foxton RM, Nakajima M, Tagami J: Microtensile bond strength of a dual-cure resin core material to glass and quartz fibre post. *J Dent* 32, 443–450 (2004)
2. Bitter K, Noetzel J, Neumann KH, Kielbassa AM: Effect of silanization on bond strength of fiber posts to various resin cements. *Quintessence Int* 38, 121–128 (2007)
3. Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M: Adhesive post-endodontic restorations with fiber-posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater* 18, 596–602 (2002)
4. DGZMK-Stellungnahme: Aufbau endodontisch behandelter Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 199–201 (2003)
5. Edelhoff D, Weber M, Spiekermann H, Marx R: PVD-Beschichtung für verbesserte Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 116, 992–999 (2006)
6. Ferrari A, Vichi F, Garcia-Godoy F: Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 13, 15B–18B (2000)
7. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK, Creugers NHJ: A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core-systems. *Int J Prosthodont* 17, 476–482 (2004)
8. Freedman G: Esthetic post-and-core treatment. *Dent Clin North Am* 45, 103–116 (2001)
9. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, Tay F, Ferrari M: The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 112, 353–61 (2004)
10. Mannoçi F, Ferrari M, Watson TF: Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhesive Dent* 2, 153–158 (1999)
11. Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho R: Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. *J Prosthet Dent* 78, 10–15 (1997)
12. Monticelli F, Goracci C, Ferrari M: Micro-morphology of the fiber post-resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. *Dent Mater* 20, 176–183 (2004)
13. Naumann M, Blankenstein F: Adhäsive Restauration endodontisch behandelter Zähne mit Hilfe glasfaserverstärkter Kompositstifte. *Quintessenz* 53, 539–547 (2002)
14. Nergiz I, Schmage P: Wurzelstifte im Wandel der Zeit. *Endodont J* 1, 10–17 (2004)
15. Pfeiffer P, Schulz A, Nergiz I, Schmage P: Yield strength of zirconia and glass fiber-reinforced posts. *J Oral Rehabil* 33, 70–74 (2006)
16. Pinto E: Haftfestigkeit von Faserverstärkten Kompositwurzelsäften in Abhängigkeit von dem Zement, der Zementfugenbreite und der Oberflächenbehandlung. Zahnmedizinische Dissertation, Universität Hamburg in Arbeit.
17. Rosentritt M, Sikora M, Behr M, Handel G: In vitro fracture resistance and marginal adaptation of metallic and tooth-coloured post systems. *J Oral Rehabil* 31, 675–81 (2004)
18. Schmage P, Sohn J, Özcan M, Nergiz I: Effect of surface treatment of titanium posts on the tensile bond strength. *Dent Mater* 22, 189–84 (2006)
19. Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I: Influence of oversized dowel space preparation on the bonding strengths of FRC Posts. *Oper Dent* (2008 im Druck)
20. Schönbrodt M, Schmage P, Nergiz I, Platzer U: Haftfestigkeit zahnfarbener Wurzelstifte in Abhängigkeit von der Oberflächenbehandlung und dem Befestigungsmaterial. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 55–59 (2003)
21. Sen H, Schmage P, Platzer U, Nergiz I: Retentive bond strength of conventional and radiopaque FRC Posts. *J Dent Res* 84A, 0667 (2005)
22. Vallittu PK: Effect of 10 years of in vitro aging on the flexural properties of fiber-reinforced resin composites. *Int J Prosthodont* 20, 43–45 (2007)
23. Wicht S: Radioopazität von ER-Wurzelstiften aus verschiedenen Materialien mit digitalen und analogen Radiographie-Systemen. Zahnmedizinische Dissertation, Universität Hamburg 2008

G. Letzner

Moderne Wurzelstiftsysteme: Die Vorteile aus Sicht des Praktikers



G. Letzner

Während sich konservierende Restaurationen mit Kompositen seit vielen Jahren im Front- und Seitenzahngebiet im Praxisalltag etabliert haben, konnten sich bisher konfektionierte Stiftsysteme basierend auf einer Kompositmatrix in Kombination mit der Adhäsivtechnik sowie Aufbau- bzw. Befestigungsmaterialien auf Komposit-Basis nach einer Umfrage unter deutschen Zahnärzten [1] noch nicht auf breiter Basis durchsetzen. Dies ist aus meiner Sicht nicht gerechtfertigt, denn mit der Anwendung adhäsiver Technologien ist es möglich geworden, in einer Behandlungssitzung sowohl einen adäquaten Verschluss eines erfolgreich endodontisch behandelten Wurzelkanals zu erzielen, als auch den koronalen Anteil des Zahnes zu restaurieren. Neben dem Zeitgewinn sowohl für den Zahnarzt als auch den Patienten erübrigt sich der provisorische Verschluss des endodontisch behandelten Zahnes. Dies ist für den Behandlungserfolg mit entscheidend, da ein dichter Verschluss der Zugangskavität den periapikalen Zustand des wurzelkanalgefüllten Zahnes wesentlich beeinflusst.

Endodontisch behandelte Zähne mit weitreichender Destruktion der klinischen Krone benötigen Stiftstumpfaufbauten, um einer Kronenrestauration ausreichenden Halt zu geben. Vor Beginn der Rekonstruktion der klinischen Krone sind der apikale und parodontale

Zustand des zu versorgenden Zahnes kritisch zu hinterfragen. Bei der Verwendung von Stiftmaterialien mit einem dentinähnlichen Elastizitätsmodul ist eine gleichmäßigere Kraftübertragung bei Belastung gegenüber Stiften aus Metall oder Zirkonoxidkeramik gegeben; die adhäsive Befestigung der Stifte unterstützt zudem die gleichmäßige Verteilung der Belastung. Weitere Vorteile sind eine Reduzierung der erforderlichen Stiftlänge im Vergleich zu herkömmlich zementierten Stiften, eine ansprechende Ästhetik sowie eine mögliche Revision frakturierter Aufbaufüllungen oder Faserstifte.

Voraussetzungen für den Langzeiterfolg

Wichtig für den Langzeiterfolg sind einerseits ein exaktes Umsetzen der einzelnen Arbeitsschritte nach den Gebrauchsinformationen des Herstellers bei möglichst absoluter Trockenlegung und andererseits die Hohlkehlpräparation des rekonstruierten endodontisch vorbehandelten Zahnes mit maximalem Erhalt vorhandener Zahnhartsubstanz unter Umfassung eines mindestens 2 mm hohen verbleibenden Dentinsauemes mit parallelen Wänden (Ferrule-Effekt). Das Handling der erforderlichen Anwenderschritte sollte unbedingt vor

der Restauration mit der Zahnarthelferin durchgesprochen und trainiert werden, weil Fehler bei dieser Abfolge zwangsläufig mit dem Verlust des adhäsiven Verbundes und damit einem Scheitern der Rekonstruktion enden. Weiterhin müssen die anfallenden Mehrkosten für Materialien und Zeitaufwand mit dem Patienten umfangreich in einer vorherigen Sitzung besprochen und eine schriftliche Vereinbarung getätigt werden.

Die Ziele moderner Stiftsysteme im Praxisalltag sind zusammengefasst der Erhalt und die Schonung gesunder Zahnhartsubstanz, eine adäquate Ästhetik, eine zuverlässige Retention für die definitive Versorgung sowie ein anwenderfreundliches Handling bei angemessenem Zeitaufwand und Kosten. **DZZ**

Korrespondenzadresse:

Dr. Gunnar Letzner
Malchiner Str. 11a
18109 Rostock
Tel.: 03 81 / 71 90 06
Fax: 03 81 / 7 60 13 15

Literatur:

1. Naumann M: So sieht die postendodontische Versorgung in Deutschland aus. Zahnärztl Mitt 98, 58-62 (2008)

Seitenzahnrestaurationen



Seitenzähne können in Zukunft sowohl ästhetisch als auch sehr preiswert und schnell versorgt werden – mit HyperFIL. Eine ästhetische Versorgung von Seitenzähnen mit einem Komposit geht entweder mit aufwändiger Schichttechnik oder ästhetischen Abstrichen

einher. Erstere ist immer zeitaufwändig und damit teuer.

Wird dies durch die Verwendung eines Core-Materials, z. B. Absolute Dentin umgangen, muss

eine matte Okklusalfäche in Kauf genommen werden. Dieses Problem greift Parkell mit dem dualhärtenden nanogefüllten Komposit HyperFIL auf. Es schließt einen Kompromiss zwischen beiden Methoden: Durch seine Dualhärtung ist es einfach und schnell in der Anwendung und mit 3,60 €/g sehr günstig. Dazu gewährleistet es eine Politur der Restauration und vermag so eine beinahe natürliche Okklusalfäche zu schaffen. Die universelle Farbe A2 passt sich durch ihre Transparenz weitgehend der Zahnfarbe an.

American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Straße 42
D-85591 Vaterstetten
Tel.: 08106-300 300
Fax: 08106-300 310
<http://www.ADSsystems.de>
E-Mail: www.ADSsystems.de

Geschenkaktion Kukident



„Wir haben allen Grund, danke zu sagen“, freut sich Sales & Marketing Manager Klaus Spitznagel von Permadental. „Denn die zum ‚Tag der Zahngesundheit‘ gemeinsam mit Kukident als Partner ausgeschrieben Geschenkaktion war ein voller Erfolg.“ Die Aktion wurde von den Zahnärzten sehr gut aufgenommen. „Alle unserer eigens produzierten

Aktionsdosen aus Weißblech mit Proben von Reinigungstabletten und Haftcreme wurden bestellt.“

Permadental

Heerenberger Str. 400
46446 Emmerich am Rhein
Tel.: 08 00 / 7 37 62 33
Fax: 0 28 22 / 1 00 84
<http://www.permadental.de>
E-Mail: info@permadental.de

Symposium – Materialien online

Dentale Erosion war Schwerpunktthema des GABA-Symposiums am 11. September, das sich mit internationalen Expertenvorträgen primär an das Fachpublikum richtete.



Alle Materialien des Symposiums sind unter www.gaba.com/PEFLondon online abrufbar. Themen waren Mechanismen der Zahnabnutzung in der menschlichen Entwicklungsgeschichte, epidemiologische Aspekte, Diagnose dentaler Erosionen sowie präventive und therapeutische Maßnahmen. Den Vorsitz über das Symposium hatten Prof. *William Peter Holbrook* von der Universität Island und Prof. *June Nunne*, Trinity College, Dublin.

GABA International

Grabetsmattweg
CH-4106 Therwil
Tel.: +41 / 61 / 415 60 78
<http://www.gaba.com>
E-Mail: presse@gaba.com

STARGET-Archiv im Internet



Starget, das Kundenmagazin von Straumann, berichtet vierteljährlich über Themen aus dem Bereich des implantatgestützten und restaurativen Zahnersatzes und der oralen Geweberegeneration – mit vielen und internationalen

klinischen Fällen von Anwendern, Interviews, Produktinformationen, Literaturhinweisen und anderen interessanten Beiträgen. Im Internet können nun alle deutschen Ausgaben von STARGET (ab Nr. 1.2004) unter den folgenden Adressen als PDF-Versionen heruntergeladen werden: Ausgabe für Deutschland: www.straumann.de/starget; Ausgabe für die Schweiz: www.straumann.ch/de/starget; Internationale englische Ausgabe: www.straumann.com/starget.

Straumann GmbH

Jechtinger Straße 9
79111 Freiburg
Tel.: 07 61 / 45 01 – 0
Fax: 07 61 / 45 01 – 149
<http://www.straumann.de>
E-Mail: info.de@straumann.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Damit wird die Parodontitis-Behandlung zur reinsten Entspannungsübung.



Entspanntes Arbeiten und entspannte Patienten gehen bei dem KaVo KEY Laser 3 Hand in Hand. Sein einzigartiges Feedback-System gibt akustische und visuelle Rückmeldung zur zuverlässigen Lokalisierung und vollständigen Entfernung von subgingivalen Konkrementen.

Der Einsatz dieses Präzisionsinstruments in der Parodontitis-Therapie bietet maximale Behandlungseffizienz bei minimaler Schmerzbelastung. Und damit ein Höchstmaß an positivem Feedback von Ihren Patienten.

- Schmerzarme und wirksame Parodontitis-Lasertherapie
- Zielsichere Konkrement-Erkennung per Autodetektion
- Restlose Konkrement Entfernung dank Feedback-Funktion
- Sichere Behandlung auch an schwer zugänglichen Stellen
- Der einzig wissenschaftlich belegte Laser für die Konkrement-Entfernung
- Akustisches und visuelles Monitoring
- In einer Sitzung alle vier Quadranten



KaVo. Dental Excellence.



Es gibt etwas, das noch länger haften bleibt als dieses Salbei-Gel

Die Erinnerung an eine wirklich
hilfreiche Empfehlung!



Aperisan®-Gel mit Salbei-Wirkstoff

Schnelle Hilfe bei Entzündungen der Mundschleimhaut.
Verblüffende Erfolge – oft über Nacht.

- ohne chemische Wirkstoffe
- ohne Konservierungsstoffe
- zuckerfrei

GKV erstattungsfähig für Kinder
bis zum vollendeten 12. Lebensjahr.

Aperisan®-Gel Mundscheidhauththerapeutikum, Wirkstoff: Fluidextrakt aus Salbeiblättern. Zusammensetzung: 10 g Gel enthalten als arzneilich wirksamen Bestandteil: 2000 mg Fluidextrakt aus Salbeiblättern (1:1), Auszugsmittel (für die Extraktbereitung): Ethanol 70 % (V/V). Sonstige Bestandteile: Xylitol, Glycerol, Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend), Propylenglycol, Polysorbat 20, Ethanol, Carbomer (Natriumsalz), Saccharin-Natrium, Natriumedetat, Natriumhydroxid, Pfefferminzöl, Gereinigtes Wasser. Enthält Propylenglycol. Packungsbeilage beachten. Anwendungsgebiete: Zur lokalen Anwendung bei Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut. Gegenanzeigen: Bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Salbei oder anderen Inhaltsstoffen. Schwangerschaft und Stillzeit. Nebenwirkungen: Sehr selten Überempfindlichkeit im Haut- und Schleimhautbereich (Hautjucken, Rötungen, Urticaria). Beim Auftragen auf die Mund- und Rachenschleimhaut ist aufgrund des Gehalts an Propylenglycol eine lokale Reizung möglich.

Dentinox Gesellschaft für pharmazeutische Präparate Lenk & Schuppan KG,
Nunsdorfer Ring 19, 12277 Berlin, www.dentinox.de Stand: 03/2008

Dentinox

Ärztmusteranforderung

Stempel/Unterschrift

Bitte senden Sie uns gemäß § 47 AMG kostenlose Ärztemuster von
Aperisan®-Gel Mundscheidhauththerapeutikum

Dentinox KG, Postfach 480 369, 12253 Berlin

Prophylaxe-Satz



Der erweiterte Satz umfasst auf dem Winkelstück montierte Polierer und Bürsten, Polierer und Bürsten zum Aufschrauben in ein Prophylaxewinkelstück oder in den Träger REF 312.204 sowie Polierer und Bürsten zum Aufstecken in ein Prophylaxewinkelstück oder auf den Träger REF 309.204. Mit diesen Produkten berücksichtigt das Angebot insbesondere drei Aspekte für Einmalprodukte: Hygiene, Flexibilität beim Aufsatz und ökonomisches Arbeiten. Die in jedem Fall preisgünstigeren Alternativen ohne Schaft können wahlweise aufgedreht (Screw-In) oder aufgesteckt (Pop-On) werden.

Gebr. Brasseler

Trophagener Weg 25
32657 Lemgo
Tel.: 0 52 61 / 701-700
Fax: 0 52 61/ 701-289
<http://www.komet.dental.de>
E-Mail: info@brasseler.de

Munddusche in Handy-Format



Die US-Gesellschaft Waterpik Technologies, deren deutscher Exklusiv-Vertriebspartner, die interessante GmbH, in Bensheim an der Bergstraße sitzt, hat mit der neuen Munddusche Waterpik Ultra Handy Jet

WP-450E unter dem Motto „alles aus einem Stück, alles dran, alles drin“ neue Möglichkeiten erschlossen. Waterpik Ultra Handy Jet WP-450E besitzt einen integrierten, wieder aufladbaren Akku, einen an die Munddusche angepassten Wassertank, kommt überdies ohne Düsenschlauch und ohne ein störendes Elektrokabel aus. Auf diese Weise wird während der Anwendung volle Bewegungsfreiheit garantiert. Bezogen werden kann sie zu einem Preis von 109,00 € über jede Apotheke unter der Pharmazentral-Nummer (PZN) 0853872 und über Prophylaxe-Shops.

interessante GmbH

Berliner Ring 163 B
64625 Bensheim
Tel.: 0 62 51 / 93 28-0
Fax: 0 62 51 / 93 28 93
<http://www.interessante.de>
E-Mail: info@interessante.de

Millionengrenze geknackt

Ivoclar Vivadent hat den Wurzelstift FRC Postec Plus weltweit über eine Million Mal verkauft. Großen Anklang findet der Stift insbesondere auf dem europäischen und asiatischen Markt. Der FRC Postec Plus ist die Weiterentwicklung des FRC Postec. FRC Postec Plus ist der hoch ästhetische und hoch röntgenopake Wurzelstift aus glasfaserverstärktem Composite. Entwickelt wurde er für den direkten Aufbau koronal tiefer zerstörter und endodontisch behandelter Zähne in der Zahnarztpraxis.



Ivoclar Vivadent GmbH

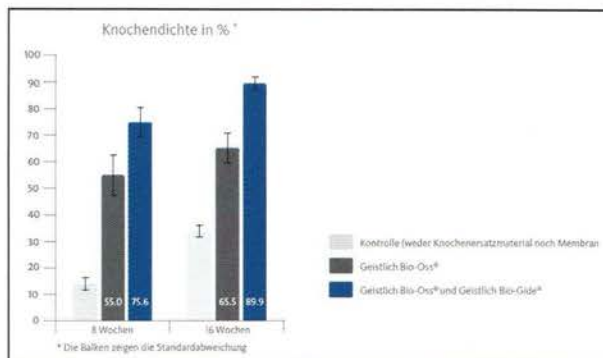
Postfach 11 52
73471 Ellwangen, Jagst
Tel: 0 79 61 / 889-0
<http://www.ivoclarvivadent.de>
E-Mail: info@ivoclarvivadent.de

Mehr Knochen – mehr Erfolg

Durch jahrelange intensive Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Ärzten kann Geistlich Biomaterials eine umfangreiche Dokumentation der Vorteile der natürlichen Kollagenmembran Geistlich Bio-Gide vorweisen, die in aktuellen Studien bestätigt werden. Kim et al.¹ zeigen, dass die Knochendichte mit Geistlich Bio-Gide und Geistlich Bio-Oss signifikant höher ist als mit Geistlich Bio-Oss alleine. Diese wiederum ist signifikant

höher als in unbehandelten Defekten. Gielkens et al.² fanden zudem eine höhere Knochenneubildungsrate unter Geistlich Bio-Gide als in der e-PTFE- und

Poly lactid-Gruppe. Geistlich Bio-Gide schafft somit mehr Sicherheit, da durch mehr Knochenvolumen und bessere Knochenqualität eine höhere Implantatüberlebensrate erzielt wird.³



Geistlich Biomaterials

Vertriebsgesellschaft mbH
Scheidweg 5
76534 Baden-Baden
Tel.: 0 72 23 / 96 24-0
Fax: 0 72 23 / 96 24-10
<http://www.geistlich.de>
E-Mail: info@geistlich.de

¹ Kim M et al.: In Vivo 2008(22):231-236

² Gielkens PF et al.: Clin Oral Implants Res 2008;19(5):516-21

³ Wallace SS, Froum SJ: Ann Periodontol 2003;8(1):328-43

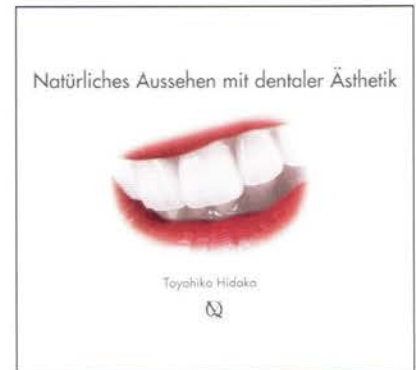
Natürliches Aussehen mit dentaler Ästhetik

T. Hidaka, Quintessenz Verlag, Berlin 2008, ISBN: 978-3-938947-68-5, 145 Seiten, 376 Abbildungen, 78,00 €

Der vorliegende Bildatlas befasst sich mit der Darstellung verschiedener, intraoraler Situationen unter ästhetischen Gesichtspunkten. Zumeist sind Frontzahnsituationen (mit und ohne Rekonstruktion) dargestellt, die durch aus hohen fotografischen Anforderungen gerecht werden. Der textliche Inhalt beschränkt sich auf wenige Worte und ist daher nur spärlich in seinem Informationsgehalt. Die Behandlungsschritte der klinischen Fälle sind nicht

systematisch aufgezeigt, so dass es für den Leser schwierig ist, das klinische Prozedere detailliert nachzuvollziehen. Das Buch richtet sich somit in erster Linie an Leser, die Freude an der Darstellung intraoraler Situationen bzw. intraoraler Fotografie haben. Hilfestellungen für die tägliche Arbeit in der Praxis oder für wissenschaftliche Fragestellungen liefert das Buch leider nur geringfügig. **DZZ**

T. Attin, Zürich



Development, Disease and Treatment Craniofacial Sutures

Herausgeber: D.P. Rice (Hrsg.), S. Karger AG, Basel 2008, ISBN 978-3-8055-8326-8, 238 Seiten, 44 Abb., 10 Tabellen, 157,00 €

In der Buchreihe „Frontiers of Oral Biology“ ist als Vol.12 das vorliegende Buch über „Craniofacial Sutures“ erschienen. Es befasst sich mit den am häufigsten auftretenden kraniofazialen Entwicklungsstörungen, den vorzeitigen Schädelnahtverschlüssen.

Das Buch umfasst zwölf Kapitel: Entwicklung und Anatomie der kraniofazialen Nähte, Kontrollmechanismen des Wachstums, mechanische Einflüsse auf das Wachstum, Zeitpunkt des Nahtverschlusses, Diagnostik und Bildung bei Kraniosynostosen, klinische Erscheinungsformen von Syndromen, genetische Typisierung von verschiedenen Kraniosynostosen ein-

schließlich der Syndrome, die Rolle des FGFR2 und anderer Fibroblastenwachstumsfaktoren, insbesondere die TGF-Beta-Regulation und der Einfluss auf das Nahtwachstums und der Stellenwert des BMP bei Kraniosynostosen. Abschließend werden die Therapie der Kraniosynostosen und mögliche zukünftige therapeutische Möglichkeiten aufgezeigt.

Das vorliegende Werk trägt durch die Darstellung des physiologischen und pathologischen Schädelwachstums und insbesondere durch die Vermittlung derzeitiger Erkenntnisse molekularbiologischer Mechanismen zum Verständnis zur Entstehung von Kranio-

synostosen bei. Insbesondere werden auch Hinweise über die genetischen Grundlagen bei syndromalen Fehlbildungen gegeben. Neben einer Übersicht über die derzeitige Diagnostik werden abschließend therapeutische Aspekte erwähnt, wobei auch auf zukünftig relevante Therapieformen eingegangen wird.

Das vorliegende Buch ist primär geeignet für Kinderärzte, Humangenetiker und für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen sowie Neurochirurgen, die sich mit der Diagnostik und Therapie von Kraniosynostosen beschäftigen. **DZZ**

J. E. Zöller, Köln

Qualitätsmanagement in der Zahnarztpraxis – Praktischer Leitfaden für die erfolgreiche Umsetzung

P. Kolling, G. Muhle, Schattauer GmbH, Stuttgart 2008, ISBN 978-3-7945-2568-3, 238 Seiten, 36 Abb., 12 Tab., 71 Musterdokumente, 49,95 €

Alle Zahnarztpraxen in Deutschland sind verpflichtet bis Ende 2010 ein Qualitätsmanagementsystem zu etablieren. Dies wurde vom Gemeinsamen Bundesausschuss im November 2006 festgelegt. Zwei Jahre vor diesem Termin ist dies noch nicht einmal in jeder vierten Praxis umgesetzt. Unterstützung versprechen eine Vielzahl von Angeboten der Zahnärztekammern, Kurse von externen Dienstleistern und Publikationen. Doch wie soll der einzelne Praxisinhaber vorgehen? Was muss er konkret tun?

Peter Kolling und Gewalt Muhle standen 2006 vor denselben Fragen und haben ihre Erfahrungen mit einem Gruppenprojekt unter Anleitung eines Beratungsunternehmens, das nach sechs Monaten in einer DIN EN ISO 9001:2001 Zertifizierung mündete, in dem vorliegenden Leitfaden zusammengefasst. Dabei legen die Autoren den Schwerpunkt auf die konkrete Vorgehensweise bei der Erstellung ihres QM-Systems und reduzieren den theoretischen Hintergrund auf eine kurze Übersicht der infrage kommenden QM-Systeme und Auszüge aus den Gesetzestexten.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert: Die ersten 81 Seiten beschreiben die Ausarbeitung des QM-Systems von der Projektplanung über die Umsetzung in den Praxen, statistische Auswertung und Zertifizierung bis hin zu den gesammelten Erfahrungen im laufenden Betrieb und einem persönlichen Fazit. Breiter Raum wird den beigefügten, farblich abgesetzten Musterdokumenten und Arbeitshilfen auf den Seiten 83 bis 213 eingeräumt. Hier ist das komplette QM-Handbuch der Autoren wiedergegeben. Schulungsplan, Stellenbeschreibungen, Dokumentation von Arbeits-

abläufen, Teambesprechungen, Bestandsverzeichnisse u. v. m. werden in über 70 Formblättern dargestellt. Eine kleine Linksammlung und Literaturübersicht sowie ein Sachwortregister runden das Buch ab.

Auf einer beigefügten CD-ROM (MS Internet-Explorer ab Version 5.0, für Windows 98/2000/XP/Vista) sind alle Unterlagen in der ausgefüllten, abgedruckten Form als Pdf-Dateien und zusätzlich in einer Blankoversion als bearbeitbare Word-Dokumente nochmals vorhanden.

Die Stärken des Buches liegen in einer sehr übersichtlichen und klaren Gliederung der Kapitel und in einem auf reine Information reduzierten Inhalt ohne unnötige Prosa. Dies unterstreicht den Charakter eines Leitfadens, der ein leichtes Auffinden und Nachschlagen einzelner Inhalte ermöglicht. Beispielhaft sei hier das alphabetische Verzeichnis der Musterdokumente im Inhaltsverzeichnis erwähnt. Die Einführung eines QM-Systems lässt sich nicht nur theoretisch anhand dieses Buches nachvollziehen, sondern auch ganz konkret in die eigene Praxis integrieren. Die zahlreichen Vorlagen und beigefügten Worddokumente in Verbindung mit der beschriebenen Umsetzung in der Praxis ermöglichen dies. An manchen Stellen hätte man sich allerdings etwas mehr Information zu den persönlichen Erfahrungen gewünscht beispielsweise zu den auftretenden Schwierigkeiten bei der Integration der Mitarbeiterinnen, oder bei der Umsetzung in der (manchmal stressigen) Praxisroutine. Die zahlreichen Verweise auf die beigefügten Tabellen und Musterdokumente erschweren zwar das



flüssige Lesen, sind aber im Sinne eines „Handbuchs“ natürlich absolut notwendig und sinnvoll. Ein letzter kleiner Kritikpunkt betrifft die Darstellung der Musterdokumente im zweiten Buchteil. Eine etwas bessere Ausnutzung der Seitengröße hätte die Lesbarkeit der zum Teil sehr kleinen Schrift verbessert.

Zusammenfassend ist es den Autoren gelungen, einen Leitfaden „aus der Praxis, für die Praxis“ zu erstellen und dabei die Maxime ihres QM-Projekts „so einfach wie möglich, soviel wie nötig“ auch in ihrem Buch umzusetzen. Der Preis von 49,95 € (51,40 € in Österreich) ist für das gebotene Gesamtpaket sehr angemessen. Allen Praxisinhabern, die vor der Einführung eines QM-Systems stehen, oder gerade dabei sind alle Arbeitsbereiche strukturell zu reorganisieren, kann dieses Buch sowohl als konkrete Anleitung als auch als Vorlage bei Detailfragen sehr empfohlen werden. **DZZ**

U. Gaa, Schorndorf

Ästhetik mit Komposit

B. Hugo, Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2008, ISBN 978 3 938947 55 5, 272 Seiten, ca. 1227 Abb., 178,00 €

Ein lange erwartetes Werk wurde endlich Realität: Ein Buch, das alle Tricks und Tipps von Privatdozent Dr. *Burkhard Hugo* zusammenfasst, der uns allen als begnadeter Zahnarzt, ungemein netter Mensch und Kollege und hervorragender Referent zahlreicher Fortbildungsveranstaltungen zum Thema Ästhetik und minimalinvasive adhäsive Therapie in Erinnerung ist. Gemeinsam mit Prof. Dr. *Bernd Klaiiber* machte er die „Würzburger Schule“ zu einem etablierten Begriff, wenn es um direkte ästhetische adhäsive Restaurationen geht, die mit minimalster Präparation oder ganz ohne Präparation von Zahnhartsubstanz auskommen.

Burkhard Hugo verstarb 2006 nach langer Krankheit und fehlt seitdem nicht nur seiner Familie, sondern auch der Fachwelt. Lange wurde befürchtet, dass sein Fachwissen und seine Kenntnisse somit nicht in der gebührenden Form gesammelt und publiziert werden könnten. Deswegen war es um so erfreulicher, dass sein ehemaliger Kollege und Freund *Walter Denner* das von *Burkhard Hugo* begonnene Werk posthum ergänzen, fertig stellen und veröffentlichen konnte. Im Quintessenz-Verlag erschien dieses Werk in bekannt hervorragender Qualität und Aufmachung. Auf über 270 Seiten, geschmückt mit mehr als 1200 Abbildungen fasst dieses Buch alles zusammen, was man zu direkten adhäsiven Kompositrestaurationen wissen muss.

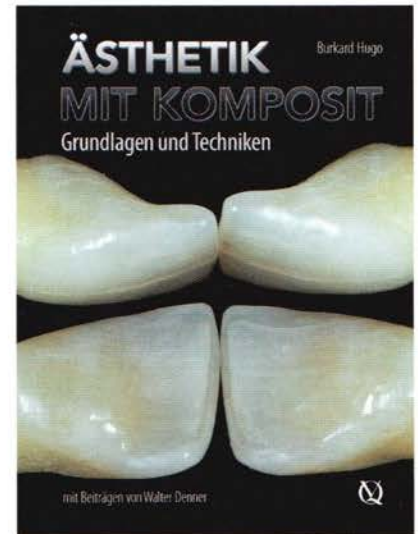
Das Buch ist in vier unterschiedlich große Themenkomplexe aufgeteilt, die das Werk systematisch gliedern: Das erste Kapitel beschäftigt sich zusammengefasst auf 14 Seiten – und somit nicht überladen und auf das Wesentlichste beschränkt – mit der Ästhetik im Allgemeinen und geht detailliert auf die ästhetische Planung und Diagnostik ein. Der goldene Schnitt findet genauso Erklärung wie die Bedeutung der Lachkurve, des Gingivaverlaufes, der Interdentalpapillen, der Zahnfarbe und der unterschiedlichen Zahnformen, wie auch individueller Zahncharakteristika. Hieraus erarbeitete *Burkhard Hugo* einfache und somit gut umsetzbare Planungsgrundlagen. Nur, wenn man die optische Wir-

kung von z. B. der Zahnform verstanden hat, wird man in die Lage versetzt, die Möglichkeiten derer Beeinflussung optimal auszunutzen.

Im zweiten Kapitel, das 26 Seiten umfasst, wird auf die technischen Grundlagen eingegangen. Dass die Präparation zwei Grundfunktionen erfüllen muss, wird nach dem Lesen dieses Abschnitts schnell klar: Zum einen muss die Grundfunktion der adhäsiven Anbindung realisiert werden, zum anderen darf die Präparation die ästhetische Wirkung nicht negativ beeinflussen. Den idealen Kompromiss findet man einfach, indem man den in dem Kapitel beschriebenen Tipps folgt! Die Besonderheiten der einzelnen Präparationen werden sehr gut an einzelnen Falldokumentationen dargestellt.

Die alles entscheidende Frage nach dem zu verwendenden Komposit-Material wird bereits ab der Seite 25 beantwortet: Der Leser stellt schnell fest, dass die Materialauswahl zwar bedeutsam ist – vorrangig hinsichtlich der Notwendigkeit der Möglichkeit unterschiedliche Opazitäten für Schmelz und Dentin zu verwenden – ein „muss“ bei ästhetischen Restaurationen, aber halt nicht alleine verantwortlich für die ästhetische Wirkung der Restauration ist. Hier kommt das von *Burkhard Hugo* detailliert vorgestellte Schichtsystem und dessen praktische Umsetzung zum Tragen: Erstens die Bedeutung der transluzenten Schmelzfarben und der opaken Dentin-farben und zweitens deren aufeinander abgestimmte Schichtung. Erfreulich ist, dass Herr *Hugo* auch Systeme favorisiert, die mit weniger Einzelfarben auskommen als komplexere, die alle Vita-Farben abzudecken versuchen. Die meisten von ihm in dem Buch vorgestellten Fälle sind mit dem Material Biostyle (Dreve) und Enamel HFO (Micerium) durchgeführt worden, die jeweils „Einheitsfarben“ in unterschiedlichen Helligkeiten enthalten. Ob dies ausreicht, beantworten die Bilder des Buches schon beim ersten Durchblättern!

Das eigentliche Highlight des Buches kommt ab der Seite 37: Die von *Burkhard Hugo* entwickelte Matrizen-technik, die es einfach und effizient er-



laubt, anatomisch korrekte Approximalräume aufzubauen. Die Verschaltungstechnik mit Hilfe von konventionellen Frasco-Streifen-Stücken und lichthärtendem Provisoriumsmaterial kann inzwischen wirklich als legendär bezeichnet werden und wird von vielen Referenten auf Fortbildungen vorgestellt. Folgt man den Anwendungsempfehlungen dieses Buches, ist der klinische Erfolg nahezu schon vorprogrammiert!

Das nächste Kapitel „Vorgehen Step by Step“ vertieft die in den „Technischen Grundlagen“ vorgestellten Anwendungsempfehlungen und beschreibt das an unterschiedliche klinische Situationen angepasste klinische Vorgehen sehr detailliert. Jeder Behandler wird eigene Fälle aus der Praxis wieder erkennen, die erst kürzlich auf dem Stuhl saßen aber vielleicht nicht so optimal versorgt werden konnten. Das „Step by Step“-Kapitel ist in die unterschiedlichen Behandlungsindikationen „Klasse IV“, „Approximaler Aufbau zur Zahnverbreiterung“, „Schließen schwarzer Dreiecke“ und „Direkte Kompositverblendungen“ unterteilt. Jede Indikation wird durch mehrere Fallbeispiele dargestellt und die klinische Vorgehensweise erklärt. Ständen zu dem jeweiligen Fall für einzelne bedeutsame Arbeitsschritte keine klinischen Fotos desselben Falles zu Verfügung, wurden vergleichbare Situationen an Frasco-Modellen nachgestellt und in die Fallserie mit eingebaut. Dies verwirrt manch-

mal etwas, da eben nicht immer die identische Situation nachgestellt werden konnte.


Den größten Teil des Buches umfasst das letzte Kapitel „Klinische Fallbeispiele und ergänzende Techniken“. Hier werden die im 3. Kapitel vorgestellten Behandlungsindikationen noch etwas ausgeweitet, indem bei denselben Indikationen zum Teil extremere Fälle vorgestellt werden, die aber letztendlich mit denselben Verfahrenstechniken therapiert werden konnten. Auch Themen wie Bleichen von vitalen und avitalen Zähnen fehlen hier nicht. Die Königsklasse folgt zum Schluss: Die direkten faserverstärkten Frontzahnbrücken! Hier merkt man die Erfahrungen, die *Burkhard Hugo* nach seinem Ausscheiden aus der Poliklinik für Zahnerhaltung in der Kieferorthopädie sammeln

konnte. Das von ihm vorgestellte System zur Herstellung derartiger Brücken ist sehr gut nachvollziehbar und macht Lust darauf, dies selbst möglichst rasch auszuprobieren.

Abgerundet wird das Werk noch mit dem Thema „Korrekturen und Reparaturen von Kompositen“. Da jeder ehrliche Praktiker zugeben muss, dass doch einmal derartige Korrekturen erforderlich sind, werden in diesem Buch auch hierfür gängige und praktikable Reparaturmöglichkeiten besprochen und natürlich wieder anhand klinischer Beispiele dargestellt.

Als „Extra“ liegt dem Buch noch eine hervorragende DVD bei, auf der die drei Hauptspezialitäten von *Burkhard Hugo*, der Lückenschluss im Frontzahnbereich mit Komposit, der Frontzahaufbau bei einem Klasse IV-Defekt und

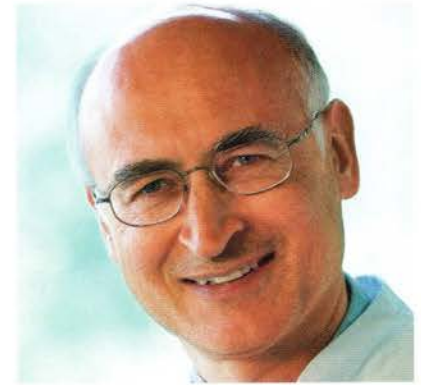
die intraoral hergestellte Glasfaserbrücke zum Ersatz einzelner Frontzähne in Form eines erstklassig erstellten Behandlungsmitschnittes dargestellt werden. Zwar beschreibt das Buch alle notwendigen Arbeitsschritte vollständig, nach Anschauen der DVD fühlt man sich aber in der Lage, wirklich am nächsten Tag in eine derartige Versorgungsform einzusteigen.

Zusammenfassend ist es ein rundum gelungenes Werk, das alle Indikationen ästhetischer Frontzahnversorgungen abdeckt und die Lösungsvariante Komposit in einem neuen Licht erscheinen lässt. Es muss aber auch angemerkt werden, dass Jahre an Übung vergehen, bis man in der Lage ist, Ergebnisse zu erzielen, wie sie von *Burkhard Hugo* in seinem Buch vorgestellt werden. 

C.-P. Ernst, Mainz

H. J. Staehle¹

Gilt das Genfer Gelöbnis auch für Zahnärzte?



H.J. Staehle

Das Genfer Gelöbnis (Genfer Deklaration) wurde 1948 vom Weltärztebund als ärztlicher Wertekodex verabschiedet und seither in seinem Wortlaut mehrfach modifiziert. Es ist nicht ganz klar, ob sich auch die Zahnärzteschaft den dort aufgestellten Normen verpflichtet fühlt. Im Hinblick darauf, dass von verschiedenen Institutionen eine weiterführende Integration der Zahnmedizin in die Gesamtmedizin als bedeutsam erachtet wird, erscheint hier eine positive Aussage angebracht. Auf der anderen Seite sind in der Zahnmedizin Tendenzen zur Veränderung des beruflichen Selbstverständnisses erkennbar, die auf eine gewisse Entfremdung von der Botschaft der Genfer Deklaration hindeuten.

Schlüsselwörter: Genfer Gelöbnis, Ethik in der Zahnmedizin, Zahnärztliches Berufsbild

Does the Geneva Declaration apply to dentists?

The Geneva Declaration was signed as a medical value codex in 1948 by the World Medical Council. It has been modified several times since its inception. It is not quite clear whether the community of the dental profession feels an obligation to adhere to these values. On the one hand, a positive commitment seems justified if one considers the importance of integration of dentistry into general medical science, as propagated by several different institutions. Otherwise, tendencies of a change in the professional awareness in dentistry are seen, which seem to alienate it somewhat from the message of the Geneva Declaration.

Key words: Geneva Declaration, ethical values in dentistry, professional outlook in dentistry

¹ Poliklinik für Zahnerhaltungskunde (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) der Mund-, Zahn- und Kieferklinik des Universitätsklinikums Heidelberg

08.12.06

N I

„Mundferkel dürfen andere nicht belasten“

Von Zahnärzten ist derzeit wenig Wehklagen zu hören: Weder geschlossene Praxen vor Jahresende, weil das Geld angeblich nicht reicht, noch Streit mit Kassen über Honorarverträge. „Was nicht heißt, dass wir uns mit der verfehlten Gesundheitspolitik abgefunden haben“, sagt Karl Horst Schirbort aus Burgdorf, Vorsitzender der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Niedersachsen (KZVN). Schirbort ist zugleich Chef der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, dem höchsten Lobby-Gremium dieser Medizinergruppe.

„Wir werden nicht ruhen, ordnungspolitische Systemveränderungen zu fordern“, ergänzt er. Nach sieben Jahren Kampf um Positionen und Einfluss auf die Bundespolitik geht Schirbort offenbar behutsamer als noch vor Jahren mit den Widerständen gegen seine Ideen um.

Schirbort wirbt in diesen Tagen da-



IM GESPRÄCH KARL HORST SCHIRBORT

Der Vordenker der deutschen Zahnärzte kämpft weiter. Im Januar will er sich erneut für vier Jahre zum Chef der Zahnmediziner im Lande wählen lassen.

Deshalb plädiert der heute 63-Jährige für eine stärkere vorsorgeorientierte Zahnheilkunde. Ein großer Teil der Bevölkerung folge diesem Trend bereits. „Zahnerhaltung hat in den vergangenen 20 Jahren deutlich gegenüber der Spätversorgung mit Zahnersatz zugenommen.“

Aber Schirbort wäre kein Standespolitiker, wenn er mit dieser Entwicklung nicht auch eine andere solidarische Finanzierung verbinden würde. „Ein Mundferkel sollte andere mit seiner Unvernunft nicht belasten.“ Zahn-

oder vom Zahnmediziner empfohlen und angenommen wird, bezahlt der Patient selbst – beispielsweise Zahnersatz.

Mit dem dadurch gesparten Geld könnten die Kassen schließlich die noch in ihrem Katalog verbliebenen Medizinerleistungen auskömmlich honorieren, hofft Schirbort – und gesteht zugleich ein, dass diese Umschichtung eher ein frommer Wunsch sein könnte: Was die Kassen sparen, geben sie wahrscheinlich nicht wieder her. Für seine Argumente finde er in Ber-

HEIDELBERGER



NACHRICHTEN

Donnerstag, 10. Mai 2007

Regierung will Übergewichtigen auf den Leib rücken

SELBST VERSCHULDETE ERKRANKUNGEN

Ärzte als Denunzianten

Deutsches Ärzteblatt | Jg. 104

| Heft 41 | 12. Oktober 2007

Abbildung 1 Von zahnmedizinischen Standesvertretern werden politische Forderungen seit langer Zeit mit dem Hinweis auf Fehlverhalten der Bevölkerung verknüpft. Selbst vor Verunglimpfungen („Mundferkel dürfen andere mit ihrer Unvernunft nicht belasten“) wird nicht zurückgeschreckt, um Sanktionen zu rechtfertigen [12]. Auch in der Medizin gab es immer wieder solche Vorstöße, allerdings traten sie in den letzten Jahrzehnten in den Hintergrund. Erst in jüngster Zeit werden von gesundheitspolitischer Seite Sanktionen auch im medizinischen Sektor, zum Beispiel bei Übergewicht, wieder vermehrt diskutiert. Die Ärzteschaft reagiert bislang – im Gegensatz zur Zahnärzteschaft – eher zurückhaltend und wehrt sich gegen eine Denunziantenrolle bei selbst verschuldeten Krankheiten [11].

1 Einleitung

Die Normen zahnärztlichen Handelns werden in Deutschland in den Berufsordnungen der Zahnärztekammern festgelegt. Dazu existiert eine Musterberufsordnung (MBO), die die Berufspflichten für Kammermitglieder regelt. Nach D. Groß ist es auffällig, dass der zahnärzt-

lichen MBO im Unterschied zur ärztlichen kein Gelöbnis vorangestellt ist.

Die Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärzte wird mit dem „Genfer Gelöbnis“ eingeleitet. Groß vermerkt dazu im Jahr 2002: „Jenes Gelöbnis enthält die ärztliche Verpflichtung, das Leben, in den Dienst der Menschlichkeit“ zu stellen, den Beruf gewissen-

haft und würdevoll auszuüben, die Gesundheit der Patienten zur obersten Maxime zu machen, die ärztliche Schweigepflicht zu wahren, die ärztliche Standesehre hochzuhalten, das ärztliche Tun nicht von Religion, Nationalität, Rasse, Parteizugehörigkeit oder sozialer Stellung abhängig zu machen, das Menschenleben von der Empfängnis an zu



Abbildung 2 Die Absolventen des Zahnmedizinstudiums leisten an der Universität Heidelberg traditionell das „Genfer Gelöbnis“ ab [Quelle: K. Krusch: Hohes Fachwissen bei Examensabsolventen. ZBW (2), 36–38 (2007)].

achten und kollegiales Verhalten zu zeigen. Wenngleich Teile dieses Gelöbnisses – wie z. B. das Thema Empfängnis – für die zahnärztliche Tätigkeit ohne Relevanz sind, ist dennoch zu fragen, ob es nicht wünschenswert wäre, auch die zahnärztlichen Berufsordnungen mit einem vergleichbaren Gelöbnis auszustatten, um so den ärztlichen Charakter der Tätigkeit als Zahnbehandler zu akzentuieren“ [7].

Im Genfer Gelöbnis steht die individuelle Arzt-Patient-Beziehung im Vordergrund. Die Frage, ob und in welchem Umfang ein Arzt die dort ausgesprochenen Forderungen umsetzen kann, ist allerdings auch von den äußeren Bedingungen, unter denen er arbeitet, abhängig. Insofern kommt nicht nur der individuellen, sondern auch der populationsbezogenen Sichtweise eine große Bedeutung zu.

Da die gesellschaftspolitischen und ökonomischen Rahmenbedingungen ärztlicher Tätigkeit weltweit extrem stark differieren können, ist es nachvollziehbar, dass die Aussagen des Genfer Gelöbnisses sehr allgemein gehalten sind und einen großen Interpretationsspielraum zulassen. Zudem werden die Formulierungen der Genfer Deklaration kontinuierlich den sich wandelnden Vorstellungen über angemessenes ärztliches Verhalten angepasst.

Eine auch die Genfer Deklaration (zumindest indirekt) tangierende aktuelle Frage ist es, wie man sich zur konsequenten Orientierung an der Ökonomisierungsidee, die vor keinem gesellschaftlichen Bereich halt macht, stellen soll. Bekanntlich wird vom Arzt heute verlangt, dass unternehmerisches und betriebswirtschaftliches Denken, Fühlen und Handeln gegenüber klassischen medizinischen Aspekten zunehmend in den Vordergrund gelangen.

Soll hier auf einen potentiellen Konflikt zwischen medizinischen und ökonomischen Überlegungen hingewiesen werden oder sind die medizinethischen Normen so anzupassen, dass eventuelle Widersprüche entfallen?

Fragen der zahnärztlichen Berufsethik werden in Deutschland nur selten aufgeworfen. *Groß* stellte dazu 2002 in einem Beitrag mit dem Thema „Ethik in der Zahnheilkunde – eine entbehrliche Disziplin?“ fest: „Bis zum heutigen Tag ist kein deutschsprachiger Buchband verfügbar, der sich ausschließlich oder zumindest vorrangig dem Thema ‚Ethik in der Zahnheilkunde‘ widmet.“ [6].

Ein Grund für diesen bemerkenswerten Umstand mag darin gesehen werden, dass der Zahnarzt medizinhistorisch gesehen andere Wurzeln hat als der Arzt und dass dies bis zum heutigen Tag im beruflichen Selbstverständnis

sichtbar wird. Insofern werden gesundheitspolitisch relevante Themen, die in jüngster Zeit in den Blickpunkt geraten sind, von den beiden Berufsständen teilweise unterschiedlich gewichtet. Sie betreffen unter anderem:

- Finanzielle Sanktionen bei Defiziten im Gesundheitsverhalten,
- Erhöhungen der Schwelle zum Zugang zahnärztlicher Leistungen mit einer Neudefinition von Gesundheit als „Konsumartikel“ sowie (damit verbunden)
- Privatisierungen und Marktausrichtungen.

2 Finanzielle Sanktionen bei Defiziten im Gesundheitsverhalten

Es steht seitens diverser Institutionen die Forderung im Raum, gesundheitsbewusstes Verhalten von Menschen finanziell zu belohnen und im Gegenzug gesundheitliche Lebensstildefizite entsprechend zu bestrafen (Abb. 1).

Die Motive für solche Sichtweisen sind nicht einheitlich. Zum einen wird argumentiert, aktives Gesundheitsverhalten verbessere die Lebensqualität (medizinische Gründe), zum anderen wird erwartet, dass sich dadurch Kosten sparen ließen (ökonomische Gründe). Ob dies zutrifft und Vorsorgeprogramme zu einer Lösung finanzieller Probleme des Gesundheitswesens führen können, ist allerdings nicht immer hinreichend belegt [17]. Aufgrund zahlreicher offener Fragen wurde aus medizinisch-wissenschaftlicher Sicht davor gewarnt, Menschen, die den Nachweis „therapiegerechten Verhaltens“ erbringen, finanziell zu belohnen und andere, die an Vorbeugeaktivitäten nicht hinreichend mitwirken, zu sanktionieren [9]. Auch die Gefahr, dass Ärzte in eine Denunziantenrolle bei der Anzeige selbst verschuldeter Krankheiten geraten könnten, wurde thematisiert [11].

2.1 Finanziell induzierte Lebensstiländerung von Diabetikern – auch ein Thema der Zahnmedizin?

Ein bekanntes medizinisches Beispiel ist in diesem Zusammenhang das Bemühen um eine Lebensstiländerung von Diabetikern [9]. Dabei ist oft von Belohnungssystemen (Bonus-Programmen)

bei gesundheitlichem Wohlverhalten die Rede. Bei genauerem Hinsehen weisen diese Programme aber nahezu immer eine Kehrseite auf, so dass korrekter von Bonus-Malus-Programmen auszugehen ist. Bonus-Malus-Regelungen wollen solche Personen, die zum Beispiel durch kontrollierte Ernährung und regelmäßige Leistungsnachweise bei sportlichen Aktivitäten ihr Übergewicht verlieren, finanziell belohnen. Jene hingegen, bei denen keine entsprechenden Erfolge zu konstatieren sind, sollen finanzielle Einbußen hinnehmen.

Durch die Kenntnisse über Zusammenhänge zwischen Diabetes und oralen Erkrankungen müsste dies auch für die Zahnmedizin Auswirkungen haben. Ein gut trainierter, schlanker Diabetiker bekäme im Fall erforderlicher zahnärztlicher Interventionen einen Preisnachlass, wohingegen ein unteroptimal eingestellter, eher korpulenter und un-sportlicher Diabetiker bei solchen Eingriffen zusätzliche Zahlungen leisten müsste. Während zahnmedizinische Standesvertreter bislang nur Sanktionen bei „Mundhygieneverweigerern“ forderten, würden sich hier neue Optionen bei der Erarbeitung von Bonus-Malus-Katalogen ergeben.

2.2 Steuerung von Krankheitsursachen aus standespolitischer Sicht

Der Vorsitzende der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) Dr. J. Fedderwitz äußerte sich zu diesem Themenkomplex im Jahr 2008 unter dem Stichwort Eigenverantwortung wie folgt: „Wenn es möglich ist, dass man durch eigene Leistung wesentliche Krankheits-symptome, Krankheitsursachen steuern kann, mit beeinflussen kann, dann sollte man in diesen Zeiten auch daran denken, das in die Strukturen (sic!) mit aufzunehmen“ [3]. Damit verbleibt der höchste Repräsentant der deutschen Vertrags-zahnärzte – wenn auch in anderer Wortwahl – in der Tradition seines Vorgängers, der bereits im Jahr 2000 gefordert hatte „Mundferkel dürfen andere mit ihrer Unvernunft nicht belasten“ [12] oder einer im Jahr 2003 vom Bundesvorsitzen-den des Freien Verbandes Deutscher Zahnärzte (FVDZ) kolportieren Aussage eines Schweizer Gesundheitsökonom: „Verschonen Sie mich vor einer Solidarität mit Leuten, die ihre Zähne nicht putzen“ [1].

Es fällt auf, dass etliche standespoli-tische Wortführer bei der Inanspruch-nahme des vieldeutigen Begriffs der Eigenverantwortung oftmals nach außen hin mit medizinischen Argumenten aufwarten („Steuerung von Krankheits-ursachen“), dass es aber bei näherer Be-trachtung in erster Linie um ökonomi-sche Erwägungen geht.

2.3 Gesamteffekte von ökonomi-schem Druck

Um die hier aufgeworfenen Denkansät-ze sachgerecht bewerten zu können, müssen unter anderem folgende Fragen gestellt und beantwortet werden:

1. Lässt sich durch finanziellen Druck das aktive Gesundheitsverhalten nachhaltig und langfristig verbessern? Es gibt ernstzunehmende Stim-men, die diese Frage verneinen und darauf verweisen, dass eine Steige-rung des Gesundheitsbewusstseins eher durch kompetente Aufklärung der Bevölkerung, Verbesserung von Bildungschancen, soziale Mindest-sicherung und ähnliches erreicht wür-de.
2. Führt eine durch finanziellen Druck gegebenenfalls bewirkte Verhaltens-änderung zu einer Verhinderung oder nur zu einer Verringerung oder einem Hinausschieben von Krankheiten? Dazu ist festzustellen, dass auch Men-schen mit jahrelang nachweisbaren Anstrengungen zur Vermeidung von Zahnschäden im Alter mit hoher Wahrscheinlichkeit damit rechnen müssen, orale Erkrankungen, deren Behandlung beträchtliche Kosten ver-ursacht, zu erleiden.
3. Führen finanziell motivierte Bonus-Malus-Programme im Hinblick auf die im gesamten Lebenszeitraum ei-nes Menschen in Anspruch genom-menen zahnärztlichen Interventionen zu relevanten Einsparungen bei gleichzeitiger Vermeidung einer zahnärztlichen Unterversorgung? Auch diese Frage lässt sich nach dem aktuellen Kenntnisstand auf Populati-onsbasis nicht eindeutig bejahen.

Solange nicht zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass eine durch finanziellen Druck vermittelte Prävention die Gesamtko-s ten zahnärztlicher Interventionen senkt, müsste ein kostenneutrales Bo-nus-Malus-Programm gesundheits-bewussten Menschen jenen finanziellen

Betrag zukommen lassen, der Menschen mit Verhaltensdefiziten abgezogen wird. Da aber eine Kostensenkung im-pliziert ist, dürften die Malus-Regelun-gen in der Gesamtbilanz härter ausfallen als die Bonifikationen.

Letztlich wird bei einer solchen Sichtweise in Kauf genommen, dass Menschen, die – aus welchen Gründen auch immer – ein unteroptimales Ge-sundheitsverhalten aufweisen, über ihr ohnehin höheres Krankheitsrisiko hi-naus auch noch zusätzliche finanzielle Nachteile erleiden.

2.4 Sanktionen und Genfer Dekla-ration

Die Überlegungen über potentielle Sanktionen (auch wenn sie im Gewand von Bonus-Programmen vorgebracht werden) berühren insofern den Inhalt der Genfer Deklaration, als dort aus-geführt ist, dass die ärztliche Tätigkeit in erster Linie im „Dienst der Menschlich-keit“ stehen solle. Insbesondere indivi-duelle Zuteilungen von Plus- und Mi-nuspunkten in Sachen Lebensführung und die für die Patienten daraus resultie-renden Konsequenzen dürften erhebliches ärztliches Konfliktpotential in sich bergen.

3 Erhöhungen der Schwelle zum Zugang zahnärztlicher Leistungen

Es wurden in den letzten 100 Jahren gro-ße Anstrengungen unternommen, um den hohen medizinischen Stellenwert oraler Erkrankungen deutlich zu ma-chen.

Das 1883 eingeführte Krankenver-sicherungsgesetz bezog sich zunächst nur auf ärztliche Leistungen, zahnmedi-zinisch relevante Erkrankungen wurden nicht berücksichtigt [5]. So fühlten sich die Krankenkassen für zahnärztliche In-terventionen wie zum Beispiel die res-taurative Versorgung von Zähnen („Plombieren“) nicht zuständig, wie fol-gende Einschätzung aus dem Jahr 1885 verdeutlicht: „...Wollte man daher den Kassen die Kosten des Plombierens der Zähne auferlegen, so würde es schließ-lich keine Grenze mehr für die Ansprü-che der Mitglieder geben“ [zit. aus 5].

In den nachfolgenden Jahrzehnten konnten den Kostenträgern von der

Zahnärzteschaft Zugeständnisse nur äußerst mühsam abgerungen werden. *Groß* bemerkt dazu: „Trotz aller Unzulänglichkeiten und organisatorischen Schwächen der zeitgenössischen Interessenpolitik – das Krankenkassenwesen wurde letztlich zu einem bedeutenden Faktor der zahnärztlichen Professionalisierung: die Kassen versicherten einen zunehmenden Teil der Gesamtbevölkerung und etablierten dementsprechend eine ständig wachsende Nachfrage nach zahnmedizinischen Dienstleistungen“ [5]. Dies bedeutet, dass die Gesetzlichen Krankenkassen nach und nach dazu beigetragen haben, den zahnmedizinischen Fortschritt breitenwirksam umzusetzen.

Allerdings wurde erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts der Krankheitsbegriff oraler Läsionen und ihren Folgen in einem umfassenden Sinn definiert. Dies führte unter anderem dazu, dass der Zugang zu zahnärztlichen Leistungen für große Bevölkerungsteile zeitweise deutlich erleichtert wurde [16].

Diese gesundheitspolitische Richtungsentscheidung wurde von Anfang an sehr zwiespältig aufgenommen und macht bis heute gravierende Unterschiede im Selbstverständnis der zahnärztlichen Berufsausübung deutlich.

Auf der einen Seite betrachtete man die neue Sichtweise als erfreuliche zivilisatorische Errungenschaft. Nicht zuletzt im Hinblick auf die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen oralen und allgemeinen Erkrankungen wurde ein Ausbau der zahnmedizinischen Breitenversorgung mit einem niedrighen Zugang zu zahnärztlichen Leistungen von zahlreichen Entscheidungsträgern befürwortet.

Andere betrachteten dies hingegen als eine kaum mehr zu überbietende „Perversion des Sozialstaates“. Sie befürchteten eine unzulässige „Gleichmacherei“ und ein Schwenden der Selbstbehauptungskräfte in der Bevölkerung, die eine Kehrtwendung unumgänglich machten. Zeitweise wurde von den maßgeblichen Vertretern der zahnärztlichen Standespolitik sogar ein Ausstieg aus der Gesetzlichen Krankenversicherung („Korbmodell“) und somit eine Rückkehr zum Status, wie er im 19. Jahrhundert vorlag, gefordert [13].

Obwohl in den letzten Jahren der Zugang zu zahnärztlichen Leistungen wieder deutlich erschwert wurde, gilt

das Versorgungsniveau in Deutschland immer noch als vergleichsweise hoch. Allerdings sind aktuellen epidemiologischen Daten zufolge in Deutschland unzureichend oder überhaupt nicht behandelte orale Erkrankungen trotz erfolgreicher präventiver und kurativer Einzelmaßnahmen noch immer verbreitet. Es wird eine zunehmende Polarisierung im Auftreten wie auch in der Versorgung von Gebiss-Schäden konstatiert. Eine befriedigende Antwort zur Begegnung dieser Entwicklung steht von standespolitischer Seite aus.

3.1 KZBV: „Bei uns laufen alle auf dem Niveau einer Mercedes E-Klasse herum“

Die meisten Standesfunktionäre akzeptieren zwar inzwischen, dass ihr jahrelang geforderter vollständiger Ausstieg aus der Gesetzlichen Krankenversicherung („Raus aus der GKV“) zur Zeit nicht durchsetzbar ist, sie halten allerdings mit Blick auf das geringere Versorgungsniveau anderer Länder einen spürbaren Abbau zahnmedizinischer Standards in Deutschland für angebracht. Die derzeitigen zahnmedizinischen Leistungen der Gesetzlichen Krankenversicherung betrachten sie mit Verweis auf unbehandelte Zahnschäden oder gar Zahnlosigkeit von Menschen, die im europäischen Ausland leben, als kaum noch zu überbietenden Luxus. So vertrat beispielsweise der KZBV-Vorsitzende im Jahr 2008 zur zahnmedizinischen Versorgung der in Deutschland lebenden Bevölkerung folgende Einschätzung: „Bei uns laufen alle (sic!) auf dem Niveau einer Mercedes E-Klasse herum“ [3]. Aus diesem Grund setzte er sich dafür ein, dass zumindest alle modernen zahnärztlichen Leistungen künftig nicht mehr durch die GKV finanziert werden.

Letztlich wird durch eine solche Argumentation indirekt dafür plädiert, dass die GKV-Volumina für zahnmedizinische Zwecke künftig weiter reduziert werden sollen.

3.2 Aufrütteln von „Mundferkeln“ aus ihrer „Allzeit-Rundum-Sorglos“-Mentalität

Der Umsatz zahnmedizinischer Praxen in Deutschland wird nach Aussagen der KZBV inzwischen nur noch etwa zur

Hälfte durch GKV-Bezüge und zur anderen Hälfte bereits durch selbst entrichtete Honorare seitens der Patienten generiert. Obwohl die Eigenanteile bei vielen zahnärztlichen Leistungen seit Jahren steigen und auch zahnmedizinisch unverzichtbare Behandlungen von den Patienten zunehmend selbst zu bezahlen sind, beklagen manche Politiker nach wie vor eine durch die Gesetzliche Krankenversicherung erzeugte „Allzeit-Rundum-Sorglos“-Mentalität, die nicht mehr in die heutige Zeit passe. Da orale Erkrankungen immer noch vielfach als selbstverschuldete Folgen von Verwahrlosung und Indolenz angesehen werden, möchte man mit einem Abbau von solidarisch finanzierten Behandlungen „Mundferkel“ (siehe oben) aus ihrer „Unvernunft“ und „Verantwortungslosigkeit“ aufrütteln. Mundgesundheit soll darüber hinaus offenbar in einen Konsumartikel überführt werden, dessen Kauf in Konkurrenz zu beliebigen anderen Waren wie Radiogeräten, Fahrrädern oder Autos steht (siehe unten).

3.3 Orale Erkrankungen im internationalen Vergleich

Hinsichtlich internationaler Vergleiche bewegt die Spitzen der Standespolitik zurzeit insbesondere das Phänomen der niedrigen Zahnlosigkeit in Deutschland. Der KZBV-Vorsitzende äußerte sich 2008 dazu wie folgt: „Wenn wir uns anschauen, wie viele Patienten zahnlos sind in Deutschland und wie viele zahnlos sind im europäischen Umland, dann klagen wir auf einem ganz hohen Niveau“. An welchem europäischen (oder auch außereuropäischen) Staat sich Deutschland künftig orientieren soll und wie weit das Niveau abzusenken ist, ließ er allerdings offen.

Zu der hier angesprochenen Zahnlosigkeit im internationalen Vergleich gibt unter anderem die (auch von der KZBV mit herausgegebene) Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) Auskunft [8]. Dort ist zu lesen, dass die in Deutschland lebenden Senioren umfangreiche Zahnverluste bei gleichzeitig hohem Grad an prothetischer Versorgungsnotwendigkeit aufweisen. Der Versorgungsgrad mit Zahnersatz sei hoch, allerdings schwanke das Niveau der Versorgungsformen sehr stark. Aufgrund fehlender bevölkerungsrepräsentativer Untersuchungen sei es kaum

möglich, einen Vergleich zwischen verschiedenen Ländern vorzunehmen. Insbesondere sei ein Vergleich der prothetischen Versorgungen praktisch unmöglich, da es keine Standards und kaum Veröffentlichungen dazu gebe. Aus diesem Grund müssten die wenigen vorhandenen Daten mit Vorsicht interpretiert werden. So ist es äußerst schwierig, den Anteil von Zahnlosigkeit der in Deutschland lebenden Senioren, der in dieser Studie mit 22,6 % veranschlagt wird, korrekt einzuordnen. Es ist nicht genau bekannt, weshalb er beispielsweise in Slowenien mit 16,0 %, in Österreich mit 14,9 % und in Italien mit 12,8 % deutlich niedriger liegt als in Deutschland, wohingegen in Dänemark mit 27,0 %, in Norwegen mit 40,0 % und in den Niederlanden mit sogar 65,2 % eine weitaus höhere Zahnlosigkeit herrscht.

Zweifellos ist in den letzten Jahrzehnten in Deutschland ein im internationalen Vergleich hoher Aufwand zur prothetischen Versorgung betrieben worden. Man hätte sich oftmals ähnlich umfangreiche Anstrengungen auch in den zahnerhaltenden Disziplinen gewünscht, um prothetische Interventionen in Grenzen zu halten. Die Rahmenbedingungen waren zum Teil falsch gewählt und es wurden – auch mit Unterstützung von Standesvertretern – einseitige Anreize zu hochinvasiven Eingriffen gesetzt. Dies tangiert jedoch nicht den grundsätzlich gut begründbaren Gedanken eines niedrigschwelligen Zugangs zu zahnmedizinischen Leistungen.

Reduziert man die verfügbaren epidemiologischen Daten nicht nur auf Einzelaspekte, sondern würdigt sämtliche oralen Erkrankungen (einschließlich des Versorgungsniveaus von Schäden der Zahnhartsubstanzen, des Parodonts und des Endodonts), so kann die Schlussfolgerung der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, nämlich dass die gesamte hiesige Bevölkerung zahnmedizinisch auf dem „Niveau einer Mercedes E-Klasse“ versorgt sei, nicht nachvollzogen werden.

3.4 Erhöhte Zugangsschwelle und Genfer Deklaration

Wenn es in Deutschland in den letzten Jahrzehnten besser als in anderen Ländern gelungen ist, der Zahnärzteschaft

ausreichende Rahmenbedingungen für eine zahnärztliche Breitenversorgung der Bevölkerung zu geben, so wurde damit einem wichtigen Anspruch der Genfer Deklaration Rechnung getragen. Diese mahnt nämlich – wie oben ausgeführt – den Arzt, sich bei seinen Entscheidungen nicht durch äußere Merkmale seiner Patienten (wozu auch die soziale Stellung gerechnet wird) beeinflussen zu lassen. Eine erhöhte Zugangsschwelle erschwert demgegenüber die Umsetzung der in der Genfer Deklaration genannten Anforderungen.

4 Privatisierungen und Marktausrichtungen

Die Akademisierung und gleichzeitig medizinische Ausrichtung des Zahnarztberufes war in Deutschland über viele Jahrzehnte hinweg von großen Schwierigkeiten geprägt [4]. Sie konnte erst relativ spät, nämlich vor etwa 50 Jahren, durchgängig etabliert werden. Dies dürfte ein Grund dafür sein, dass sich das Niveau von Auseinandersetzungen – z. B. in der Frage, ob ein Nebeneinander von solidarisch und privat finanzierten Leistungen zur Versorgung der Bevölkerung erwünscht ist – immer noch deutlich von der Medizin abhebt. Obwohl auch in der Medizin die Ökonomisierungs-idee zu bislang kaum für möglich gehaltenen Sichtweisen führt, so ist auffallend, dass auf Begriffe des Genfer Gelöbnis, die in der Medizin immer noch regelmäßig herangezogen werden (z. B. Menschlichkeit oder Berufswürde), in der Zahnmedizin vergleichsweise wenig Rücksicht genommen wird.

Die Gesundheitsökonominnen P. Oberender und J. Zerth haben im Jahr 2007 in einem Beitrag, der dezidiert zum Thema Ethik Stellung bezieht („Versorgung im nachfragegesteuerten Gesundheitswesen: ein Widerspruch zwischen Medizin und Ethik“) der Zahnmedizin eine Sonderrolle zugewiesen, die eine rigorose Privatisierung ohne weiteres zulasse. Allerdings wurde dies nicht direkt ausgesprochen, sondern in eine tautologisch anmutende Formulierung gekleidet: „Der Zahnbereich ist dafür prädestiniert, in die Selbst- und Eigenverantwortung überführt zu werden“ [10]. Die Autoren ließen es offen, warum sie diese Umschreibung wählten. Auch lieferten sie keine schlüssige Differenzierung zwi-

schen den von ihnen genutzten Begriffen der Selbstverantwortung und der Eigenverantwortung. Letztlich folgten die Ökonomen in ihren Empfehlungen den Wortführern zahnärztlicher Standespolitik [2], auch wenn deren Position fachlich wenig fundiert war [14].

Etablierte zahnmedizinische Zeitschriften von wissenschaftlichen Fachgesellschaften oder Körperschaften Öffentlichen Rechts bedienen sich bislang häufig noch einer etwas verklausulierten Ausdruckweise, wenn es um die Frage einer umfassenden Privatisierung zahnmedizinischer Leistungen geht. Eine deutlichere Sprache kann hingegen in den zahlreichen dentalen Werbe- und Marketingmagazinen vernommen werden, die in den letzten Jahren eine große Verbreitung gefunden haben und die jedem Zahnarzt in regelmäßiger Folge unaufgefordert zugesandt werden. Dies soll beispielhaft an einer 2007 erschienen Ausgabe einer Marketing-Zeitschrift aufgezeigt werden, die unter dem Schwerpunktthema „Zukunft Privatpatient“ dem Zahnarzt helfen möchte, sich für die künftigen Herausforderungen zu rüsten [18]. Die Zeitschrift lässt dabei zahlreiche Persönlichkeiten einschließlich des Vorsitzenden der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (Dr. J. Fedderwitz), des Präsidenten der Bundeszahnärztekammer (Dr. Dr. J. Weitkamp) sowie des Bundesvorsitzenden des Freien Verbandes Deutscher Zahnärzte (Dr. K.-H. Sundmacher) zu Wort kommen. Die dem Zahnarzt vermittelten Ratschläge sind in den diversen Artikeln teils eher allgemein gehalten, teils handelt es sich um sehr konkrete Angaben.

Alle im Folgenden aufgeführten Zitate, die einen Eindruck über die Fremd- und Selbsteinschätzung des zahnmedizinischen Berufsstandes vermitteln, sind auch in der Internet-Version der Zeitschrift abrufbar [18].

4.1 „Vollkasko-Versorgung muss vom Tisch gefegt werden“

Gleich im einleitenden Editorial kommt Prof. Dr. M. Jörgens, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Kosmetische Zahnmedizin, zu einem entscheidenden Punkt. Analog zu der von der KZBV erwähnten Verabschiedung von einer „Allzeit-Sorglos-Versicherung“ fordert er: „Das seit Jahrzehnten in deutschen

Köpfen verankerte Denken einer Krankenkassen-Vollkasko-Versorgung muss einfach vom Tisch gefegt werden ...“. Er begründet diese Forderung wie folgt: „Der Patient lernt dadurch schnell, dass es sich bei hochwertiger Zahnmedizin um ein Konsumgut handelt, welches er genauso wie jedes andere käuflich erwerben kann“.

4.2 Rüsten für den unternehmerischen Weg im Konkurrenzkampf

Ein weiterer Autor der Zeitschrift, Prof. Dr. T. Sander, gibt in dem Artikel „Erfolgsformel: , Positionierung vor Spezialisierung!“ weitere Anregungen. Prof. Sander: Es „muss zunächst jeder Zahnarzt selbst seine Veranlagung und Bereitschaft erkennen, einen , unternehmerischen' Weg zu gehen“. Der Professor für Management möchte mit „Checklisten“ Zahnärzte für den Konkurrenzkampf fit machen und erteilt dem kompetitiv veranlagten Zahnarzt, der wenige gute Sieger und viele schlechte Besiegte kennt, folgenden Rat: „Streben Sie im Rahmen Ihrer Positionierung unbedingt und konsequent an, , der Beste' zu sein. Dann haben Sie eine erfolgreiche Zukunft vor sich“.

4.3 Sozialdarwinismus zur Rettung der Zahnarztpraxis

In dem anschließenden Beitrag „Konsequenter Praxiserfolg durch Disziplin“ leitet Dr. Dr. C. von Fournier, im Vorspann als Arzt und Unternehmer „aus Überzeugung“ präsentiert, die künftigen Herausforderungen an eine Zahnarztpraxis aus den Beobachtungen der Natur und der Tierwelt ab und führt in Anlehnung an Darwin aus: „Wenn Lebewesen schwach werden, so sind sie leichte Beute für Raubtiere, die so ihre eigene Existenz sichern“. Den Zahnarzt mahnt er mit folgendem Satz zur Disziplin: „Disziplin ist der Sieg des Willens über unseren Trieb“. Die Zukunft der Zahnarztpraxis beschreibt er folgendermaßen: „So wie der Skipper auf einem Segelschiff konsequent sein muss, wenn er eine Kursabweichung auf dem Kompass feststellt und das Ruder herumbewegt, so muss auch ein Zahnarzt den Kurs halten, beziehungsweise auf Kursabweichungen reagieren und handeln – und das möglichst konsequent. So erreicht das Schiff den si-

cheren Hafen und eine Praxis seine (sic!) Ziele“.

4.4 Ausbau zahnmedizinischer Wellnessprodukte

In dem Aufsatz „Die Zukunft ist privat“ konstatiert Prof. Dr. J. G. Bischoff: „Schon heute liquidieren Zahnärzte im Durchschnitt mehr privat als über die Gesetzliche Krankenversicherung (GKV)“ und empfiehlt eine bessere „Kalkulation der Patientenwünsche“. Ähnlich wie im Editorial ausgeführt gibt er zu bedenken: „Der Zahnarzt von heute konkurriert mit anderen Konsumgütern und Wellness-Produkten“.

4.5 Zahnarztpraxis als „Wohlfühl- und Erlebnis-oase“

In dem Überblick „Eine Praxis mit professioneller Unterstützung übernehmen“ demonstriert die Redaktion der Zeitschrift dem Zahnarzt, was zum Praxiserfolg beiträgt. Als entscheidend angesehen wird das Verkaufstraining für das gesamte Praxisteam, das vorteilhaft mit „Verkaufs-Flipcharts“ für Privatleistungen untermauert wird. Besonders wichtig sei, dass alle (!) Praxismitarbeiter die Selbstzahler-Philosophie der Praxis uneingeschränkt verinnerlicht und dass dies in einem uniformierten (sprich „ganzheitlichen“) Ansatz auch spürbar werde. Damit in einer Praxis „Wohlfühl-oasen“ entstehen, wird zukunftsorientierten Zahnärzten das Aufstellen von „Duftkerzen“ angeraten. Auch an einem Tag der offenen Tür könne man bei „Glühwein und Lebkuchen“ den potentiellen Kunden die Selbstzahlerleistungen der Praxis vorteilhaft nahe bringen.

Die Redakteurin C. Hartmann regt in einem weiteren Text an, die Zahnarztpraxen von „Wohlfühl-oasen“ zu „Erlebnis-oasen“ auszubauen. Der Phantasie seien keine Grenzen gesetzt, wenn es darum gehe, Zusatzleistungen zu verkaufen.

4.6 Verkaufsgespräche mit „Mach-den-Sack-zu-Fragen“

Die Verkaufstrainerin Dr. D. Kuhlmann kommt anschließend in ihrem Beitrag „Die Sprache beim Anbieten von Privatleistungen“ zur Sache. Entscheidend sei, dass der Zahnarzt die „Mach-den-Sack-zu-Fragen“ beherrsche, denn diese krön-

ten den erfolgreichen Abschluss eines Verkaufsgesprächs.

4.7 Empfehlungen für den Praxiserfolg: Duftkerzen, Duftöle, Kaffeehausstimmung und Alternativmedizin

In dem Artikel „Individualprophylaxe für Privatpatienten“ regt R. Klerx unter anderem an, im Sinne einer umfassenden Fürsorge die „Wohlfühl-atmosphäre“ der Praxis nicht nur durch Duftkerzen (siehe oben), sondern auch durch Duftöle zu erzeugen.

In eine ähnliche Richtung zielt der Beitrag von K. Vogel und T. Beyer mit dem Titel „Wohlfühl-atmosphäre pur für 50plus“. Auch hier stehen neben einem „leckeren Espresso“ besondere „Raumdüfte“ ganz oben auf der Empfehlungsliste. Um Patienten zu Zusatzleistungen zu bewegen, schlagen diese Autoren vor, in der Praxis eine „Kaffeehaus-Stimmung“ aufkommen zu lassen und den Patienten die Möglichkeit zu bieten, „kostenlos im Internet zu surfen“. Es fehlt bei diesen Anleitungen auch nicht der Hinweis, mit Hilfe von Alternativmedizin den Umsatz anzukurbeln. Vogel und Beyer raten Zahnärzten hier besonders zu „Kooperationen mit Homöopathen“.

4.8 Die Position der „Drei Säulen“ aus KZBV, BZÄK und FVDZ

Zwischen den Beiträgen über Mundgesundheit als Konsumartikel, Sozialdarwinismus, Wohlfühl- und Erlebnis-oasen, Raumdüfte, Duftkerzen, Duftöle, Glühwein, Lebkuchen und „Mach-den-Sack-zu-Fragen“ melden sich in diesem Heft auch die „Drei Säulen der Zahnärzteschaft“ zu Wort und erläutern ihre Vorstellungen zur weiteren Privatisierung der Zahnmedizin.

4.9 Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV): „Bedeutung von Privatleistungen wird weiter zunehmen“

Den Beginn macht der Vorsitzende der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV), Dr. J. Fedderwitz mit seinem Aufsatz „Bedeutung von Privatleistungen wird weiter zunehmen“. Er verweist zunächst auf die im internationalen Vergleich immer noch sehr gute zahnmedizinische Basisversorgung

durch die GKV. Allerdings gibt er zu bedenken: „Im Jahr 2005 resultierten bereits über 49 % der Einkünfte aus Eigenanteilen der Patienten bzw. privat vereinbarten Leistungen. Perspektivisch wird die Bedeutung von Privatleistungen weiter zunehmen“. Dabei hat er insbesondere Leistungen im Auge, die auf eine „hochwertige Ästhetik“ abzielen. Was man sich heute zuweilen darunter vorzustellen hat, erfährt der Leser, wenn er einige Seiten weiter blättert. In dem Artikel „Eine ästhetisch anspruchsvolle Versorgung mit Veneers“ werden beispielsweise die natürlichen Frontzähne einer „Patientin Mitte Fünfzig“ mit geringgradigen Abnutzungserscheinungen präsentiert, die aber nach Ansicht des Autors einen „unmittelbaren Handlungsbedarf“ aufweisen. Sämtliche Front- und Eckzähne wurden für die Eingliederung von Verblendschalen massiv präpariert. Das Ergebnis mit extrem hellen („weißen“), unnatürlich wirkenden Frontzähnen im Ober- wie auch im Unterkiefer (wo offenbar eine Farbangleichung trotz intakter Ausgangsverhältnisse vorgenommen werden musste) dürfte für manchen Betrachter als Dokumentation einer iatrogen erzeugten Verschlechterung des Aussehens mit ausgeprägter Opferung von intakter Zahnhartsubstanz, für die obendrein noch viel Geld bezahlt wurde, anzusehen sein.

4.10 Bundeszahnärztekammer (BZÄK): „Privatleistungen sind der Motor des zahnmedizinischen Fortschritts“

Nach dem Vorsitzenden der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung äußert sich der Präsident der Bundeszahnärztekammer (BZÄK), Dr. Dr. J. Weitkamp. Er erkennt die Basisleistungen der GKV als Grundversorgung an, um dann auf die eigentliche Bedeutung der Privatleistungen zu sprechen zu kommen. Unter der Devise „Die Privatleistungen sind der Motor des Zahnmedizinischen Fortschritts“ führt er aus, dass die vom Gesundheitsministerium betriebene „Einheitsmedizin“ von der Bundeszahnärztekammer als entwicklungsfeindlich bekämpft werde. Es erscheint bemerkenswert, dass die ansonsten eher gemäßigt auftretende Bundeszahnärztekammer in diesem Forum den politischen Kampfbegriff der „Einheitsmedi-

zin“ (zuweilen auch als „Staatsmedizin“ bezeichnet) heranzieht, obwohl in den letzten Jahren die Regelungen zur Flexibilisierung der Honorare ausgeweitet wurden und ein kontinuierlicher Anstieg von Eigenanteilen der Patienten zu verzeichnen war. Auch wird es manchen überraschen, dass nach Ansicht der BZÄK der zahnmedizinische Fortschritt nicht durch wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Innovationen, sondern durch „Privatleistungen“ erzielt wurde. War der eigentliche Motor für neue Erkenntnisse in Disziplinen wie etwa der Präventiven und Restaurativen Zahnheilkunde, der Parodontologie, der Endodontologie, der Kinder- und Jugendzahnheilkunde, der MKG-Chirurgie, der Kieferorthopädie oder der Prothetik „die Privatleistung“? Haben wir die Entwicklung von Anästhetika, Methoden der Infektionseindämmung, zahnmedizinischen Restaurationstechniken und was es sonst noch alles an Meilensteinen gab in Wirklichkeit dem Privatpatienten (heute als Kunde bezeichnet) zu verdanken? Vermutlich soll etwas anderes ausgedrückt werden, nämlich dass man in Zusammenarbeit mit der KZBV dafür sorgen will, dass moderne Leistungen künftig nur noch „privat“ zu haben sind.

4.11 Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ): „Behandlung ohne Privatleistungen nicht denkbar“

Der Bundesvorsitzende des Freien Verbandes Deutscher Zahnärzte (FVDZ), Dr. K.-H. Sundmacher schloss sich der Einschätzung der Vertreter der beiden anderen Institutionen uneingeschränkt und nachhaltig an mit der lapidaren Feststellung: „Behandlung ohne Privatleistungen nicht denkbar“. Er begründete dies unter anderem damit, dass die verbliebenen zahnmedizinischen Angebote der Gesetzlichen Krankenversicherung inzwischen nur noch in wenigen Fällen den Erwartungen der Patienten entsprechen.

4.12 Privatisierung und Genfer Deklaration

Unter fast allen Experten scheint heute festzustehen: Die GKV hat weitgehend abgewirtschaftet, die Zukunft gehört der Privatpraxis. Allerdings ist man – wie

eingangs ausgeführt – zu dem Schluss gekommen, dass es besser ist, die GKV im Sinne eines „sozialpolitischen Feigenblatts“ rudimentär zu erhalten, als die Bevölkerung mit radikalen Forderungen nach vollständiger Abschaffung („Korb-Modell“) zu beunruhigen. Dass der prozentuale Anteil privat zu zahlender Leistungen deutlich ansteigen wird, gilt als sicher. Unklar bleibt lediglich, ob er sich von derzeit circa 50 % bei 80 %, 90 % oder 95 % ansiedeln wird. Wie man mit dem restlichen GKV-Anteil von 5 % bis 20 % jene Leistungen, die „ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sind und die das Maß des Notwendigen nicht überschreiten“, definieren wird, dürfte allen Beteiligten klar sein. Es wird ein kleines Spektrum wenig attraktiver, veralteter Interventionen zurückbleiben, wodurch das Ziel, das zahnärztliche Versorgungsniveau Ländern mit niedrigerem Standard anzupassen, erreicht und möglicherweise sogar noch übertroffen wird.

Beachtet man die medizinhistorischen Zusammenhänge, lässt sich diese vom Berufsstand selbst induzierte Entwicklung nicht nur für die Bevölkerung, sondern auch für die Zahnärzteschaft als Rückorientierung interpretieren. Es dürfte kein Zweifel daran bestehen, dass man in Deutschland nach umfangreichen Privatisierungsmaßnahmen nur noch einen begrenzten Teil der Bevölkerung zufriedenstellend zahnärztlich versorgen kann. Dem jahrelang konsequentesten Verfechter einer Ausgliederung zahnärztlicher Leistungen aus der GKV, dem Freien Verband Deutscher Zahnärzte, ist inzwischen klar geworden, welche Geister er gerufen hat. Der Bundesvorsitzende des Freien Verbandes mahnte 2008 zu einem Umdenken, „weil die unabwendbare demographische Entwicklung dazu führen wird, führen muss, dass die Bevölkerung immer größere Anteile ihres Einkommens für ihre soziale Absicherung aufwenden muss“ [15].

Man wird nach einer Umstrukturierung des Versorgungssystems vermutlich feststellen, dass für wichtige zahnmedizinische Behandlungen in weiten Bevölkerungskreisen die Mittel fehlen, um dann dort wieder ansetzen zu müssen, wo man vor einigen Jahrzehnten stand. Marketing-Experten werden unter solchen Voraussetzungen auch mit den besten Verkaufsschulungen Zahn-

ärzten, die sich vornehmlich auf Wellness, Kosmetik und andere Leistungen mit fraglichem medizinischem Nutzen konzentriert haben, wenig helfen können. Ob diese dann die Voraussetzungen dafür haben, „ihren Beruf mit Gewissenhaftigkeit und Würde auszuüben“ – wie im Genfer Gelöbnis verlangt – erscheint fraglich.

5 Ausblick

Das Genfer Gelöbnis sieht sehr allgemein gehaltene Normen ärztlichen Handelns vor, die zudem in den letzten Jahren mehrfach modifiziert und teilweise nivelliert wurden. Während beispielsweise 1949 vom Arzt noch gelobt wurde: „Ich werde ... bei der Ausübung meiner ärztlichen Pflichten *keinen Unterschied machen ... nach sozialer Stellung*“ heißt es in der aktuellen Version von 2006 nur noch, dass sich der Arzt vom Merkmal der sozialen Stellung nicht „beeinflussen lassen“ soll. Sinngemäß ist der Anspruch an eine medizinische Versor-

gung jedoch bis heute erhalten geblieben: Jeder Patient soll – unabhängig von seiner sozialen Stellung und seinen finanziellen Möglichkeiten – eine nach aktuellem Kenntnisstand bedarfsgerechte Behandlung erhalten. Wie oben ausgeführt, wurden hierzulande in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts beachtliche Anstrengungen unternommen, um gute Voraussetzungen für eine medizinische *und* zahnmedizinische Breitenversorgung zu schaffen.

An einzelnen Universitäten, so an der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg, wird das Genfer Gelöbnis von den zahnmedizinischen Examenabsolventen geleistet (Abb. 2), als Präambel zahnärztlicher Berufsordnungen jedoch fehlt es. Insofern stellt sich die Frage: Gilt das Genfer Gelöbnis auch für Zahnärzte? Ist es in Zeiten der Ökonomisierung überhaupt ein lohnendes Ziel, dass sich Zahnärzte einem solchen Wertekodex dezidiert unterstellen?

Folgt man einigen tonangebenden Vertretern der Zahnärzteschaft und Gesundheitsökonomien, die sich für eine

grundlegende Neuausrichtung des zahnmedizinischen Berufsbildes mit einem veränderten Versorgungsanspruch stark machen, lautet die Antwort derzeit eher „nein“.

Die zahnmedizinische Wissenschaft plädiert bislang noch für eine umfassende Versorgung aller Bevölkerungsteile. Welche Position sie beziehen wird, wenn man die „Sachzwänge“ weiter vergrößert, bleibt abzuwarten. **DZZ**

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der
Mund-, Zahn- und Kieferklinik des
Universitätsklinikums Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
Tel.: +49-6221-56 6002
Fax: +49-6221-56 5074
E-Mail: hans-joerg.staehle@
med.uni-heidelberg.de

Literatur

1. Beckmann W: Interview mit dem alpha-Forum des Bayerischen Rundfunks am 13.02.2003
2. Fedderwitz J: Zahnersatz – Testballon für den Umbau unseres Gesundheitssystems. Statement anlässlich des Presseforums der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung vom 6. Oktober 2004
3. Fedderwitz J: Dogmenwechsel oder systemischer Wandel (Streitgespräch mit G. Meyer und H. J. Staehle, Moderation: E. Maibach-Nagel). Zahnärztl Mitt 98 (3), 268–274 (36–42) (2008)
4. Groß D: Vom Handwerker zum Bildungsbürger: die Auseinandersetzung um die Akademisierung des Zahnarztberufs in Deutschland. Zahnärztl Welt 107, 631–63 (1998). Nachdruck in Groß D: Beiträge zur Geschichte und Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2006
5. Groß D: Zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Der Stellenwert zahnbehandelnder Maßnahmen in den Anfängen der gesetzlichen Krankenversicherung (1883–1919). Würzburger med. hist. Mitt 17, 31–46 (1998). Nachdruck in Groß D: Beiträge zur Geschichte und Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2006
6. Groß D, Keil G: „Ethik in der Zahnheilkunde“ – eine entbehrliche Disziplin? In Groß D (Hrsg.): Zwischen Theorie und Praxis 3: Ethik in der Zahnheilkunde, Würzburg 2002. Nachdruck in Groß D: Beiträge zur Geschichte und Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2006
7. Groß D, Groß K: Die Musterberufsordnung für Zahnärzte und Zahnärztinnen in ethischer Sicht. In Groß D (Hrsg.): Zwischen Theorie und Praxis 3: Ethik in der Zahnheilkunde, Würzburg 2002. Nachdruck in Groß D: Beiträge zur Geschichte und Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2006
8. Kerschbaum T: Zahnverlust und prothetische Versorgung (Kapitel 13.3) und Zahnverlust und Zahnlosigkeit (Kapitel 17.3). In Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2006
9. Mühlhauser I: Früherkennung und Prävention – Ist Vorbeugen besser als Heilen? Dtsch Arztebl 104 (25), A 1804–7 (2007)
10. Oberender P, Zerth J: Versorgung im nachfragegesteuerten Gesundheitswesen: ein Widerspruch zwischen Medizin und Ethik. In Weißbuch der ZahnMedizin – Rahmenbedingungen und Handlungsoptionen einer zukunftssicheren Gesundheitsversorgung, Band 1. Herausgeber: Bayerische Landes Zahnärztekammer, Landes Zahnärztekammer Hessen und Zahnärztekammer Nordrhein. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 2007
11. Rabbata S: Selbst verschuldete Erkrankungen – Ärzte als Denunzianten. Dtsch Arztebl 104 (41), C2365 (2007)
12. Schirborth KH: Mundferkel dürfen andere nicht belasten. In Munchow RG: Gespräch mit dem Vordenker der deutschen Zahnärzte. Peiner Allgemeine Zeitung, 08.12.2000
13. Staehle HJ: Gesundheitswesen – Die Rolle der Zahnmedizin beim Systemumbruch. Zahnärztl Mitt 96 (8), 992–1002 (28–38) (2006)
14. Staehle HJ: Konsequenzen aus neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen: Für einen Dogmenwechsel in der zahnärztlichen Standespolitik. Zahnärztl Mitt 98 (3), 264–266 (32–34) (2008)
15. Sundmacher KH: Zukunftsfähiges Arbeitsumfeld erhalten (Interview). ZKN Mitteilungen 2/2008, 66–68 (2008)
16. Tiemann B, Klingenberg D, Weber M: System der zahnärztlichen Versorgung in Deutschland (Materialienreihe Band 28). Herausgegeben vom Institut der Deutschen Zahnärzte. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2003
17. Willich SN: Prävention – Gesundheitliche Wertschöpfung. Dtsch Arztebl 104 (26), A1893–5 (2007)
18. ZWP – Zahnarzt – Wirtschaft – Praxis: Schwerpunktthema „Zukunft Privatpatient“. Heft 6/2007 (13. Jahrgang). www.oemus.com (2007)

C. Benz¹, R. HICKEL¹

Die Qualität von Klasse-II-Kompomerfüllungen nach fünf Jahren



C. Benz

■ Säuremodifizierte Komposite, so genannte Kompomere, gelten heute als Füllungsmaterialien für eine zahnfarbene Grundversorgung. Die zeiteffiziente Verarbeitung und eine Fluoridfreisetzung, der zumindest bei aktuellen Produkten eine kariesprotektive Wirkung zugesprochen wird, lassen Kompomere damit z. B. sinnvoll erscheinen für die Versorgung pflegebedürftiger älterer Menschen.

Das Ziel dieser Studie war es, die klinische Eignung des Kompomer-Materials Dyract AP (Dentsply DeTrey, Konstanz) bei der Versorgung von Klasse-II-Kavitäten in einem Zeitraum von fünf Jahren zu bewerten. Bei 34 Patienten wurden 42 Kavitäten im okklusionsbelasteten Seitenzahnbereich präpariert. Die Verarbeitung folgte dem damaligen Protokoll: Total-etch, zweimaliger Auftrag von Prime & Bond NT 2.1. Zwei Untersucher konnten 32 dieser Restaurationen nach fünf Jahren bewerten. Alle Restaurationen wurden anhand modifizierter Ryge-USPHS-Kriterien als klinisch akzeptabel eingestuft. Während sich in den für eine Grundversorgung klinisch weniger relevanten Wertungsbereichen „Farbanpassung“ und „Randverfärbung“ eine statistisch signifikante Verschlechterung zur Anfangssituation zeigte, war dies für die Kriterien „marginale Adaptation“ und „anatomische Form“ nicht der Fall. Mit zwei Füllungsfrakturen lag die Versagensrate nach fünf Jahren bei 5,7 %. Damit besteht Dyract AP im Vergleich mit anderen Füllungsmaterialien, und dies bestätigen auch Studien, die eine ähnliche Erfolgsrate wie bei aktuellen Kompositen feststellen konnten.

Schlüsselwörter: Kompomere, Füllungsversorgung

Quality of class II compomer fillings after five years

Acid-modified composites, so-called compomers, are today regarded as filling materials for basic purposes. A newly developed product combines the efficient processing time of compomers with release of fluoride ions, which is believed to be protective against demineralization, thus making it useful, for instance, in geriatric dentistry.

The objective of this study was to evaluate the clinical performance of the compomer Dyract AP (Dentsply DeTrey, Konstanz) in stress-bearing class II restorations over a period of five years. Following written informed consent, 42 restorations were placed in posterior teeth of 34 adult patients. The materials were placed according to their manufacturers' instructions with cotton roll isolation and wedged metal matrix bands. In all cases acid conditioning was applied. The restorations were evaluated according to the USPHS (Ryge) criteria.

After five years two restorations were lost due to fracture. All of the remaining restorations were rated as clinically acceptable. In comparison to baseline the analysis showed a statistically significant reduction in the scores for the criteria „shade match“ and „marginal discoloration“ but there was no reduction for „anatomic form“ and „marginal integrity“. With an overall failure rate of 5.7 % after five years in this study, Dyract AP produced results comparable to composite materials.

Keywords: compomer, restorative dentistry

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, LM-Universität München

¹ Department of Operative Dentistry and Periodontology, LM University Munich
Übersetzung: LinguaDent

1 Einleitung

Kompomere haben seit ihrer Markteinführung Mitte der 90er Jahre ein wechselhaftes Schicksal erlebt. Es waren die Kompomere, mit denen man sich erstmals traute, die strengen Anwendungsbedingungen klassischer Komposite (Lichtleitkeil, transparente Matrize, Kofferdam) zu lockern, und entsprechend fand das erste Material dieser Art (Dyract) sowie Kompomere insgesamt eine sehr große Verbreitung. Nachdem sich die Arbeitserleichterungen zunehmend auch im Kompositbereich durchsetzten und einige Hoffnungen an besondere Materialeigenschaften der Kompomere revidiert werden mussten, verringerte sich das Interesse. Dazu beigetragen hatte, dass Kompomere der ersten Generation doch nicht die erhoffte Amalgamalternative waren, sondern sich im Indikationsspektrum in erster Linie auf die Versorgung von Milchzähnen und Zahnhalsdefekten beschränkten. Der ersten Generation folgte Ende der 90er Jahre mit Dyract AP eine Version mit teils verbesserten mechanischen Eigenschaften, die nun auch die Versorgung größerer Defekte an Seitenzähnen der zweiten Dentition erlaubte. 2003 kam dann mit Dyract eXtra (Dentsply DeTrey, Konstanz) eine dritte Kompomer-Generation auf den Markt. Für dieses Füllungsmaterial konnte eine kariesprotektive Wirkung im In-situ-Experiment nachgewiesen werden [11].

Ziel dieser Studie war, größere Klasse-II-Restaurationen bleibender Zähne mit Dyract AP nach fünf Jahren zu bewerten.

2 Material und Methode

Bei 34 Patienten, die nach entsprechender Aufklärung an der Studie teilnahmen, wurden 42 Klasse-II-Kavitäten präpariert. Neben der Okklusalfäche umfassten neun Kavitäten eine weitere, 21 zwei weitere, acht drei weitere und vier vier weitere Zahnflächen. Die Randomisierung erfolgte, indem die notwendigen Restaurationen per Los aus einer doppelt so großen Gruppe geeigneter und zur Teilnahme an der Studie bereiter Patienten ausgewählt wurden.

Einschlusskriterien waren: kariöse Defekte bzw. erneuerungsbedürftige Füllungen. Die oro-vestibuläre Breite der Kavitäten betrug mindestens 1/3, aber im Durchschnitt weniger als 2/3 der Zahnbreite in dieser Orientierung. Die Zähne waren klinisch symptomlos, reagierten auf Kältetestung sensibel und besaßen antagonistischen und approximalen Kontakt. Bei der Präparation wurde in keinem Fall die Pulpa eröffnet. Ausschlusskriterien waren: Personen unter 16 Jahren, Schwangere, Patienten mit Allgemeinerkrankungen.

Alle Füllungen wurden unter Praxisbedingungen von einem Behandler gelegt.

Das Vorgehen folgte dem damaligen Protokoll: Pulpanahe Bereiche wurden kleinflächig mit einem härtenden Calciumhydroxid-Präparat (Kerr Life, Kerr) versorgt. Die Kavitätenränder wurden finiert (Composhape H 15; Intensiv/Viganello-Lugano), nicht jedoch angeschrägt. Es wurde auf adäquate Trockenlegung mit Watterollen geachtet, eine Kofferdam-Isolation erfolgte nicht. Zur Konturförmung diente Matrizenband aus Stahl, das approximal zervikal mit Holzkeilen fixiert wurde. Nun konnte der gesamte Kavitätenbereich einzeitig für 15 Sekunden angeätzt (Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz), für ebenfalls 15 Sekunden mit Spray-Luft-Gemisch gereinigt und schließlich

1 Introduction

Since they first appeared on the market in the mid-1990s, compomers have had a changeable fate. Compomers were the first materials with which relaxation of the strict conditions associated with the use of classical composites (light-curing wedge, transparent matrix, rubber dam) appeared possible, and accordingly, the first material of this type (Dyract) and compomers overall became very popular. However, interest waned as working with composites became easier, and some of the hopes for particular material properties of the compomers had to be revised. The fact that the first-generation compomers were not the hoped-for alternative to amalgam but were limited primarily to restoration of deciduous teeth and cervical defects contributed to this. In the late 1990s, the first generation was followed by Dyract AP, a version with somewhat improved mechanical properties; this allowed restoration of major defects in posterior second dentition teeth. Dyract eXtra (Dentsply DeTrey, Konstanz), a third-generation compomer, was first marketed in 2003. This restorative material was shown to have a protective action against caries in an in-situ experiment [11].

The aim of this study was to evaluate major class II restorations of permanent teeth with Dyract AP after five years.

2 Material and method

After giving informed consent, 34 patients took part in the study and underwent class II restoration of 42 cavities. Apart from the occlusal surface, nine cavities involved one other tooth surface, 21 had two other surfaces, eight had three and four had four other surfaces. Randomization was obtained by selecting the necessary restorations by lot from a group of suitable patients willing to take part in the study, which was twice as large.

The inclusion criteria were: carious defects or fillings requiring revision. The oro-vestibular width of the cavities was at least 1/3 but on average less than 2/3 of the vestibular tooth width. The teeth were clinically asymptomatic, reacted sensitively to cold testing and had antagonistic and proximal contact. The pulp was not exposed during preparation in any of the patients. The exclusion criteria were: persons under 16 years, pregnant patients and patients with systemic diseases.

All of the restorations were placed by one clinician under practice conditions.

The procedure followed the protocol at that time: areas close to the pulp were sealed over a small area with a curing calcium hydroxide product (Kerr Life, Kerr). The cavity margins were finished (Composhape H 15; Intensiv/Viganello-Lugano), but not beveled. Adequate drying was ensured by placing cotton rolls and rubber dam isolation was not employed. A steel matrix band was used for contour shaping; this was fixed proximally and cervically with wooden wedges. The entire cavity could then be etched in one step for 15 seconds (Conditioner 36, Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany), cleaned with spray air mixture, also for 15 seconds, and finally dried with air. After that, the primer adhesive (Prime &

	Basis				5 Jahre				Unterschied signifikant
	A	B	C	D	A	B	C	D	
Farbanpassung	32	0	0	0	23	9	0	0	ja
Randverfärbung	32	0	0	0	19	13	0	0	ja
marginale Integrität	32	0	0	0	28	4	0	0	nein
anatomische Formen	25	7	0	0	23	9	0	0	nein

Tabelle 1 Wertungsergebnisse der 32 Restaurationen, die nach fünf Jahren nachuntersucht werden konnten.

mit Luft getrocknet werden. Danach wurde das Primer-Adhäsiv (Prime & Bond 2.1, Dentsply DeTrey, Konstanz) mit Überschuss aufgetragen, nach 30 Sekunden dünn verblasen und für 10 Sekunden lichtpolymerisiert. Es folgte eine zweite Primer-Adhäsiv-Schicht, die jedoch sofort verblasen und polymerisiert wurde. Das Kompomer-Material (Dyract AP) wurde nun in einer, dem Zahn bestmöglich angepassten Farbe in maximal 3 mm starken Schichten eingebracht, die für jeweils 40 Sekunden polymerisiert wurden. Die Ausarbeitung erfolgte mit Feinstkorndiamanten und Polierscheiben (Sof-Lex, 3M, Borken). Bei der Okklusionsanpassung wurde auf kleinflächige und gut über die Kaufläche verteilte Kontaktpunkte geachtet. Die fertigen Restaurationen wurden abgeformt und fotografiert.

Zwei kalibrierte Untersucher bewerteten die Füllungen unabhängig voneinander nach einer Woche und dann jährlich bis zum fünften Jahre nach Applikation. Die Wertung erfolgte anhand modifizierter Ryge-USPHS-Kriterien, wobei für das Kriterium anatomische Form die ursprüngliche Abformung zum Vergleich herangezogen wurde. Die Wertungskriterien in den vier dargestellten Kategorien waren:

1. Farbanpassung

- A perfekte Farbanpassung zwischen Zahn und Restauration
- B leichter Unterschied
- C deutlicher Unterschied im Untersuchungsabstand erkennbar
- D deutlicher Unterschied im Sprechabstand erkennbar

2. Randverfärbung

- A keine Verfärbung im gesamten sichtbaren Randbereich
- B leichte Verfärbung durch Politur entfernbar
- C starke Verfärbung im Schmelzbereich
- D starke Verfärbung mit Dentinbeteiligung

3. Marginale Integrität

- A kein Randspalt im gesamten zugänglichen Randbereich mit Sonde tastbar
- B leichter Spalt durch Politur entfernbar
- C deutlicher Randspalt
- D Randspalt reicht bis zum Kavitätenboden, evtl. ist die Restauration locker oder weist Sekundärkaries auf

4. Anatomische Form

- A ursprüngliches Volumen erhalten
- B geringradiger Substanzverlust
- C deutlicher Substanzverlust
- D Substanzverlust, der eine sofortige Erneuerung der Restauration erfordert.

Für die statistische Auswertung der vorliegenden einseitig ge-

Bond 2.1, Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) was applied with excess, blown thin after 30 seconds and light-cured for 10 seconds. A second layer of primer adhesive was then applied but this was blown and cured immediately. The compomer (Dyract AP) was then inserted in the best possible shade match in layers up to 3 mm thick, each of which was cured for 40 seconds. The restorations were finished with superfinish diamonds and polishing discs (Sof-Lex, 3M, Borken). When adjusting the occlusion, it was ensured that there were small contact points well distributed over the occlusal surface. Impressions were taken of the finished restorations and they were photographed.

Two calibrated investigators evaluated the restorations independently after a week and then annually until five years after application. The evaluation was carried out using modified Ryge USPHS criteria, using the original shape for comparison of anatomic form. The evaluation criteria in the four categories were:

1. Shade match

- A perfect shade match between tooth and restoration
- B slight difference
- C obvious difference evident at examination distance
- D obvious difference evident at speaking distance

2. Marginal discoloration

- A no discoloration in the entire visible marginal area
- B slight discoloration removable by polishing
- C severe discoloration in the enamel area
- D severe discoloration with dentine involvement

3. Marginal integrity

- A no gap palpable with a probe in the entire accessible marginal area
- B slight gap removable by polishing
- C obvious marginal gap
- D marginal gap extends to the base of the cavity, the restoration may be loose or demonstrate secondary caries

4. Anatomic form

- A original volume preserved
- B slight loss of substance
- C marked loss of substance
- D loss of substance requiring immediate replacement of the restoration.

Fisher's randomization test for independent samples was used for the statistical analysis of the available one-sided data distribution. This test is indicated particularly because it does not

	Baseline				5 years				Significant difference
	A	B	C	D	A	B	C	D	
Shade match	32	0	0	0	23	9	0	0	yes
Marginal discoloration	32	0	0	0	19	13	0	0	yes
Marginal integrity	32	0	0	0	28	4	0	0	no
Anatomic form	25	7	0	0	23	9	0	0	no

Table 1 Results of evaluation of the 32 restorations followed up after five years.

stützten Datenverteilung wurde der Randomisierungstest nach Fisher für abhängige Stichproben eingesetzt. Dieser Test ist besonders indiziert, weil er keinerlei Voraussetzungen z. B. Gauß-Verteilung, Varianzhomogenität oder gar Homomerität benötigt.

3 Ergebnisse

Von den 34 ursprünglich an der Studie beteiligten Patienten konnten nach fünf Jahren 28 Probanden mit insgesamt 32 Restaurationen nachuntersucht werden. Zehn Versorgungen betrafen Prämolaren und 22 Molaren. Die Gründe dafür, dass neun Restaurationen nach fünf Jahren nicht bewertet werden konnten, waren zwei Füllungsmissfolge (Frakturen) und in sieben Fällen das Nichterscheinen der Patienten [2].

Tabelle 1 zeigt die Wertungsergebnisse für verschiedene Ryge-USPHS-Kriterien. In Bezug auf die Kriterien „Farbanpassung“ und „Randverfärbung“ war der Wertungs-Unterschied zwischen Basis- und Fünf-Jahres-Resultat statistisch signifikant, für die Kriterien „marginale Integrität“ und „anatomische Form“ ergab sich kein überzufälliger Unterschied. Nach fünf Jahren lagen alle Wertungen im Bereich „klinisch akzeptabel“.

In Bezug auf Füllungsgröße, Kiefer (OK oder UK) und Zahnart (Molar oder Prämolare) ergab sich für keines der Wertungskriterien ein statistisch signifikanter Unterschied im Vergleich zwischen Basis- und Fünf-Jahres-Resultaten.

Alle untersuchten Zähne waren nach fünf Jahren klinisch symptomlos, reagierten auf Kälteprüfung sensibel und erwiesen sich im Füllungsbereich klinisch und radiologisch als kariesfrei.

Nach fünf Jahren waren zwei (ein Prämolare, ein Molar) von dann 35 Restaurationen ausgetauscht worden. Dies ergibt eine Versagensrate von 5,7 %, bzw. eine jährliche Verlustquote von 1,4 %.

4 Diskussion

Kompomere sind chemisch den Kompositen nahe. Vorteile dieser Mischung meinte man bei der Entwicklung in einer Haftung an der nicht geätzten Hartsubstanz, einer erhöhten Fluoridfreisetzung und einer der Polymerisationschumpfung entgegenwirkenden Quellung bei Wasseraufnahme zu sehen. Diese Überlegungen mussten im Lauf der Zeit teilweise relativiert

require conditions such as Gaussian distribution, variance homogeneity or even homomerity.

3 Results

Of the 34 patients who took part in the study originally, 28 subjects with 32 restorations could be followed up after five years. Ten restorations involved premolars and 22 involved molars. The reasons why nine restorations could not be evaluated after five years were two fractures and seven cases where the patients failed to reattend [2].

Table 1 shows the evaluation results for different Ryge USPHS criteria. With regard to the criteria “shade match” and “marginal discoloration” the difference between baseline and the five-year result was statistically significant, but the differences in the criteria “marginal integrity” and “anatomic form” were not greater than chance. After five years, all the evaluations were “clinically acceptable”.

With regard to restoration size, jaw (maxilla or mandible) and type of tooth (molar or premolar) there was no statistically significant difference for any of the evaluation criteria between baseline and five-year results.

All of the examined teeth were clinically asymptomatic after five years, reacted sensitively to cold testing and proved to be clinically and radiographically free from caries in the region of the restoration.

After five years two out of 35 restorations were revised (one premolar, one molar). This gives a failure rate of 5.7 % or an annual loss of 1.4 %.

4 Discussion

Compomers resemble composites chemically. During their development it was thought that the advantages of this mixture would be adhesion to unetched enamel, increased fluoride release and swelling with water absorption that would counteract polymerization shrinkage. However, some of these ideas had to be revised over time. Adhesion was inadequate without

werden. Der Haftungsprozess war ohne Adhäsiv nicht ausreichend und die kariesprotektive Wirkung der Fluoridfreisetzung von Kompomeren der ersten Generation in vivo umstritten. In Verbindung mit einer geringeren Abrasionsresistenz beschränkten sich die Anwendungsempfehlungen für die ersten Kompomere auf mechanisch weniger belastete Restaurationen, in erster Linie die Versorgung von Milchzähnen und Zahnhaldefekten.


Eine Reihe klinischer Studien belegen die ausgezeichnete Eignung für die Versorgung von Seitenzähnen der ersten Dentition [8]. Die Untersuchungszeiträume reichen dabei bis zu sieben Jahren [14]. Studien zu Zahnhalrestaurationen sind seltener, zeigen aber mit anderen Materialien zumindest vergleichbare Ergebnisse [6]. In der Klasse-III-Anwendung sind keine Nachteile für die Lebensdauer zu erwarten, aber Farbanpassung und Verfärbungstendenz sind Kompositen unterlegen [1, 3]. Die Klasse-I/II-Anwendung erschien zunächst viel versprechend, Langzeitergebnisse bestätigten diesen Eindruck dann jedoch nicht [9].

Ende der 90er Jahre brachte Dentsply DeTrey mit Dyract AP eine zweite Kompomergeneration auf den Markt, die nun kompositähnlichere Eigenschaften aufwies. Luo et al. beobachteten nach zwei Jahren (non-rinse conditioner NCR, Prime & Bond NT) den Verlust von drei Restaurationen (6,3 %): zwei Frakturen und eine Randkaries [12]. Jedyńakiewicz et al. (keine Konditionierung, Prime & Bond 2.1) stellten nach drei Jahren eine Erfolgsrate von 100 % fest [10]. In der vorliegenden Studie zeigte sich nun nach fünf Jahren (15 Sekunden-Konditionierung, Prime & Bond 2.1) eine Verlustrate von 5,7 %. Luo et al. beschreiben eine deutliche Zunahme der Randverfärbung und Abnahme der marginalen Integrität, die in der vorliegenden Studie nicht bemerkt werden konnte. Hier scheint die klassische Konditionierung Vorteile zu bringen.

Mittlerweile stellen Kompomere eine Materialgruppe mit sehr weit gestreuten Eigenschaften dar. Eine Beurteilung kann deshalb nicht pauschal erfolgen, sondern muss sich auf einzelne Produkte beziehen.

Viele Kompomereprodukte sind nicht für die Verwendung im okklusionstragenden Seitenzahnbereich geeignet und freigegeben. Für andere Produkte liegen jedoch langjährige klinische Erfahrungen vor – bis hin zu acht Jahren [7] –, die eine erfolgreiche Anwendung dokumentieren. Weitere Studien zeigen, dass Kompomere der aktuellen Generation in okklusionstragenden Bereichen ähnliche Erfolgsraten wie Komposite erreichen [13].

5 Schlussfolgerung

Die Kompomere stellen eine in ihren physikalisch-mechanischen Eigenschaften sehr unterschiedliche Materialgruppe dar, die sich bei Milchzähnen und zervikalen Füllungen gut bewährt hat. Viele Kompomere sind für den okklusionstragenden Seitenzahnbereich nicht geeignet und auch nicht freigegeben. Für Dyract AP liegen nun Fünf-Jahres-Daten bei Klasse-II-Kavitäten im bleibenden Gebiss vor, die mit den Erfolgsquoten von Amalgamfüllungen und Hybridkompositen vergleichbar sind und die Eignung dieses Materials für okklusionstragende Restaurationen bestätigen. 

an adhesive and the protective effect of the fluoride release by the first-generation compomers in vivo was disputed. With the lower abrasion resistance, the recommendations on use of the first compomers were limited to restorations subject to less mechanical stress, primarily the restoration of deciduous teeth and cervical defects.


A range of clinical studies confirms their outstanding suitability for the restoration of posterior deciduous teeth [8]. The investigation periods were up to seven years [14]. Studies of cervical restorations are fewer but show at least comparable results to other materials [6]. There should not be any disadvantages with regard to lifespan when compomers are used for class III restorations, but shade match and the tendency to discoloration are inferior to composites [1, 3]. Class I/II use appeared promising initially but long-term results did not confirm this impression [9].

In the late 1990s, Dentsply DeTrey marketed Dyract AP, a second generation compomer, which had composite-like properties. Luo et al. observed the loss of three restorations after two years (6.3 %) (NCR [non-rinse conditioner], Prime & Bond NT): two fractures and one case of marginal caries [12]. Jedyńakiewicz et al. (no conditioning, Prime & Bond 2.1) found a success rate of 100 % after three years [10]. In this study, there was a loss of 5.7 % after five years (15-second conditioning, Prime & Bond 2.1). Luo et al. describe a marked increase in marginal discoloration and a reduction of marginal integrity, which was not observed in the present study. Classical conditioning appears to have advantages here.

Compomers now represent a group of materials with widely varied properties. It is therefore not possible to make an overall assessment, but the assessment must refer to individual products.

Many compomer products are not suitable or approved for use in the load-bearing posterior region. However, there have been many years of experience – up to eight years [7] – with other products, demonstrating their successful use. Other studies show that recent generation compomers achieve success rates in load-bearing regions similar to those of composites [13].

5 Conclusion

Compomers are materials that vary greatly in their physical and mechanical characteristics. They have proven effective in deciduous teeth and cervical restorations. Many compomers are not suitable for load-bearing restorations in the posterior region and have not been approved for this. Five-year data are now available for Dyract AP in class II restorations in permanent teeth. The success rates are comparable to those obtained with amalgam fillings and hybrid composites, thus confirming the suitability of this material for stress-bearing restorations. 

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Christoph Benz
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Goethestr. 70
80336 München
E-Mail: cbenz1@mac.com

Literatur

1. Benz C, Landenhamer H, Hickel R: Die Qualität von Klasse-III-Kompomerfüllungen nach 6 Monaten. *Dtsch Zahnärztl Z* 52, 804 (1997)
2. Benz C, Hickel R: Die Qualität von Klasse-II-Kompomerfüllungen nach 4 Jahren. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 200 (2005)
3. van Dijken J: 3-year clinical evaluation of a compomer, a resin-modified glass ionomer and a resin composite in Class III restorations. *Am J Dent* 9, 195 (1996)
4. van Dijken J, Sjöstrom S: Development of gingivitis around aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, polyacid-modified resin composite (compomer) and resin composite. *Clin Oral Investig* 2, 180 (1998)
5. Eversole L, Pappas J, Graham R: Dental occlusal wear and degenerative disease of the temporomandibular joint: a correlational study utilizing skeletal material from a contemporary population. *J Oral Rehabil* 12, 401 (1985)
6. Folwaczny M, Mehl A, Kunzelmann K-H, Hickel R: Clinical performance of a resin-modified glass-ionomer and a compomer in restoring non-carious cervical lesions. 5-year results. *Am J Dent* 14, 153 (2001)
7. Gordan V, Mondragon E, Watson R, Garvan C, Mjör I: A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material: results at eight years. *J Am Dent Assoc* 138, 621 (2007)
8. Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Bürkle V, Garcia-Godoy F, Manhart J: Longevity of occlusally stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent* 18, 198 (2005)
9. Huth K, Manhart J, Selbertinger A, Paschos E, Kaaden C, Kunzelmann K, Hickel R: 4-year clinical performance and survival analysis of Class I and II compomer restorations in permanent teeth. *Am J Dent* 17, 51 (2004)
10. Jedynakiewicz N, Martin N, Fletcher J: A clinical evaluation of a posterior compomer restorative at 3 years. *Abstr. 194, J Dent Res* 81, A-52 (2002)
11. Lennon A, Wiegand A, Buchalla W, Attin T: Approximal caries development in surfaces in contact with fluoride-releasing and non-fluoride-releasing restorative materials: an in situ study. *Eur J Oral Sci* 115, 497 (2007)
12. Luo Y, Lo E, Fang D, Smales R, Wei S: Clinical evaluation of Dyract AP restorative in permanent molars: 2-year results. *Am J Dent* 15, 403 (2002)
13. Manhart J, Neuerer P, Hickel R: 4-year clinical results of a compomer in posterior teeth. *Am J Dent* 2008 (im Druck)
14. Qvist V, Laurberg L, Poulsen A, Teglers P: Class II restorations in primary teeth: 7-year study on three resin-modified glass ionomer cements and a compomer. *Eur J Oral Sci* 112, 188 (2004)

A. Demling¹, F. Ismail², K. Fauska², R. Schwestka-Polly¹, M. Stiesch-Scholz²

Änderung der Kondylenposition nach Eingliederung verschiedener Okklusionsschienen



A. Demling

In der Literatur wird der distraktive Effekt von Pivotschienen kontrovers diskutiert. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, den Einfluss zweier Schientypen (Pivotschiene, Stabilisierungsschiene) auf die kondyläre Position unter Berücksichtigung verschiedener Kaukräfte zu bestimmen und miteinander zu vergleichen.

Unter Anwendung eines ultraschallbasierten Registriersystems wurde bei 22 gelenkgesunden Probanden eine elektronische Kondylenpositionsanalyse durchgeführt. Nach der randomisierten Eingliederung der beiden Schienen erfolgte die Kondylenpositionsanalyse je fünfmal bei normaler und maximaler Kaukraft. Die Daten wurden mittels Varianzanalyse für Messwiederholungen verglichen. Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ definiert.

Die Eingliederung beider Schienen führte bei normaler Kaukraft zu einer signifikanten anterior-kaudal gerichteten Verlagerung des kondylären Referenzpunktes. Die Anwendung der maximalen Kaukraft führte zu einer signifikanten Verstärkung der Verlagerung in anteriorer Richtung und signifikanten Reduzierung der Verlagerung in kaudaler Richtung. Der Vergleich der beiden Schientypen unter Berücksichtigung der Kaukraft zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Die Messungen zeigten, dass die Insertion beider Schienen bei verschiedenen Kaukräften zu vergleichbaren Verlagerungen der kondylären Referenzpunkte führte. Somit hatte das okklusale Design der untersuchten Schientypen keinen wesentlichen Einfluss auf die Kondylenposition.

Schlüsselwörter: Distraction, Pivot, elektronische Kondylenpositionsanalyse

Effect of splints on condylar position

The purpose of the present study was to compare the effect of a pivot splint and a stabilizing splint on condylar position with respect to different clenching forces.

Using an ultrasound-based registration system electronic-positioning-analysis was performed in 22 healthy volunteers. Splints were inserted in randomized order. Data was compared using variance analysis for repeated measurements. A p -value < 0.05 was considered significant.

Splint insertion caused a significant anterior-downward movement of the condylar reference point while clenching with normal force. In both splint types maximum clenching force significantly pronounced the anterior and significantly reduced the downward position. Comparison of splint types with respect to clenching force revealed no significant differences.

Measurements showed that splint insertion was inducing comparable movements of the condylar points for different clenching forces. Consequently occlusal splint design does not seem to have an influence on condylar position.

Keywords: distraction, pivot, electronic positioning analysis

¹ Klinik für Kieferorthopädie (Dir.: Prof. Dr. R. Schwestka-Polly), Medizinische Hochschule Hannover

² Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (Dir.: Prof. Dr. M. Stiesch-Scholz), Medizinische Hochschule Hannover

1 Einleitung

Die Ätiologie kranio-mandibulärer Dysfunktionen (CMD) wird als multifaktorielles Geschehen angesehen, bei welchem okklusale-anatomische, neuromuskuläre und psychische Variablen einen Einfluss auf die Ausprägung der klinischen Symptome haben [3, 6]. Aus diesem Grund sind die therapeutischen Ansätze zur Behandlung von CMD interdisziplinär [7, 10]. Die konservative Therapie umfasst dabei neben pharmako- und physiotherapeutischen Ansätzen die Schienentherapie als wichtige Behandlungsmethode. In der Literatur sind eine Vielzahl an Schienendesigns beschrieben worden, die sich zusammenfassend in Relaxierungs- bzw. Stabilisierungsschienen, Repositionierungs- sowie Distraktionsschienen differenzieren lassen [29]. Die klinische Effektivität der Schienentherapie auf die Verbesserung objektiver und subjektiver Symptome konnte in prospektiven Untersuchungen gezeigt werden, wobei das okklusale Design der Schienen einen eher untergeordneten Einfluss auf die Effektivität der Behandlung zu haben schien [24, 29]. Während die Schienentherapie als integraler Bestandteil der Behandlung von CMD angesehen wird, ist wenig über die Auswirkung der okklusalen Gestaltung von Schienen auf die Kondylenposition bekannt. Insbesondere wird der Einfluss okklusaler Pivots auf die Position der Kondylen in der Literatur kontrovers diskutiert. Dabei wurde in einigen Studien eine Gelenkdistraktion nach der Eingliederung von Pivots und der Applikation von Kaukraft festgestellt [13, 16]. In diesen Studien wurde allerdings der Einfluss von Pivots auf die Kondylenposition untersucht, indem die Gelenkposition nach Eingliederung der Schienen mit derer ohne eingegliederte Schiene verglichen wurde. Andere Autoren hingegen verneinen einen solchen Mechanismus, da die adduktive Kaumuskulatur posterior des Pivots inseriert und damit eine muskulär bedingte anteriore Rotation des Unterkiefers nicht stattfinden könne [11, 18, 27].

In der Literatur fehlen vergleichende klinische Studien, in welchen der Einfluss des okklusalen Schienendesigns auf die kondyläre Position mittels moderner Verfahren zur Darstellung der Gelenkposition untersucht wurde. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war

es daher, den Einfluss einer Pivotschiene auf die Kondylenposition mit dem einer Stabilisierungsschiene unter Anwendung eines ultraschallbasierten Registrierungssystems zu vergleichen. Dabei sollte insbesondere der Einfluss verschiedener Kaukräfte berücksichtigt werden.

2 Material und Methode

Die vorliegende Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover genehmigt (Ethikvotum-Nr.: 3706). Für die Studie wurden 22 Studierende der Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover in einem Alter zwischen 23 und 33 Jahren (26,9 Jahre \pm 2,6 Jahre) ausgewählt, wobei 16 Probanden weiblich und sechs männlich waren. Alle Probanden wurden in einem ausführlichen Informationsgespräch sowie mittels eines Informationsbogens über die beabsichtigten Maßnahmen aufgeklärt. Das Einverständnis zu der Untersuchung wurde anhand einer Einverständniserklärung dokumentiert.

Einschlusskriterien waren ein vollbezahntes Gebiss sowie eine orthognathe Verzahnung. Ausschlusskriterien waren Symptome kranio-mandibulärer Dysfunktionen, Zahnlockerungen, Allgemeinerkrankungen und psychische Alterationen, welche anamnestisch erfasst wurden.

Die zahnärztliche Behandlung erfolgte durch einen Untersucher mit mehrjähriger Erfahrung im Bereich der Diagnostik und Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen. Die Kalibrierung des Untersuchers wurde mittels gegenseitiger Untersuchung sowie während der Diagnostik an Patienten bei kontrollierter Aufsicht durch einen Spezialisten (Goldstandard) vorgenommen.

In einer ersten Sitzung wurden sämtliche Probanden klinisch gemäß der Kriterien zur Diagnose von CMD nach *Dworkin* und *LeResche* (RDC/TMD) untersucht [4]. Das Vorhandensein klinischer Anzeichen einer CMD führte zu diesem Zeitpunkt automatisch zu einem Ausschluss aus der Studie. Anschließend wurden Situationsabformungen (Algino-plast, Heraeus Kulzer, Hanau, Deutschland) genommen, mit deren Hilfe Registrierschablonen für eine intraorale Stützstiftregistrierung, ein paraokklusaler Löffel für die extraorale Regis-

trierung sowie zwei verschiedene Okklusionsschienen hergestellt wurden.

In der zweiten Sitzung erfolgten bei allen Probanden eine intraorale Stützstiftregistrierung sowie eine Gesichtsbogenanlage. Die Verschlüsselung der definierten mandibulo-maxillären Relation erfolgte auf dem zuvor mittels Indikatorfolie markierten Adduktionsfeld anterior der Pfeilspitze unter Verwendung von Abdruckgips. Anschließend wurden im zahntechnischen Labor zwei Schienen hergestellt (Erkodur, Erkodent, Pfalzgrafenweiler, Deutschland; Palapress, Heraeus Kulzer, Hanau, Deutschland). Der Artikulator (Protar 5, KaVo, Leutkirch, Deutschland) wurde für beide Schienen gleich stark vertikal gesperrt. Die Herstellung der Schienen erfolgte für den Oberkiefer. Die erste Schiene wurde gemäß der Beschreibung von *Sears* mit antagonistischen Kontakten ausschließlich auf den zweiten Molaren angefertigt [26]. Als weitere Schiene wurde eine Stabilisierungsschiene mit gleichmäßigen Zahnkontakten hergestellt [1]. Bei der Anfertigung beider Schienen wurde darauf geachtet, dass eine Schienendimension von 1 mm nicht unterschritten wurde. Des Weiteren wurde ein paraokklusaler Löffel aus lighthärtendem Kunststoff hergestellt (Palatray, Heraeus Kulzer, Hanau, Deutschland).

In einer dritten Sitzung erfolgte zunächst die klinische Einprobe und Anpassung der Schienen. Anschließend wurden die posterioren Kontaktpunkte mittels Okklusionsfolie markiert und an diesen Stellen die Dicke der Schienen mit einem Tasterzirkel gemessen. Im Folgenden wurde den Probanden das elektronische ultraschallbasierte Registrierungssystem (Arcusdigma, KaVo, Leutkirch, Deutschland) unter Verwendung des individuellen paraokklusalen Löffels angelegt (Abb. 1). Dieser wurde mittels eines schnell abbindenden Hartsilikons (Futar D, Kettenbach, Hanau, Deutschland) an der vestibulären Fläche der Unterkieferzähne befestigt. Um zu verhindern, dass sich der Kopfbogen des Registrierungssystems während der multiplen Messungen verschiebt, wurde dieser zusätzlich mit einem elastischen Band fixiert. Zunächst wurde nun die elektronische Kondylenpositionsanalyse (EPA) unter Anwendung der Methode der „articulator-related registration“ durchgeführt [19]. Bei dieser Registriertechnik

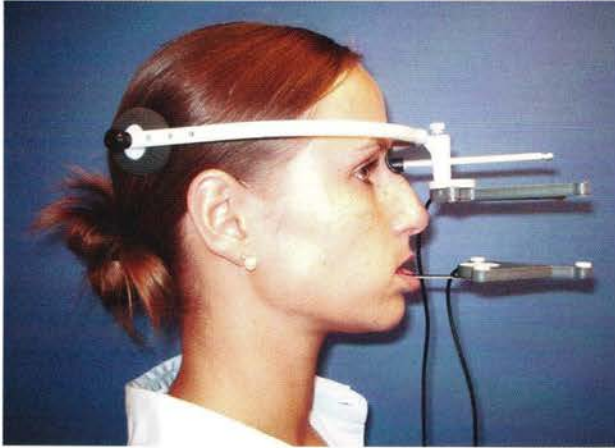


Abbildung 1 Laterale Ansicht des montierten Arcusdigma Registrierungssystems.

Figure 1 Lateral view of the mounted registration system Arcusdigma.

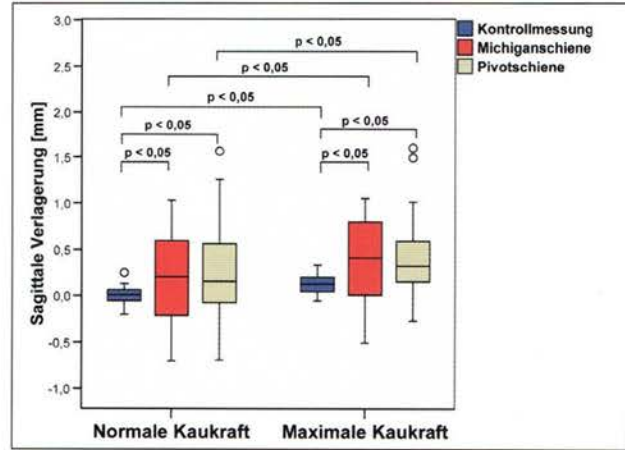


Abbildung 2 Sagittale Verlagerung des kondylären Referenzpunktes. Positive Werte entsprechen einer anterioren Verlagerung und negative Werte entsprechen einer posterioren Verlagerung.

Figure 2 Sagittal position of the condylar reference point. Positive values represent anterior and negative values represent posterior positions.

wird die Artikulatorgeometrie virtuell in den Patientenschädel projiziert und die dreidimensionale Bewegung der virtuellen Referenzpunkte aufgezeichnet. Die Aufzeichnung dreier solcher Bewegungsbahnen ist ausreichend, um die Position der Mandibula im Raum zu determinieren. In der vorliegenden Untersuchung wurde bei der elektronischen Kondylenpositionsanalyse auf die individuelle Bestimmung der Scharnierachse verzichtet, indem bei der Kalibrierung des Systems keine Öffnungs- und Protrusionsbewegungen durchgeführt wurden. Somit erfolgten die Messungen anhand eines in der Region des Kondylus lokalisierten Referenzpunktes, welcher der Position der virtuellen Artikulatorkondylen entspricht. Die Errechnung der Unterkieferposition bei allen Messbedingungen erfolgte im Vergleich zu diesem reproduzierbaren Referenzpunkt.

In randomisierter Reihenfolge und für den Untersucher verblindet wurden nun die beiden Okklusionsschienen in den Unterkiefer eingesetzt und die Kondylenpositionsanalyse durchgeführt. Die Messungen wurden je Schienentyp fünfmal mit normaler Kaukraft und fünfmal mit maximaler Kaukraft aufgezeichnet. Die Kommandos waren: „Bitte beißen Sie locker zusammen!“ und „Bitte beißen Sie so fest wie möglich zusammen!“. Als Kontrolle diente eine Messung ohne eingegliederte Schiene, die ebenfalls je fünfmal mit normaler

und maximaler Kaukraft durchgeführt wurde.

Durch die veränderten Laufzeiten der Ultraschallsignale nach Eingliederung der verschiedenen Schienen konnte die Verlagerung der virtuellen Artikulatorachse durch das Registrierungssystem ermittelt werden.

Die Dokumentation und Auswertung der Daten erfolgten anhand des Datenverarbeitungsprogramms SPSS/PC für Windows Version 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Die statistische Analyse des Datenmaterials erfolgte in Zusammenarbeit mit der Abteilung Biometrie der MHH. Aus den Fünffachmessungen wurden zunächst die Mittelwerte und Standardabweichungen der veränderten Kondylenposition in allen drei Raumrichtungen (x = sagittal, y = vertikal, z = horizontal) jeweils für die normale und die maximale Kaukraft berechnet, wobei die Daten für das rechte und linke Kiefergelenk ebenfalls gemittelt wurden. Der Vergleich der Daten erfolgte mittels Varianzanalyse für Messwiederholungen mit den Inner-subjekt-faktoren „Schienentyp“ (3 Stufen: Michiganschiene, Pivotschiene, Kontrollmessung) und „Kaukraft“ (2 Stufen: normale Kaukraft, maximale Kaukraft). Für jeden Faktor und für die Wechselwirkung zwischen „Schienentyp“ und „Kaukraft“ wurden die p-Werte berechnet. Im Falle fehlender signifikanter Wechselwirkungen und $p < 0,05$ für den Faktor „Schienentyp“, erfolgte

der paarweise Vergleich der drei okklusalen Bedingungen (Michiganschiene, Pivotschiene, Kontrollmessung) mit $\alpha = 0,05$. Mittels dieses Abschlusstestprinzips konnte der multiple α -Fehler auf einem Niveau von 5 % kontrolliert werden. Im Falle signifikanter Wechselwirkungen wurden einfaktorische Varianzanalysen für jedes Niveau des Faktors „Kaukraft“ durchgeführt, abermals mittels des Abschlusstestprinzips. In diesem Falle erfolgte die Anpassung des Signifikanzniveaus auf $\alpha/2 = 0,025$ (Bonferroni-Korrektur).

3 Ergebnisse

Die gemessene Verlagerung der Kondylenposition nach Eingliederung der Schienen in allen drei Raumrichtungen ist in den Abbildungen zwei bis vier dargestellt.

Nach der Eingliederung der Pivotschiene kam es bei normaler Kaukraft zu einer anterior-kaudal gerichteten Verlagerung des kondylären Referenzpunktes (x: 0,3 mm \pm 0,5 mm; y: 0,8 mm \pm 0,5 mm). Bei maximaler Kaukraft vergrößerte sich diese Verlagerung in sagittaler Richtung und verringerte sich in vertikaler Richtung (x: 0,4 mm \pm 0,5 mm; y: 0,6 mm \pm 0,5 mm). Gegenüber der Kontrollmessung ohne Schiene erwies sich die Verlagerung des kondylären Referenzpunktes bei normaler und maximaler Kaukraft als statistisch signifikant ($p <$

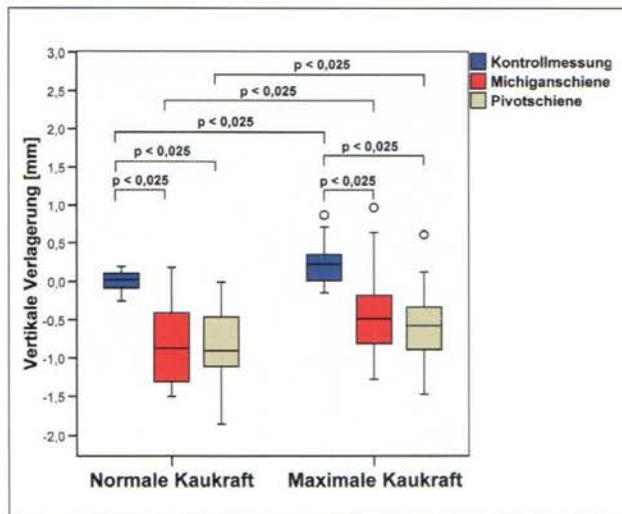


Abbildung 3 Vertikale Verlagerung des kondylären Referenzpunktes. Positive Werte entsprechen einer kranialen Verlagerung und negative Werte entsprechen einer kaudalen Verlagerung.

Figure 3 Vertical position of the condylar reference point. Positive values represent cranial and negative values represent caudal positions.

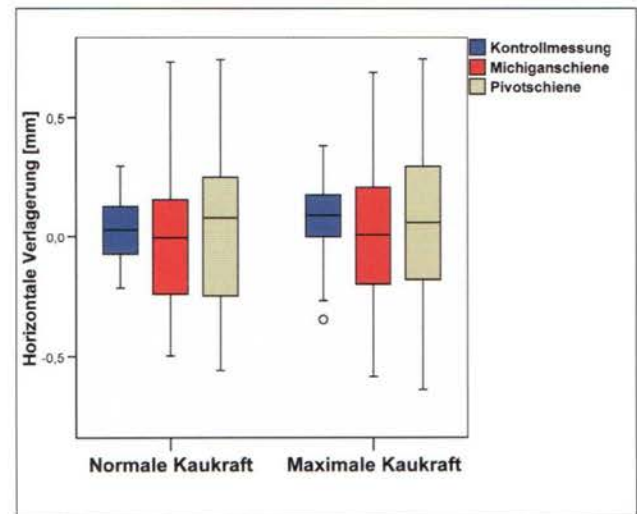


Abbildung 4 Horizontale Verlagerung des kondylären Referenzpunktes. Positive und negative Werte entsprechen einer lateralen Verlagerung.

Figure 4 Transversal position of the condylar reference point. Positive and negative values represent lateral positions.

0,05 bzw. $p < 0,025$). In der transversalen Dimension war eine Positionsänderung kaum nachweisbar (normal: $z: 0,1 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$; maximal: $z: 0,0 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$).

Auch nach der Eingliederung der Stabilisierungsschiene konnte bei normaler Kaukraft eine anterior-kaudale Verlagerung des Referenzpunktes festgestellt werden ($x: 0,2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$; $y: 0,8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$), die sich bei maximaler Kaukraft in der vertikalen Richtung reduzierte und in der sagittalen Richtung vergrößerte ($x: 0,4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$; $y: 0,4 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$). Gegenüber der Kontrollmessung ohne eingegliederte Schiene erwiesen sich die Positionsänderungen bei normaler und maximaler Kaukraft als statistisch signifikant ($p < 0,05$ bzw. $p < 0,025$). In der transversalen Dimension waren kaum Verlagerungen festzustellen (normal: $0,0 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$; maximal: $0,0 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$).

Für die Kontrollmessung ohne Schiene ergaben sich bei normaler Kaukraft keine Verlagerungen in der Vertikal- und Sagittaldimension ($x: 0,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$; $y: 0,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$). Bei maximaler Kaukraft resultierte eine anterior-kranial gerichtete Bewegung ($x: 0,1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$; $y: 0,2 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$), die sich signifikant von der Kontrollmessung bei normaler Kaukraft unterschied ($p < 0,05$ bzw. $p < 0,025$). In transversaler Richtung konnten abermals kaum Positionsänderungen festgestellt

werden (normal: $0,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$; maximal: $0,1 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$).

Der Vergleich der Pivot- und Stabilisierungsschiene untereinander bezüglich der kondylären Verlagerung in allen drei Raumrichtungen zeigte weder bei normaler noch bei maximaler Kaukraft signifikante Unterschiede ($p > 0,05$ bzw. $p > 0,025$).

Beide Schientypen wiesen im Bereich der posterioren Kontaktpunkte eine mittlere Stärke von $1,8 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$ auf ($p > 0,05$).

4 Diskussion

Bei der vergleichenden Analyse der Gelenkposition nach Eingliederung verschiedener Okklusionsschienen müssen kondyläre Positionsänderungen mit Dimensionen kleiner 1 mm dargestellt werden. In vergangenen Studien wurde die Veränderung der Kondylenposition mittels verschiedener Methoden wie lateraler Röntgenbilder [5], Computertomogrammen (CT) [16, 21], Magnetresonanztomogrammen (MRT) [8] sowie unter Verwendung elektronischer Registrierungsverfahren [28] bestimmt. Bei der Analyse von MRTs oder CTs ist dies ohne Verwendung eines Kephalostats nur schwer möglich. Außerdem wird die Anwendung von ionisierender Strahlung, wie sie bei der Anfertigung von CTs auf-

tritt, zur Darstellung des Kiefergelenks heute zunehmend kritisch gesehen.

In der vorliegenden Studie erfolgte die Bestimmung der kondylären Positionsänderung daher unter Anwendung eines Ultraschallregistriersystems. Mit Hilfe ultraschallbasierter Registriersysteme lassen sich Unterkieferbewegungen berührungsfrei aufzeichnen [9]. In der vorliegenden Studie kam dabei die Methode der „articulator-related registration“ zur Anwendung. In In-vitro-Untersuchungen sowie in klinischen Studien konnte eine gute Reproduzierbarkeit so ermittelter Funktionsparameter gezeigt werden [2, 19]. Bei der „articulator-related registration“ wird die Artikulorgeometrie virtuell in den Patientenschädel projiziert und ein posteriorer Referenzpunkt bestimmt, der mit der Position der Artikulorkondylen übereinstimmt. Dieser Referenzpunkt ist allerdings nicht unbedingt in der Region der kinematischen Achse oder der anatomischen Region der Kondylen gelegen, sondern ist als arbiträrer, systemimmanent fixierter Bezugspunkt zu betrachten. Da dieser Punkt als nicht-individueller Parameter reproduzierbar zu ermitteln ist, eignet er sich hervorragend zur vergleichenden Analyse des Einflusses verschiedener Schientypen auf die Kondylenposition. Dieser Referenzpunkt wird immer dorso-kranial des Pivots lokalisiert sein und damit kann

der Einfluss verschiedener Schienentypen auf die Kondylenposition extrapoliert werden. Die Variabilität eines individuellen posterioren Referenzpunktes konnte somit umgangen werden.

Die vertikale Dimensionierung von Schienen beeinflusst maßgeblich das Ausmaß der interokklusalen Desorientierung [17]. Daher ist auch die Verlagerung des kondylären Referenzpunktes von der Dimensionierung der Okklusionsschienen abhängig. Um die in der vorliegenden Studie verwendeten Schienentypen miteinander vergleichen zu können, wurden diese in der Vertikaldimension gleich stark gestaltet.

Nach der Eingliederung der Schienen wurden die Probanden gebeten mit normaler und mit maximaler Kaukraft zubeißen. Die Kaukraft ist eine Variable mit interindividuellen sowie zeitlichen Schwankungen und kann nicht als konstant angesehen werden [14, 25]. Da jedoch die Schienen in randomisierter Reihenfolge und beide Schienentypen bei jedem Probanden eingegliedert wurden, kann diese natürliche Variabilität bei dem Vergleich der Daten vernachlässigt werden.

Bei der Anwendung von Kaukraft könnte es zu einer elastischen Deformierung des Unterkiefers gekommen sein und somit die Messung der Kondylenposition beeinflusst worden sein. Allerdings konnte in einer vergangenen Studie gezeigt werden, dass eine solche Deformierung geringer als die einer komprimierten parodontalen Membran ist [12]. Der Einfluss einer Intrusion der Zähne konnte vermieden werden, indem ausschließlich Probanden ohne Zahnlockerungen in die Studie einbezogen wurden. Somit dürfte der Einfluss dieser Faktoren auf die Messung gering gewesen sein. Um den Einfluss einer möglichen elastischen Deformierung der Schienen so gering wie möglich zu halten, wurden die Schienen aus hartem Kunststoff hergestellt.

Kiefergelenkerkrankungen lassen sich anhand der RDC/TMD-Kriterien klinisch valide diagnostizieren. In die Studie wurden ausschließlich Probanden eingeschlossen, die keine Anzeichen von CMD aufwiesen. Somit ließen sich schmerz- oder funktionsbedingte Einflüsse auf die intraorale Stützstiftregistrierung und die sich anschließende Kondylenpositionsanalyse weitgehend ausschließen. Prinzipiell besteht jedoch die Möglichkeit, dass Patienten mit einer kli-

nisch inapparenten Gelenkpathologie in die Studie einbezogen wurden [23]. Da zum einen der Vergleich der Schienen bei allen Studienteilnehmern miteinander stattfand und zum anderen die Wirkung des okklusalen Schienendesigns auf die Position des Kiefergelenks auch bei Patienten mit einer klinisch inapparenten CMD im Wesentlichen vergleichbar ist, sollte dieser Einfluss auf die Ergebnisse gering gewesen sein.

Die Insertion beider Schienentypen führte bei normaler Kaukraft zu einer signifikanten anterior-kaudalen Verlagerung des kondylären Punktes. In einer anderen klinischen Studie wurden ähnliche Effekte nach der Eingliederung von Pivotschienen festgestellt [16]. Allerdings wurden hier zum einen Orthopantomogramme zur Evaluation der kondylären Position verwendet und zum anderen wurde die Lage des Kondylus nach Eingliederung der Schiene mit derer ohne eingegliederte Schiene verglichen. In der vorliegenden Studie hatten beide Schienentypen einen vergleichbaren Einfluss auf die Position des Kondylus. Eine Interpretation der Daten bezüglich der tatsächlich im Kiefergelenk stattfindenden Bewegungen wird vor dem Hintergrund der kontroversen Diskussion bezüglich der Interpretation von elektronisch aufgezeichneten Bewegungsbahnen kritisch gesehen [15, 20].


In einer anderen klinischen Studie wurden nach der Eingliederung einer Distractionsschiene ähnliche Ergebnisse gefunden, wobei eine elektronische Kondylenpositionsanalyse (EPA) durchgeführt sowie MRTs ausgewertet wurden [8]. Hier wurde ebenfalls die kondyläre Position bei maximaler Kaukraft mit derer ohne eingegliederte Schiene verglichen. Mittels EPA wurden vertikale Verlagerungen von 0,6 mm gemessen, während mittels MRT nur Verlagerungen zwischen 0,1 mm und 0,3 mm festgestellt wurden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass die Anwendung der maximalen Kaukraft die anterior-kaudale Verlagerung des kondylären Punktes reduzierte, die verbleibende Verlagerung gegenüber der Kontrollmessung jedoch signifikant war. Unter Berücksichtigung der Limitationen bei der Interpretation von Bewegungsaufzeichnungen, könnten die vorliegenden Ergebnisse als Kompression der Kondylen gegen die artikulierenden Grenzflächen

während einer initialen Translationsbewegung interpretiert werden. Des Weiteren könnten aber auch Faktoren wie die Deformierung des Unterkiefers bei maximaler Kaukraft sowie eine heterogene Muskelaktivierung oder die Elastizität der Schiene einen Einfluss auf die Messergebnisse gehabt haben [22].

In der vorliegenden Untersuchung wurden weder bei normaler noch bei maximaler Kaukraft signifikante Unterschiede zwischen den beiden verglichenen Schienentypen gefunden. In der Vergangenheit wurde in klinischen Studien der Einfluss des Schienendesigns auf die kondyläre Position untersucht, ohne dass verschiedene Schienentypen miteinander verglichen wurden [8, 16]. Gerade dieser Vergleich ist aber notwendig, um den Einfluss des okklusalen Schienendesigns auf die Kondylenposition zu untersuchen. Dennoch wurden die gemessenen Verlagerungen in vergangenen Studien als distraktiver Effekt interpretiert. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung legen den Schluss nahe, dass eine solche Interpretation unter Umständen nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht. Zumindest für die untersuchten Schienentypen scheint der Einfluss des okklusalen Schienendesigns auf die Kondylenposition von untergeordneter Bedeutung zu sein. Somit ließen sich die Ergebnisse vieler klinischer Studien erklären, in welchen keine Unterschiede bezüglich der klinischen Wirksamkeit verschiedener Schienentypen festgestellt wurden [24, 29].

Danksagung

Für die freundliche Unterstützung bei der statistischen Analyse der Daten danken wir Herrn Prof. Dr. H. Hecker aus der Abteilung Biometrie der Medizinischen Hochschule Hannover. 

Korrespondenzadresse:

Dr. Anton Demling
Klinik für Kieferorthopädie
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Strasse 1
30625 Hannover, Deutschland
Tel.: +49 -511-532 4852
Fax: +49-511-532 4859
E-Mail: Demling.Anton@mh-hannover.de

Literatur

1. Ash MM, Ramfjord S, Schmidseher J: Schienentherapie. Urban und Schwarzenberg, München 1995
2. Demling A, Stiesch-Scholz M: Vergleich der Reproduzierbarkeit elektronisch registrierter Funktionsparameter bei Patienten und Probanden. Dtsch Zahnärztl Z 62, 162–167 (2007)
3. Dworkin SF: Perspectives on the interaction of biological, psychological and social factors in TMD. J Am Dent Assoc 125, 856–863 (1994)
4. Dworkin SF, LeResche L: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. J Craniomandib Disord 6, 301–355 (1992)
5. Ekberg EC, Sabet ME, Petersson A, Nilner M: Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. Int J Prosthodont 11, 263–268 (1998)
6. Fink M, Tschernitschek H, Stiesch-Scholz M: Asymptomatic cervical spine dysfunction (CSD) in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. Cranio 20, 192–197 (2002)
7. Friction JR, Olsen T: Predictors of outcome for treatment of temporomandibular disorders. J Orofac Pain 10, 54–65 (1996)
8. Hugger A, Gubensek M, Hugger S, Assheuer J, Bollmann F, Stüttgen U: Veränderungen der Kondylenposition unter Einsatz von Distractionsschienen. Gibt es einen distraktiven Effekt? Dtsch Zahnärztl Z 59, 348–353 (2004)
9. Hugger A, Kordass B, Edinger D, Stüttgen U: Simultane Bewegungsaufzeichnungen mit zwei berührungslos messenden Registriersystemen. Dtsch Zahnärztl Z 52, 536–539 (1997)
10. Israel HA, Scrivani SJ: The interdisciplinary approach to oral, facial and head pain. J Am Dent Assoc 131, 919–926 (2000)
11. Ito T, Gibbs CH, Marguelles-Bonnet R, Lupkiewicz SM, Young HM, Lundeen HC, Mahan PE: Loading on the temporomandibular joints with five occlusal conditions. J Prosthet Dent 56, 478–484 (1986)
12. Jiang T, Ai M: In vivo mandibular elastic deformation during clenching on pivots. J Oral Rehabil 29, 201–208 (2002)
13. Kilpatrick SR: Use of the pivot appliance in the treatment of temporomandibular disorders. Cranio Clin Int 1, 107–121 (1991)
14. Koolstra JH: Dynamics of the human masticatory system. Crit Rev Oral Biol Med 13, 366–376 (2002)
15. Mohl ND, Mc Call WDJ, Lund JP, Plesh O: Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part I: Introduction, scientific evidence, and jaw tracking. J Prosthet Dent 63, 198–201 (1990)
16. Moncayo S: Biomechanics of pivoting appliances. J Orofac Pain 8, 190–196 (1994)
17. Okano N, Baba K, Akishige S, Ohyama T: The influence of altered occlusal guidance on condylar displacement. J Oral Rehabil 29, 1091–1098 (2002)
18. Okeson JP: Orofacial pain. Guidelines for assessment, diagnosis, and management. The American Academy of Orofacial Pain; Quintessenz Chicago 496–497 (1996)
19. Proschel P, Morneburg T, Hugger A, Kordass B, Ottl P, Niedermeier W, Wichmann M: Articulator-related registration – a simple concept for minimizing eccentric occlusal errors in the articulator. Int J Prosthodont 15, 289–294 (2002)
20. Rammelsberg P, Gernet W, Neumaier U: Zur Differentialdiagnostik reziproker Knackphänomene mit Hilfe der elektronischen Achsiographie (SAS). Dtsch Zahnärztl Z 45, 61–64 (1990)
21. Sato H, Ukon S, Ishikawa M, Ohki M, Kitamori H: Tomographic evaluation of TMJ loading affected by occlusal pivots. Int J Prosthodont 13, 399–404 (2000)
22. Schindler HJ, Rues S, Turp JC, Lenz J: Heterogeneous activation of the medial pterygoid muscle during simulated clenching. Arch Oral Biol 51, 498–504 (2006)
23. Schmitter M, Kress B, Rammelsberg P: Temporomandibular joint pathosis in patients with myofascial pain: a comparative analysis of magnetic resonance imaging and a clinical examination based on a specific set of criteria. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 97, 318–324 (2004)
24. Schmitter M, Zahran M, Duc JM, Henschel V, Rammelsberg P: Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial. J Oral Maxillofac Surg 63, 1295–1303 (2005)
25. Scutter SD, Turker KS: Recruitment stability in masseter motor units during isometric voluntary contractions. Muscle Nerve 21, 1290–1298 (1998)
26. Sears VH: Occlusal pivots. J Prosthet Dent 6, 332–336 (1956)
27. Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jüde HD: Pivot appliances – is there a distractive effect of the temporomandibular joint? J Oral Rehabil 34, 34–40 (2007)
28. Seedorf H, Seetzen F, Scholz A, Sadat-Khonsari MR, Kirsch I, Jüde HD: Impact of posterior occlusal support on the condylar position. J Oral Rehabil 31, 759–763 (2004)
29. Stiesch-Scholz M, Kempert J, Wolter S, Tschernitschek H, Rossbach A: Comparative prospective study on splint therapy of anterior disc displacement without reduction. J Oral Rehabil 32, 474–479 (2005)

S. Linsen¹, M. Grüner², U. Schmidt-Beer¹, B. Koeck¹

Veränderung der Kondylenposition unter Einsatz verschiedener Schienentypen mit und ohne Kopf-Kinnkappe



S. Linsen

Ziel dieser Untersuchung war es, die Auswirkung verschiedener Schienentypen mit und ohne kranial gerichteten Kraft auf das Kinn durch eine Kopf-Kinnkappe auf die vertikale und sagittale Kondylenposition zu analysieren. Bei 25 funktionsgesunden Probanden wurde mit Hilfe der elektronischen Positionsanalyse eines ultraschallbasierten Registriersystems (JMA System) die Änderung der Kondylenposition durch Anwendung einer Relaxierungsschiene und einer Distractionsschiene mit uni- bzw. bilateralen Pivotierung im Bereich der zweiten Molaren gemessen. Dabei betrug die Höhe der Pivotierung 0,6 mm respektive 1,9 mm. Die Messungen wurden mit und ohne Kopf-Kinnkappe durchgeführt. Die kranial gerichtete Kraft der Kopf-Kinnkappe wurde dabei auf 5 N pro Seite eingestellt. Durch die dorsale Pivotierung ist sowohl eine uni- als auch bilaterale Distraction der Kondylen möglich. Im Vergleich zur Relaxierungsschiene ist diese Verlagerung jedoch statistisch nicht signifikant. Unter zusätzlicher Verwendung der Kopf-Kinnkappe kann bei einer bilateralen Pivotierung von 1,9 mm Höhe im Vergleich zur Relaxierungsschiene eine signifikante Kaudalbewegung der Kondylen erreicht werden ($p = 0,002$). In Abhängigkeit von der Höhe (0,6 mm bzw. 1,9 mm) und der Positionierung der Pivotierung (uni- oder bilateral) kann mit der Kopf-Kinnkappe eine signifikant größere vertikale Positionsänderung der Kondylen gemessen werden ($p \geq 0,029$) als ohne. In der Sagittalebene wird eine Ventralverlagerung der Kondylen beobachtet. Die gemessenen Werte unterliegen jedoch großen individuellen Schwankungen. Im Unterschied zu verschiedenen Studien kann gezeigt werden, dass eine Pivotierung im Bereich der zweiten Molaren zu einer Kaudalbewegung der Kondylen führt, sofern durch eine anteriore, kranial gerichtete Kraft auf das Kinn die Kräfte der Temporal- und Massetermuskeln neutralisiert werden.

Schlüsselwörter: Schienentherapie, Kiefergelenk, Kondylus, Distractionsschiene, Pivot, Hypomochlion, Kopf-Kinnkappe, EPA

Changes of position of condyles by different splints with and without addition chin strap

The purpose of this study was to investigate and quantify the effect of different splints with and without additional chin strap on the vertical and sagittal positional change of the condyles. With the help of electronic condylar position analysis (JMA System) the effect of a relaxation splint and a unilateral or rather bilateral distraction splint of 0.6 mm and 1.9 mm height with and without additional chin strap was measured in 25 volunteers without temporomandibular disorders. The vertical force of the chin strap was adjusted to 5 N each side. With the distraction splints in general a uni- as well as bilateral distraction of the condyles is possible but not significant compared to the relaxation splint. However, additional chin strap causes a highly significant caudal displacement with a pivot of 1,9 mm height ($p = 0.002$). Dependent on the height (0.6 mm/1.9 mm) and the position (uni-/bilateral) of the dorsal pivot and additional chin strap a significant higher distraction can be achieved with than without chin strap ($p \geq 0.029$). In the sagittal plane a ventral movement of the condyles can be observed. In general distraction size reveals a great individual variance. In contrast to different studies this study shows, that dorsal pivots cause caudal displacement of the condyles provided that a chin strap is used.

Keywords: Splint therapy, TMJ condyle, distraction splint, pivot, chin strap, ECPA

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. B. Koeck), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

² Abteilung für Zahnärztliche Propädeutik – Experimentelle Zahnheilkunde (Direktor: Prof. Dr. H. Stark), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn



Abbildung 1 Proband mit angelegtem Registriersystem (JMA System, Zebris Medical GmbH, Isny, Deutschland) und Kopf-Kinnkappe.

Figure 1 Volunteer with 3D ultrasonic motion analyser (JMA System, Zebris Medical GmbH, Isny, Germany) and chin strap.

1 Einleitung

Aufbissbehelfe werden zur Therapie funktioneller Störungen des Kauorgans seit langem eingesetzt. Zur Reduktion der Leitsymptome werden verschiedene Schientypen verwendet. Diese lassen sich grundsätzlich in Relaxierungs- bzw. Stabilisierungsschienen und Distractionsschienen unterteilen. Das therapeutische Ziel der Schientherapie besteht darin, neben einer Veränderung der neuromuskulären Regulationsmechanismen eine Lageänderung des Kondylus in der Fossa articularis zu erzielen. Die Wirksamkeit dieser Aufbissbehelfe ist klinisch belegt [5, 6, 19, 26]. In Abhängigkeit vom Schientyp und der Untersuchungsmethodik kann in 70–90 % der Fälle eine klinische Verbesserung der Symptomatik funktioneller Störungen erreicht werden [2, 5, 7, 17].

Hinsichtlich ihrer okklusalen Gestaltung lassen sich zwei Formen von Distractionsschienen unterscheiden. Eine Schiene, die nach Montage der Kiefermodelle und einer definierten Sperrung im Bereich des Kondylargehäuses des Artikulators mit gleichmäßigen okklusalen Kontakten aller Zähne hergestellt wird, und eine Schiene, die mit solitären Kontakten (Hypomochlion bzw. Pivot) uni- bzw. bilateral im posterioren Bereich der Zahnreihe angefertigt

wird. Grundsätzlich wird eine Entlastung der Gelenkstrukturen durch eine Kaudalbewegung des Kondylus und damit eine vertikale Weitung des Gelenkspaltes angestrebt. Das Indikationsspektrum reicht von der Kranialverlagerung des Processus condylaris, dem Einsatz bei akuten und chronischen Formen der anterioren Diskusverlagerung mit und ohne Reposition, von Perforationen und/oder Adhäsionen des Diskus bis hin zu schmerzhaften osteoarthrotischen Gelenkveränderungen bei eventuell gleichzeitiger Gelenkspaltverengung. Speziell bei Pivotierungsschienen soll dieser Effekt durch ein möglichst dorsal in der Okklusionsreihe angreifendes distraktives Element erreicht werden. Beim Aufbiss wird dadurch eine Rotation des Unterkiefers um das Pivot als Drehpunkt und damit eine Kaudalbewegung des Kondylus angestrebt [12]. Anatomisch bedingt liegen die Muskelelevatoren (mm. masseterici und temporales) jedoch posterior der Pivotierung [3]. Um eine Erweiterung des Gelenkspaltes zu bewirken, müsste der Schließvektor jedoch anterior der Pivotierung liegen. Folglich führt eine Aktivierung der Muskelschließer nicht zu dem gewünschten distraktiven Effekt [3]. In der Literatur wird daher das Tragen einer Kopf-Kinnkappe empfohlen. Durch den kranial gerichteten Druck auf das Kinn soll der ge-

wünschte Hebeleffekt verstärkt bzw. die gewünschte Distraction überhaupt erst ermöglicht werden [16].

Als Kontraindikation werden besonders bei der Pivotierungsschiene antagonistische Zähne mit einem Lockerungsgrad größer als I, aufbisempfindliche Zähne, Myopathien und die Abstützung auf rein schleimhautgelagerten Prothesen bzw. nicht starr am Restgebiss verankerte Freiendsätteln gesehen [1, 14, 15, 24]. Als Folge der Behandlung kann vorübergehend die Mobilität des antagonistischen Zahnes erhöht sein [9, 27]. Ferner ist die Gefahr einer Fehlpositionierung des Unterkiefers über den singulären Kontakt gegeben. Ohne regelmäßige Kontrollen über die empfohlene Tragedauer von vier bis sechs Wochen hinaus, besteht zudem die Gefahr einer Änderung der okklusalen Kontaktbeziehung.

Der therapeutische Anspruch eine kondyläre Kaudalbewegung mit Hilfe einer Distractionsschiene zu erreichen, wird in der Literatur kontrovers diskutiert [11, 12, 16, 20, 22]. Ziel dieser Untersuchung war es daher, den Einfluss verschiedener Schientypen (Relaxierungsschiene bzw. Distractionsschiene mit uni- bzw. bilateraler Pivotierung) mit und ohne Kopf-Kinnkappe auf die vertikale und auch horizontale Kondylenposition zu analysieren.

2 Material und Methode

Bei 25 funktionsgesunden Probanden wurde mit Hilfe der elektronischen Positionsanalyse (JMA System, Zebris Medical GmbH, Isny, Deutschland) die vertikale und sagittale Lageänderung des Kondylus unter Verwendung einer Relaxierungsschiene bzw. einer Distractionsschiene mit uni- bzw. bilateralen Pivotierung und mit bzw. ohne Verwendung einer Kopf-Kinnkappe bestimmt (Abb. 1).

Ober- und Unterkiefermodelle der vollbezahnten Probanden wurden mit Hilfe des Gesichtsbogens und eines Wachsregistrates in zentrischer Kondylenposition (ZKP) einartikuliert. Anschließend wurde eine 2 mm Tiefziehschiene auf dem Oberkiefermodell mit punktförmigen antagonistischen Kontakten hergestellt.

Am Probanden wurde zunächst die Kopf-Kinnkappe auf 5 N Zug pro Seite

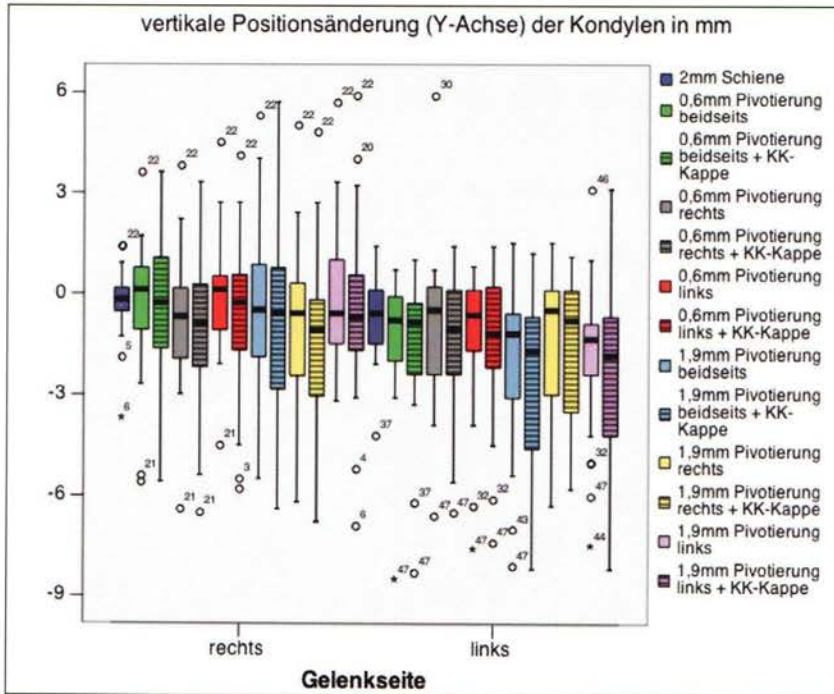


Abbildung 2 Wirkung verschiedener Schientypen mit und ohne zusätzlich kranial gerichtete Kraft in Form einer Kopf-Kinnkappe (KK-Kappe) auf die vertikale Kondylenposition. Die Nullposition ist die kondyläre Position in ZKP. Angaben in mm.

Figure 2 Effect of different splints with/without additional force of a chin strap on the vertical condyle position. Details in mm.

mittels linear messender Zugfedern eingestellt. Mit Hilfe der elektronischen Positionsanalyse (EPA) wurde die Referenzposition der Kondylen in zentrischer Kondylenposition (ZKP) ohne Schiene und ohne Aktivierung der Kopf-Kinnkappe bestimmt. Die Achs-Orbitalebene wurde automatisch von der vorausgegangenen Funktionsanalyse übernommen. Anschließend erfolgte die EPA mit o. g. 2 mm Tiefziehschiene. Nachfolgend wurde die Tiefziehschiene in den Artikulator zurückgesetzt, im Kondylargehäuse des Artikulators eine Distraction von 0,6 mm Höhe eingestellt und im Bereich der zweiten Molaren eine beidseitige Pivotierung (Paladur, Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Deutschland) aufgebaut. Es folgte die EPA unter Verwendung der Schiene mit beidseitiger Pivotierung von 0,6 mm Höhe und ohne und mit Kopf-Kinnkappe. Anschließend wurde die Pivotierung einseitig entfernt und die Messungen mit entsprechend unilateraler Pivotierung (rechts bzw. links) ohne und mit Kopf-Kinnkappe durchgeführt. Analog erfolgte die EPA mit einer Pivotierung von 1,9 mm Höhe.

Für die Auswertung wurden die metrischen Angaben der Kondylenpositionsänderung in vertikaler und sagittaler Ebene herangezogen.

Der Vergleich der Daten erfolgte mit Hilfe des t-Tests (2-seitig) für verbundene Stichproben. Als Signifikanzniveau wurde ein p-Wert < 0,05 definiert.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der elektronischen Positionsanalyse bezogen auf die vertikale und sagittale Lageänderung der Kondylen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Durch die dorsale Pivotierung ist grundsätzlich sowohl eine uni- als auch bilaterale Distraction der Kondylen möglich (Abb. 2, Tab. 1). Im Vergleich zur Relaxierungsschiene ist diese Verlagerung jedoch statistisch nicht signifikant. Unter Anwendung einer Kopf-Kinnkappe kann dagegen durch eine bilaterale Pivotierung von 1,9 mm Höhe eine signifikante ($p = 0,002$) Kaudalbewegung im Vergleich zur Relaxierungsschiene erreicht werden (Tab. 2). Bei

unilateraler Pivotierung und Verwendung der Kopf-Kinnkappe ist im Bereich des ipsilateralen Kondylus sowohl bei einer Pivohöhe von 0,6 mm als auch 1,9 mm eine signifikante Kaudalbewegung des Kondylus gegenüber der Relaxierungsschiene zu beobachten (Tab. 2).

Mit Kopf-Kinnkappe kann bei Pivotierungsschienen eine signifikant größere kaudale Positionsänderung der Kondylen festgestellt werden als ohne (Tab. 3). Ausnahme ist die bilaterale Pivotierung mit 0,6 mm Sperrung ($p = 0,055$) (Tab. 3).

Die Höhe der Pivotierung (0,6 mm bzw. 1,9 mm) hat ohne Kopf-Kinnkappe weder bei bilateraler noch bei unilateraler Anwendung einen statistisch signifikanten Einfluss auf die vertikale Kondylenposition (Tab. 4). Mit Kopf-Kinnkappe kann sowohl bei der bilateralen Pivotierung als auch bei der unilateralen im ipsilateralen Gelenk durch eine 1,9 mm hohe Pivotierung eine statistisch signifikant ($p \leq 0,013$) größere vertikale Positionsänderung durchgeführt werden als mit einer Pivotierung von 0,6 mm Höhe (Tab. 4). Im kontralateralen Gelenk hat die Höhe der einseitigen Pivotierung keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Kondylenposition.

Erwartungsgemäß kann im ipsilateralen (pivotunterstützten) Gelenk eine signifikant größere ($p \leq 0,025$) Kaudalverlagerung des Kondylus erreicht werden als im kontralateralen Gelenk (Tab. 5).

In der Sagittalebene (X-Achse) wird eine Ventralverlagerung der Kondylen beobachtet (Tab. 1). Ohne Kopf-Kinnkappe ist bei einer Pivohöhe von 1,9 mm sowohl bi- als auch unilateral im ipsilateralen Gelenk eine signifikant größere Ventralverlagerung der Kondylen zu messen als mit (Tab. 2). Mit Kopf-Kinnkappe ergeben sich keine statistisch signifikanten Ergebnisse (Tab. 2).

Unter Verwendung einer Kopf-Kinnkappe ist bei unilateraler Pivotierung von 0,6 mm Höhe im ipsilateralen Gelenk und bei einer Pivotierung von 1,9 mm Höhe sowohl bi- als auch unilateral angewendet eine signifikant geringere Ventralverlagerung ($p \leq 0,048$) als ohne Kopf-Kinnkappe (Tab. 3) zu verzeichnen.

In Abhängigkeit der Höhe der Pivotierung (0,6 mm bzw. 1,9 mm) ist ohne Verwendung einer Kopf-Kinnkappe die Ventralverlagerung bei einer

Positionsänderung der Kondylen (vertikal (Y-Achse)/sagittal (X-Achse))							
Kopf-Kinnkappe	Schiententyp						
	2 mm	0,6 mm Pivotierung			1,9 mm Pivotierung		
		bilateral	unilateral	unilateral	bilateral	unilateral	unilateral
		ipsi.	kontra.		ipsi.	kontra.	
ohne MW	-0,55/0,48	-0,85/0,63	-0,84/0,58	-0,69/0,59	-1,24/1,01	-1,10/0,87	-1,01/1,05
STABW	±1,11/1,24	±1,96/1,54	±2,14/1,47	±2,04/1,64	±2,54/1,58	±2,17/1,59	±2,37/1,40
mit MW	/	-1,14/0,49	-1,36/0,43	-1,02/0,46	-1,73/0,82	-1,64/0,65	-1,53/0,68
STABW	/	±2,25/1,50	±2,12/1,58	±2,31/1,52	±2,71/1,62	±2,49/1,76	±2,75/1,60

Tabelle 1 Mittelwerte (MW) und Standardabweichung (STABW) der vertikalen (Y-Achse) und sagittalen (X-Achse) Positionsänderung der Kondylen (negativer Wert = Kaudal-/Ventralbewegung) in Abhängigkeit vom Schiententyp. Die Nullposition ist die kondyläre Position in ZKP (Angaben in mm, ipsi. = ipsilateraler, kontra. = kontralateraler Kondylus).

Table 1 Means and standard deviation on the vertical (Y-axis) and sagittal (X-axis) positional change of the condyle (negative value-caudal/ventral displacement) dependent on splint type (ipsi. = ipsilateral, kontra. = contralateral joint).

Signifikanz (p-Wert) in Abhängigkeit vom Schiententyp				
Schiententyp	ohne Kopf-Kinnkappe Kondylenverlagerung		mit Kopf-Kinnkappe Kondylenverlagerung	
	vertikal (Y-Achse)	sagittal (X-Achse)	vertikal (Y-Achse)	sagittal (X-Achse)
2 mm/Pivot 0,6 mm bilateral	0,293	0,397	0,056	0,930
2 mm/Pivot 1,9 mm bilateral	0,063	0,014	0,002	0,071
2 mm/Pivot 0,6 mm unilateral (ipsilaterales Gelenk)	0,133	0,674	0,015	0,875
2 mm/Pivot 1,9 mm unilateral (ipsilaterales Gelenk)	0,024	0,006	<<0,001	0,155

Tabelle 2 Statistische Analyse (Signifikanz (p-Wert)) der vertikalen (Y-Achse) bzw. sagittalen (X-Achse) Kondylenverlagerung in Abhängigkeit vom verwendeten Schiententyp (2 mm Relaxierungsschiene, 0,6 mm bzw. 1,9 mm Pivotierungsschiene mit bi- bzw. unilateraler Pivotierung).

Table 2 Statistical analysis of the vertical (Y-axis) and sagittal (X-axis) positional change dependent on the splint-type (2 mm relaxation splint, pivot-splint with 0,6 mm respective 1,9 mm high bi- and unilateral).

Höhe von 1,9 mm signifikant ($p \leq 0,002$) größer als bei 0,6 mm Höhe (Tab. 4). Bei Anwendung einer Kopf-Kinnkappe ist die Ventralverlagerung nur bei einer beidseitigen Pivotierung von 1,9 mm signifikant größer ($p = 0,002$) als bei einer von 0,6 mm Höhe (Tab. 4).

Bezogen auf die Position der Pivotierung zum Gelenk (ipsi- bzw. kontralaterales) kann keine signifikant unterschiedliche Richtung der Kondylenverlagerung festgestellt werden (Tab. 5).

Grundsätzlich unterliegen die gemessenen Werte jedoch großen individuellen Schwankungen (Abb. 2).

4 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde die vertikale und sagittale Lageänderung des Kondylus in Abhängigkeit von verschiedenen Schienen mit und ohne zusätzliche Verwendung einer Kopf-Kinnkappe untersucht. Die Messung der Kondylen-

Signifikanz (p-Wert) in Abhängigkeit von der Verwendung einer Kopf-Kinnkappe (ohne/mit)										
Kondylenverlagerung	Höhe der Pivotierung									
	0,6 mm/1,9 mm (zusammengefasst)			0,6 mm			1,9 mm			
	bilateral		unilateral		bilateral		unilateral		bilateral	
		ipsi.	kontra.		ipsi.	kontra.		ipsi.	kontra.	
vertikal (Y-Achse)	0,001	<<0,001	0,001	0,055	0,029	0,015	0,004	0,003	0,019	
sagittal (X-Achse)	0,861	0,236	0,615	0,084	0,030	0,213	0,048	0,046	0,016	

Tabelle 3 Statistische Analyse (Signifikanz (p-Wert)) der vertikalen (Y-Achse) bzw. sagittalen (X-Achse) Kondylenverlagerung in Abhängigkeit von der Verwendung einer Kopf-Kinnkappe (ipsi. = ipsilateraler, kontra. = kontralateraler Kondylus).

Table 3 Statistical analysis of the vertical (Y-axis) and sagittal (X-axis) positional change with and without additional chin strap (ipsi. = ipsilateral, kontra. = contralateral joint).

Signifikanz (p-Wert) in Abhängigkeit von der Pivohöhe (0,6 mm/1,9 mm)				
Kondylenverlagerung	Kopf-Kinnkappe	0,6 mm/1,9 mm bilateral	0,6 mm/1,9 mm unilateral ipsilateraler Kondylus	0,6 mm/1,9 mm unilateral kontralateraler Kondylus
vertikal (Y-Achse)	ohne	0,098	0,167	0,814
	mit	0,013	0,006	0,956
sagittal (X-Achse)	ohne	0,001	0,002	<<0,001
	mit	0,002	0,072	0,067

Tabelle 4 Statistische Analyse (Signifikanz (p-Wert)) der vertikalen (Y-Achse) bzw. sagittalen (X-Achse) Kondylenverlagerung in Abhängigkeit von der Pivohöhe 0,6 mm bzw. 1,9 mm.

Table 4 Statistical analysis of the vertical (Y-axis) and sagittal (X-axis) positional change dependent on the pivot height (0,6 mm respective 1,9 mm).

position erfolgte mittels eines elektronischen Messverfahrens (JMA System, Zebris Medical GmbH, Isny, Deutschland) mit einer Genauigkeit von 0,1 mm.

In Bezug auf Schienen mit anteriorem Hypomochlion besteht in der Literatur weitgehend Konsens darüber, dass eine Kranialverlagerung der Kondylen bewirkt wird [8, 12, 22]. Die Größenordnung dieser Bewegung wird mit durchschnittlichen Werten von 0,44 mm [12] und 0,2 mm [22] angegeben.

Der Effekt eines beidseitigen dorsalen Hypomochlions wird in der Litera-

tur dagegen kontrovers diskutiert. In einer Untersuchung von *Schmitter* [23] konnte keine Aufwärtsbewegung der Kondylen, jedoch auch kein Distraktionseffekt nachgewiesen werden. In einer anderen Untersuchung wurde der gewünschte Distraktionseffekt mit Hilfe der Röntgentomographie nachgewiesen, jedoch nur in Verbindung mit zusätzlichen Dorsal- bzw. Ventralverlagerungen in der Sagittalebene [20]. *Hugger* [11] wiederum wies in elektronischen und kernspintomographischen Untersuchungen bei einem bilateralen dorsa-

len Hypomochlion eine durchschnittliche beidseitige Distraktion von 0,6 mm (Maximalwert 2,6 mm) nach. In der vorliegenden Untersuchung ist zwar eine größere, vertikale Weitung des Gelenkspaltes mit Hilfe der beidseitigen, dorsalen Pivotierung gegenüber der Relaxierungsschiene messbar (Tab. 1, 4), die gewonnenen Werte sind jedoch statistisch nicht signifikant. Bei diesen Ergebnissen könnte neben dem fehlenden nach kranial gerichteten Druck durch eine entsprechende Kopf-Kinnkappe ein zu kraftvoller Aufbiss und damit eine grö-

Signifikanz (p-Wert) in Abhängigkeit von der Pivotposition ipsi-/kontralateral zum Gelenk				
Kondylenverlagerung	Kopf-Kinnkappe	Höhe der Pivotierung		
		0,6 mm + 1,9 mm (zusammengefasst)	0,6 mm	1,9 mm
vertikal	ohne	<<0,001	0,025	0,001
(Y-Achse)	mit	<<0,001	0,069	<<0,001
sagittal	ohne	0,864	0,416	0,642

Tabelle 5 Statistische Analyse (Signifikanz (p-Wert)) der vertikalen (Y-Achse) bzw. sagittalen (X-Achse) Kondylenverlagerung in Abhängigkeit der Pivotposition zum Gelenk (ipsi- bzw. kontralateral zur Pivotierung).

Table 5 Statistical analysis of the vertical (Y-axis) and sagittal (X-axis) positional change dependent on the pivot-position (ipsilateral respective contralateral to the pivot).

ßere Aktivierung der dorsal des Hypochlions agierenden Muskelelevatoren (mm. masseterici und temporales) eine Rolle spielen. Wie schon von *Boero* [3] postuliert, wird nur dann eine Entlastung des Gelenkspaltes erreicht, wenn der Kraftvektor anterior der Pivotierung liegt und durch einen kranial gerichteten Druck auf das Kinn ein zusätzlicher Kippeffekt erzeugt wird [16]. *Seedorf* [25] verglich mit einem elektronischen Messverfahren an 23 Probanden die Wirkung einer im Bereich der zweiten Molaren aufgebrauchten 1 mm dicken Zinnfolie mit der Wirkung einer beidseitigen protrusionsbehindernden Pivotierung im Bereich der ersten Molaren. Dabei wurde bei Verwendung der Zinnfolie im Bereich der zweiten Molaren eine Kaudalverlagerung der Kondylen um durchschnittlich 0,40 mm und bei Verwendung der Pivotierung im Bereich der ersten Molaren eine Kranialbewegung um 0,31 mm beobachtet. Ferner wurde bei Verwendung der Zinnfolie eine gleichzeitige Protrusionsbewegung von 0,62 mm und bei Verwendung der Pivotierung von 0,2 mm gemessen [25]. Der Schlussfolgerung, dass die gemessene Kaudalbewegung des Kondylus keine translative Kaudalbewegung sei, sondern das Ergebnis einer Protrusionsbewegung des Kondylus entlang des Tuberculum articulare [25], kann nicht entsprochen werden. Die in der vorliegenden Untersuchung gemessene An-

teriorverlagerung der Kondylen ist unseres Erachtens eher auf die individuelle anatomische Anordnung der beteiligten Muskulatur in Bezug zur Pivotierung zurückzuführen.

Durch eine einseitige, dorsale Pivotierung wird, wie bereits von *Gysi* [10] beschrieben, eine Kippung des Unterkiefers um den Punkt der okklusalen Erhöhung als Drehpunkt, angestrebt. *Boyd* [4] konnte in tierexperimentellen Untersuchungen auf der Seite der Interferenz eine Reduktion der Muskelaktivität und eine Entlastung der intraartikulären Weichgewebe nachweisen, während auf der kontralateralen Seite bei Muskelaktivität eine Belastung der intraartikulären Weichgewebe gezeigt werden konnte. Nach *Kahn* [13] führt eine unilaterale Pivotierung zu einer ipsilateralen Kaudalbewegung des Kondylus von durchschnittlich 0,2 mm und zu einer kontralateralen Kranialbewegung ähnlicher Größenordnung. *Sato* [22] konnte an 16 funktionsgesunden Patienten mit Hilfe der Röntgentomographie bei einer unilateralen dorsalen Pivotierung eine ipsilaterale Vergrößerung des Gelenkspaltes von durchschnittlich 0,3 mm und eine kontralaterale Verringerung von 0,1 mm messen. Eine kontralaterale Aufwärtsbewegung des Kondylus von bis zu 2,3 mm bei gleichzeitiger Distraction des ipsilateralen Gelenkes wurde ebenfalls von *Lückerath* [18] nachgewiesen. In einer Untersuchung von *Hugger* [11]

wurde mit Hilfe der elektronischen Kondylenpositionsanalyse bei jeweils unilateraler Pivotierung im ipsilateralen Kiefergelenk eine Kaudalverlagerungen im Median von 0,33 mm (Pivotierung rechts) und 0,63 mm (Pivotierung links) ermittelt. Im zur Pivotierung kontralateralen Kiefergelenk wurde bei rechtsseitiger Pivotierung eine Kranialbewegung von 0,27 mm bzw. bei linksseitiger eine Kaudalbewegung von 0,27 mm festgestellt [11]. In der vorliegenden Untersuchung ist bei unilateral erhöhtem Aufbiss (0,6 mm bzw. 1,9 mm) ipsilateral eine Kaudalbewegung von durchschnittlich 0,73 mm bzw. 0,75 mm im rechten und 1,26 mm bzw. 1,81 mm im linken Kiefergelenk zu beobachten. Im kontralateralen Gelenk liegt die Kaudalbewegung bei Werten von 0,04 mm bzw. 0,11 mm im rechten respektive 0,94 mm bzw. 1,41 mm im linken Kiefergelenk. Eine nach mechanischen Gesetzmäßigkeiten zu erwartende Verlagerung des Kondylus nach kranial auf der kontralateralen Seite der Pivotierung kann in unserer Untersuchung demnach nicht nachgewiesen werden. Dagegen kann eine ungleichmäßige Kippung mit einer Vorzugsseite beobachtet werden. Auch in der Literatur sind die Ergebnisse in diesem Punkt unterschiedlich. Bereits *Naeije* [21] bestätigte eine asymmetrische Aktivität der Kaumuskulatur während des Pressvorganges. Eine denkbare Ursache könnte im unterschiedlichen Muskelvo-

lumen beider Seiten liegen, hervorgerufen beispielsweise durch das bevorzugte Kauen auf einer Seite. In Abhängigkeit der Aufbisskraft wäre eine Verstärkung dieses Effektes vorstellbar. Klinische Untersuchungen, die sich mit der Wirkung von Kopf-Kinnkappen auf die Position des Kondylus bei der Therapie mit Aufbissbehelfen befassen, sind selten.

Durch eine zusätzliche distraktive Maßnahme, wie die Anwendung einer Kopf-Kinnkappe, konnte Lous [16] bei einer Gruppe von 60 Patienten mit intermediärem Kiefergelenkknacken mit Hilfe einer beidseitigen Pivotierungsschiene bei 43 Patienten (71,7 %) eine Beseitigung der Symptome ohne Rückfall über einen Zeitraum von drei Mona-

ten feststellen. In der vorliegenden Untersuchung kann durch Verwendung einer Kopf-Kinnkappe eine signifikant größere Kaudalverlagerung der Kondylen sowohl bei bilateraler als auch bei unilateraler Pivotierung gemessen werden als ohne Kopf-Kinnkappe. Ausnahme bildet nur die bilaterale Pivotierung von 0,6 mm Höhe ($p = 0,055$). Wir gehen daher davon aus, dass infolge des kranial-dorsal gerichteten Druckes auf das Kinn die ggf. kontraproduktive Aktivierung der Muskelelevatoren vermieden und dadurch ein verstärkter Distractionseffekt bewirkt wird. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass diese Untersuchung an funktionsgesunden Probanden, ohne standardisierte Aufbisskraft

durchgeführt wurde und die metrischen Auswirkungen der Pivotierung auf die Gelenke zu einem willkürlichen Zeitpunkt gemessen wurden. **DZZ**

Korrespondenzadresse:

Dr. Sabine Linsen
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Welschnonnenstr. 17
53111 Bonn
Tel.: 02 28-28 72 24 36
E-Mail: sabinelinsen@web.de

Literatur

- Biffar R, Schwahn B: Aufbissbehelfe. In Biffar R, Körber E (Hrsg.): Die prothetische Versorgung des Lückengebisses. 4. Aufl. Deutscher Zahnärzterverlag, Köln 1999, 185–194
- Boering G, Stegenga B, De Bont L: Temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. Part I. Clinical course and initial treatment. *Int Dent J* 40, 339–346 (1990)
- Boero R: The physiology of splint therapy: a literature review. *Angle Orthodontist* 59, 165–180 (1989)
- Boyd RL, Gibbs CH, Mahan PE et al.: Temporomandibular joint forces measured at the condyle of *Macaca arctoides*. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 97, 472–479 (1990)
- Clark GT: Treatment of jaw clicking with temporomandibular repositioning: Analysis of 25 cases. *Cranio* 2, 263–270 (1984)
- Clark GT, Lanham F, Flack FV: Treatment outcome results for consecutive TMJ clinic patients. *J Craniomandib Disord* 2, 87–95 (1988)
- De Leeuw R, Boering G, Van der Kuilj B et al.: Hard and soft tissue imaging of the temporomandibular joint 30 years after diagnosis of osteoarthritis and internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 54, 1269–1280 (1996)
- Dos Santos J, Suzuki H, Ash M: Mechanical analysis of the equilibrium of occlusal splints. *J Prosthet Dent* 59, 346–352 (1988)
- Freesmeyer W: Okklusionsschienen. In Koeck B (Hrsg.): Die Praxis der Zahnheilkunde, Bd. 8, 3. Auflage, Urban & Schwarzenberg, München 1995
- Gysi A: Studies on the leverage problem of the mandible. *Dent Digest* 27, 74–84 (1921)
- Hugger A, Gubensek M, Hugger S, Assheuer J, Bollmann F, Stüttgen U: Veränderung der Kondylenposition unter Einsatz von Distractionsschienen. *Dtsch Zahnärztl Z* 59, 348–353 (2004)
- Ito T, Gibbs C, Marguelles-Bonet R, Lupkiewicz S et al.: Loading on the temporomandibular joints with five occlusal conditions. *J Prosthet Dent* 56, 478–484 (1986)
- Kahn AE: Unbalanced occlusion in occlusal rehabilitation. *J Prosthet Dent* 24, 725 (1964)
- Kilpatrick SR: Use of the pivot appliance in the treatment of temporomandibular disorders. In Bledsoe WS (ed.): *Intraoral orthotics*. Williams and Wilkins, Baltimore 1991, 107–121
- Lotzmann U: Okklusionsschienen und andere Aufbissbehelfe. *Neuer Merkur*, München 1985, 108–110
- Lous I: Treatment of TMJ syndrome by pivots. *J Prosthet Dent* 40, 179–182 (1987)
- Lückerath W, Leyendecker U, Krahe T et al.: Zur Diagnostik funktioneller Störungen des Kiefergelenkes. *Dtsch Zahnärztl Z* 43, 71–78 (1988)
- Lückerath W: Das transversale und vertikale Bewegungsspiel des Unterkiefers im Bereich der Kauflächen und der Kiefergelenke. *Med Habil*, Bonn 1991
- Manns A, Miralles R, Guerrero F: Changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension. *J Prosthet Dent* 45, 438–445 (1981)
- Moncayo S: Biomechanics of pivoting appliances. *J Orofacial Pain* 8, 190–196 (1994)
- Naeije M, Mc Carroll RS, Weijs WA: Elektromyographische Aktivität der menschlichen Kau-muskulatur während submaximaler Kneifen in der intercuspalen Position. *J Oral Rehabil* 16, 63–70 (1989)
- Sato H, Ukon S, Ishikawa M: Tomographische Evaluation von TMJ-Lasten, beeinflusst durch okklusale Pivots. *Int J Prosthodont* 13, 399–404 (2001)
- Schmitter M, Zahran M, Duc JM et al.: Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: A randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg* 63, 1295–1303 (2005)
- Sears V: Occlusal pivots. *J Prosthet Dent* 6, 332–338 (1956)
- Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jüde D: Pivot appliances – is there a distractive effect on the temporomandibular joint? *J Oral Rehabil* 34, 34–40 (2007)
- Sheiholesam A, Holmgren K, Riise C: A clinical and electromyographische Studie der langfristigen Auswirkungen eines okklusalen Splints auf die temporalen und masseterischen Muskeln bei Patienten mit Funktionsstörungen und nächtlichem Bruxismus. *J Oral Rehabil* 13, 137–145 (1986)
- Siebert GK: Atlas der Zahnärztlichen Funktionsdiagnostik. 3. Aufl. Hanser, München 1996, 206–218

J. Hey¹, A. F. Boeckler², F. Zschiegner¹, K.-E. Dette¹

Experimentelle Untersuchung zur Abzugskraft von Silikonabformungen am Phantommodell



J. Hey

Abformwerkstoffe wurden in der Vergangenheit einer Reihe von umfangreichen werkstoffkundlichen und klinischen Prüfungen unterzogen. Die bei ihrer Entnahme aufzubringenden Kräfte fanden dabei jedoch wenig Beachtung. Hersteller von Abformmaterialien werben mit modifizierten A-Silikon, die durch eine geringere Endhärte eine im Vergleich zu etablierten Produkten erleichterte Entnahme aus dem Mund und vom Modell ermöglichen sollen. Ziel der Untersuchung war die experimentelle Überprüfung der Abzugskräfte beim Einsatz derartiger Produkte. Die für den Abzug von Doppelmischabformungen aus sieben verschiedenen A-Silikon von einem Phantommodell aufzuwendenden Kräfte wurden unter standardisierten Bedingungen (konfektionierter Abformträger; Universalprüfmaschine) registriert. Weiterhin erfolgte eine Kontrolle der von den Werkstoffen erreichten Vollständigkeit der Abformung. Die aufzuwendenden Abzugskräfte lagen zwischen 159,4 N und 253,8 N. Zwischen den getesteten Produkten bestanden hinsichtlich der aufzuwendenden Kräfte bei der Entformung und der Vollständigkeit der Abformnegative signifikante Unterschiede. In der Summe der Eigenschaften erwies sich die Kombination aus Panasil binetics putty soft mit Panasil initial contact light für die Abformung am Phantommodell als am besten geeignet.

Schlüsselwörter: Abformwerkstoffe, Abzugskräfte, A-Silikon, Polyvinylsiloxan, Propädeutik, Soft-Silikone

In-vitro study to evaluate the removal forces of modified silicone impression materials

Introduction: The properties of dental impression materials have been tested under several clinical and in-vitro conditions. However, the force needed to remove the impression from the mouth or later the ready-poured cast has not yet been the focus of standardized investigations. To improve the removability of the tray filled with impression material, different manufacturers produce modified soft A-silicone materials with a reduced final strength. The aim of this in-vitro study was the evaluation of the removal forces of modified (soft) silicone impression materials.

Materials and Method: 7 A-silicone materials (one-step putty-wash impression technique) were removed from a resin cast under standardised conditions (resin casts used in dental training, metal rim tray, universal testing machine: 400 mm/min) and their removal forces were measured. Furthermore the precision of the detail reproduction of the tested materials was analysed.

Results: The removal forces registered between 159,4 N and 253,8 N. There were significant differences in the removal forces among the tested products.

Conclusion: When comparing the properties of all tested products the combination of Panasil Putty binetics soft and Panasil initial contact light showed moderate removal forces combined with a good detail reproduction.

Keywords: impression materials, removal force, A-silicone, polyvinyl siloxane, propaedeutics, soft-silicone materials

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Sektion Zahnärztliche Propädeutik (Leiter: Prof. Dr. K.-E. Dette)

² Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. J. Setz)

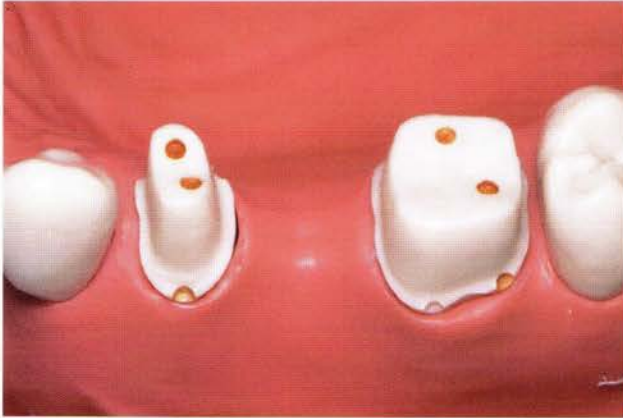


Abbildung 1 Markierungen an den präparierten Zähnen 14 und 16.



Abbildung 2 Detail der Stumpf-abformung (Panasil Putty soft und Panasil initial contact light).

1 Einleitung

Die Durchführung einer Abformung ist für das Praxisteam alltägliche Routinearbeit, für die meisten Patienten entsteht jedoch eine Stresssituation. Diese kann durch eine behutsame Ausführung der Abformung reduziert werden. Neben dem Auslösen eines Würgereizes beim Einsetzen, stellt die Entnahme der Abformung diesbezüglich einen besonders kritischen Moment dar. Vor allem bei der Verwendung von Polyether- und Silikonmaterialien müssen bei der Entnahme aus dem Mund teilweise erhebliche Kräfte aufgebracht werden. Auch beim Abziehen der Abformung vom ausgegossenen Modell können besonders an grazilen Strukturen durch rigide Materialien Beschädigungen auftreten [11].

Mit diesen Schwierigkeiten werden angehende Zahnmediziner bereits während der vorklinisch-praktischen Ausbildung konfrontiert. In den propädeutischen Kursen werden im Zusammenhang mit der Simulation komplexer Behandlungsaufgaben auch die Grundlagen der Abformung behandelt. Außer der theoretischen Wissensvermittlung ist insbesondere die Handhabung der verschiedenen Abformmaterialien und Abformverfahren Bestandteil der Ausbildung. Die Qualität der Abformung nimmt für die Studierenden gut nachvollziehbar eine Schlüsselposition zwischen der zahnärztlichen und der zahn-technischen Arbeit ein. Die größte Fehlerquelle bei Verwendung moderner Abformwerkstoffe liegt nicht in den Eigenschaften des Materials, sondern in der Handhabung durch den Zahnarzt und

seine Mitarbeiter [6, 13]. Daher erscheint es sinnvoll, bereits in der vorklinischen Ausbildung mit klinisch relevanten Materialien zu arbeiten. Analog der simulierten klinischen Situation kommen dabei für Stumpf-abformungen auch A-Silikone zum Einsatz. Diese Materialklasse stellt gegenwärtig die Referenz bezüglich der Dimensionsstabilität dentaler Abformungen dar [9]. Zudem sind Polyvinylsiloxane die derzeit am häufigsten eingesetzten Abformmaterialien zur Herstellung von Zahnersatz [4, 6].

Als ein Standardverfahren wird in den vorklinischen Kursen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg die Doppelmischtechnik gelehrt. Mit dieser Technik konnten in der Vergangenheit unter Beachtung möglicher endogener Spannungen sowie der Wiedergabe-genauigkeit experimentell sehr gute Ergebnisse erreicht werden [10, 22]. Nicht selten kommt es jedoch bei ihrem Einsatz am Phantommodell zum Lösen oder – bei Verwendung einer Verriegelungsplatte – gar zum Abbrechen der verwendeten Phantomzähne. Überdies werden nicht selten die Gipsmodelle bei der späteren Entformung beschädigt.

Es ist anzunehmen, dass die Frakturen der Kunststoff- bzw. Gipszähne durch die an ihnen angreifenden Kräfte beim Abzug der Abformung verursacht werden. Es stellt sich die Frage, ob zwischen der Vielzahl angebotener A-Silikone Unterschiede bezüglich der aufzubringenden Kräfte bei der Entformung vom Modell existieren.

Die Deutsche Norm Zahnheilkunde Elastomere Abformmassen (DIN EN ISO

4823:2000) enthält Prüfvorschriften zur experimentellen Untersuchung von dentalen Abformwerkstoffen [1]. Hier sind unter anderem Vorschriften zur Prüfung der Konsistenz, der Wiedergabe-genauigkeit, der linearen Maßänderung, der elastischen Rückstellung nach Verformung oder auch der Verformung unter Druck verankert.

Die Verformung unter Druck ist eine Kenngröße für die Elastizität des Werkstoffes. Man nimmt an, dass dieser Wert eine wichtige Maßzahl für die Leichtigkeit der Entformung darstellt [15]. Auch die Endhärte des Werkstoffes könnte den Vorgang der Entnahme wesentlich beeinflussen. Ein solcher Zusammenhang wurde für Polyethermaterialien dargestellt [7]. Insbesondere die Parameter, welche die elastischen Eigenschaften des Abformmaterials beschreiben, werden als entscheidend für die Leichtigkeit der Entformung angesehen. Bei der Vielzahl der angebotenen A-Silikone gibt es selbst innerhalb einer Viskositätsklasse große Unterschiede in der Shore-A-Härte und auch bei der prozentualen Verformung unter Druck. Ob hieraus auch Unterschiede in der für die Entformung notwendigen Kraft resultieren, ist bisher kaum untersucht worden.

Insgesamt existieren nur sehr wenige Publikationen, welche sich mit den Abzugskräften bei der Entformung dentaler Abformmassen beschäftigten. Grundsätzliche Überlegungen zur Komplexität der einwirkenden Kräfte beim Abzug von Elastomeren von der Zahnreihe wurden von *Vieira* [5] und von *Meiners* [17] angestellt. Repräsentativ für die jeweilige Materialklasse ermittelten

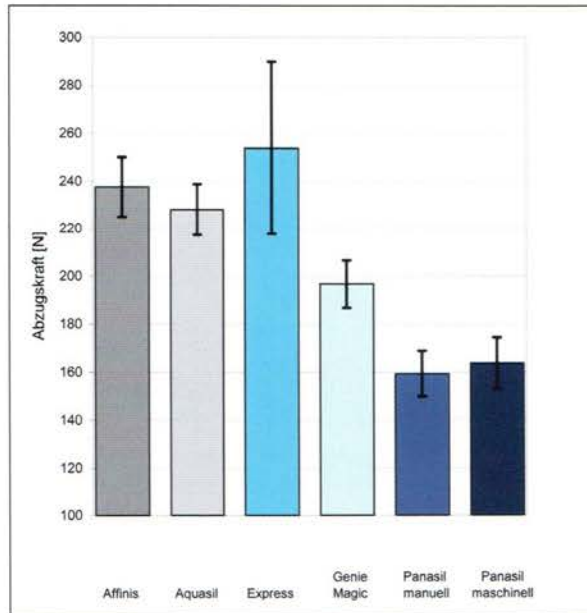


Abbildung 3 Mittelwerte der Abzugskräfte mit einfacher Standardabweichung.

Herrmann [12] und Leuffen [14] die Abzugskräfte von Alginat-, C-Silikon- und Polyethermaterial).

Da vor allem die A-Silikone in den letzten drei Jahrzehnten intensiv weiterentwickelt wurden und in den damaligen Untersuchungen noch nicht zur Verfügung standen, existieren für moderne Polyvinylsiloxane keine entsprechenden Vergleichswerte.

In Ergänzung zu den etablierten A-Silikonmaterialien bieten verschiedene Hersteller seit einigen Jahren unter der Zusatzbezeichnung „soft“ speziell modifizierte Polyvinylsiloxane mit hohem Füllstoffanteil an. Diese sollen aufgrund einer verringerten Endhärte eine besonders leichte Entnahme sowohl von der Zahnreihe aus dem Mund, als auch im Labor vom Gipsmodell ermöglichen. So werden sie auch für die Anwendung bei Patienten mit vorgeschädigtem Zahnhalteapparat empfohlen [2].

Ziel der Untersuchung war es, eine für die Doppelmischtechnik geeignete A-Silikon-Kombination zu finden, die gute Abformergebnisse liefert, leicht zu entnehmen ist und somit die Erfolgsquote bei den Abformungen am Phantompatienten erhöhen kann. Die zu prüfende Nullhypothese der Untersuchung nimmt an, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Abformmaterialien bezüglich der Abzugskräfte gibt. Weiterhin sollte überprüft werden, ob eine ausreichende Formerfassung des Phantommodells durch die getesteten Abformwerkstoffe gewährleistet ist.

2 Material und Methoden

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden sieben hochvisköse A-Silikone als Trägermaterialien verwendet, darunter befanden sich vier Puttymaterialien mit der Zusatzbezeichnung „soft“. Die Auswahl der getesteten Puttymaterialien und der niedrig viskosen Komponenten erfolgte nach einer gezielten Anfrage bei den Herstellern und nach deren Empfehlungen. Als Vergleichsgruppe zu einer anderen Viskositätsklasse wurden zwei hochvisköse Trägermaterialien untersucht.

Die Trägermaterialien wurden zusammen mit ihren korrespondierenden dünnfließenden Komponenten exakt nach den jeweiligen Herstellerangaben verarbeitet (Tab. 1). Die getesteten Produktkombinationen wurden in der Doppelmischtechnik eingesetzt.

Um die notwendige Kraft für die Entnahme der Doppelmischabformung einfach und reproduzierbar bestimmen zu können, wurde ein teilbezahntes Oberkiefer-Phantommodell der Firma KaVo Leutkirch (OK T12, Bestell-Nr. 6230681), mit einem für die Versuchsanordnung hergestellten Adapter zur Aufnahme in eine Material-Prüfmaschine (Zwick Z005/TS 1S, Ulm) eingesetzt. Für die Messungen wurde ein Modell ausgewählt, an dem im Rahmen des Phantomkurses der Zahnersatzkunde die Zähne 14 und 16 als Brückenpfeiler mit einer 1,3 mm – 1,5 mm breiten supragingivalen Hohlkehle unter einem

Gesamtpräparationswinkel von 6° – 12° präpariert worden waren. Zur qualitativen Beurteilung der Formerfassung bzw. der Vollständigkeit der Abformung wurden zusätzlich im Bereich der Präparationsgrenze sowie der Okklusalfäche am Zahn 14 fünf und am Zahn 16 sechs Kontrollkerben (Abb. 1) mit einem Durchmesser von 1,2 mm und einer Tiefe von 0,1 mm – 0,2 mm eingeschliffen (Präparationsinstrument: ISO 806 314 157524 012, Komet, Lemgo). Die Zahnzwischenräume wurden in Anlehnung an allgemeine Empfehlungen mit Wachs ausgeblockt [6]. Infolge der gewählten Abzugsrichtung ergaben sich an den nichtpräparierten Zähnen ein maximal verbleibender Unterschnitt von 1,7 mm und eine gesamte Unterschnittfläche von 596 mm². Die modellspezifischen Daten wurden unter Verwendung der Software Rhinoceros 4.0 (McNeel Europe, Barcelona, E) nach dreidimensionalem Scannen des Modells bestimmt.

Alle Phantomzähne wurden im Modell mit einer Verriegelungsplatte fixiert. Als Abformträger kam ein konfektionierter Rimlock-Löffel (Uco-Lock Größe I Bestell-Nr. 21100172, Ubert, Lohfelden) zum Einsatz, welcher allseitig eine mindestens dreifache Unterschnitttiefe als Abstand zwischen dem Äquator der Zähne und der Löffelwand aufwies [16, 18]. Der Abformträger wurde ebenfalls mit Hilfe einer Haltevorrichtung starr an die Prüfmaschine gekoppelt.

Trägermaterial	Art der Anmischung	DIN-Klassifikation	Dünnfließendes Silikon	DIN-Klassifikation	Hersteller
Affinis putty super soft®	manuell	0	Affinis regular body®	2	Coltène/Whaledent Langenau, D
Aquasil Soft Putty®	manuell	0	Aquasil Ultra LV®	3	Dentsply DeTrey Konstanz, D
Express STD 7312®	manuell	0	Express Light Body 7302®	3	3M Espe Seefeld, D
Genie Magic Mix Heavy Body®	maschinell	1	Genie Light Body®	3	Sultan Chemists, Englewood, USA
Honigum Heavy®	maschinell	1	Honigum Light®	3	DMG Hamburg, D
Panasil binetics Putty soft®	maschinell	0	Panasil initial contact light®	3	Kettenbach Eschenburg, D
Panasil Putty soft®	manuell	0	Panasil initial contact light®	3	Kettenbach Eschenburg, D

Tabelle 1 Verwendete Materialkombinationen Klassifikation nach DIN-ISO EN 2000 (0 = knetbar, 1 = schwerfließend, 2 = mittelfließend, 3 = leichtfließend).

Um die Mengen für die manuell zu mischenden Massen zu vereinheitlichen, wurden je zwei Dosierlöffel einheitlicher Größe verwendet und das angemischte Material innerhalb einer definierten Markierung auf dem Abformträger platziert.

Für die maschinell gemischten Materialien wurde der Abformlöffel immer bis zur festgelegten Markierung befüllt und zeitgleich die entsprechenden dünnfließenden Silikone durch Umspritzen auf die Präparation aufgetragen. Nach Bestückung des Materialträgers mit dem Abformwerkstoff fuhr dieser parallel zu den präparierten Zahnstümpfen in die festgelegte Endposition ($v = 400$ mm/min). Dabei ergab sich über den präparierten Stümpfen eine verbleibende Stärke des Abformmaterials von mindestens 3,5 mm.

Die Abbindezeit setzt sich zusammen aus der Verarbeitungszeit und der Mundverweildauer [8, 24, 25]. Für Letztere wird eine Temperatur von 33°C angenommen [24]. Die Versuche wurden jedoch bei einer konstanten Raumtemperatur von 22°C durchgeführt. In Anlehnung an die Van'T-Hoff-Gleichung wurden daher die von den jeweiligen Herstellern vorgegebenen Abbindezeiten für die Mundverweildauer verdoppelt [20, 21]. Nach Abschluss dieser Abbindezeit erfolgte der Abzug der Abformung mit einem Richtungsvektor parallel zu den Zahnachsen der präparierten Zähne ($v = 400$ mm/min) [19]. Dabei wurde die notwendige maximale Ab-

zugskraft automatisch von der Prüfsoftware erfasst (TestXpert 8.0). Nach jedem Abzugsversuch wurde das Phantommodell mit Alkohol gereinigt und getrocknet. Die Messungen wurden für jedes Material fünfmal wiederholt.

Durch eine einfache visuelle Prüfung sollte – analog der klinischen Situation – subjektiv überprüft werden, ob die Markierungen und der Zahnstumpf vollständig erfasst worden sind. Die Bewertung erfolgte durch Auszählung der maximal elf mit jeder Abformung erfassbaren Markierungen (Abb. 2).

Zur Überprüfung der Nullhypothese wurden einfaktorielle Varianzanalysen mit anschließenden A-posteriori-Tests durchgeführt (SPSS für Windows 15, SPSS inc, USA). ist.

3 Ergebnisse

Für die Materialkombination Panasil Putty soft und Panasil initial contact light wurde gemittelt die niedrigste Abzugskraft mit 159,4 N gemessen. Die durchschnittlich höchste Abzugskraft von 253,8 N fand sich bei der Produktkombination Express STD 7312 mit Express Light Body 7302 (Tab. 2, Abb. 3). Aufgrund der hohen Abweichung der Messergebnisse innerhalb der Express-Kombinationen war eine Varianzhomogenität nicht gegeben ($p < 0,04$). Die Mittelwerte der Abzugskräfte waren in Anlehnung an die folglich gewählten Testverfahren Brown-Forsythe- und

Welch-Test mit einer Signifikanz von $p < 0,0001$ verschieden. Beim Mehrfachvergleich zeigte sich, dass beide Panasil-Kombinationen bis auf die Genie Magic-Kombination signifikant niedrigere Abzugskräfte benötigten als die übrigen getesteten Produkte (T2 nach Tamhane; $p < 0,0001$). Für die Honigum-Kombination konnte kein Wert ermittelt werden, da es vorher zum Bruch von Zähnen aus der Verriegelungsplatte kam. Hinsichtlich der Vollständigkeit der Abformungen bestand ebenso ein signifikanter Unterschied (Oneway ANOVA; $p < 0,01$) zwischen den Material-Kombinationen. Hierbei erreichte die maschinell angemischte Panasil-Kombination mit durchschnittlich 9,2 von 11 abgeformten Markierungen das beste Ergebnis (Tab. 2). Die Genie Magic-Kombination konnte weniger als die Hälfte der Markierungen vollständig darstellen und schnitt bei diesem Test signifikant schlechter ab als die anderen Polyvinylsiloxane (Bonferroni-Test, $p < 0,021$).

4 Diskussion

Um alle relevanten Bereiche exakt zu erfassen, zeichnen sich moderne elastomere Abformmaterialien durch eine im Vergleich zu älteren Produkten verbesserte Hydrophilie und ein ausgeprägtes Anfließverhalten aus [8]. Zur Minimierung des Risikos von Rissen und Verzerrungen während der Entnahme der Abformung weisen elastomere Materialien

Material	Durchschnittliche Abzugskraft [N]	Standardabweichung	Anzahl dargestellter Markierungen [max.11]	Endhärte [Shore-A] des Trägermaterials
Affinis	237,6	12,5	8	61–63
Aquasil	228	10,8	8	60–62
Express	253,8	36,1	8,3	78
Genie	196,5	11,4	4,0	62
Honigum	-	-	-	67
Panasil (manuell)	159,4	9,4	8,2	60
Panasil (maschinell)	163,6	12,1	9,2	60

Tabelle 2 Mittelwerte und Standardabweichung der Abzugskräfte und die Mittelwerte der Vollständigkeit der Abformung sowie die Herstellerangaben der Endhärte.

zugleich eine hohe Dehnbarkeit und Reißfestigkeit auf. In der praktischen Anwendung führen diese Eigenschaften, vor allem bei ausgeprägten Zahn- oder Kieferkammunterschnitten zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Entnahme der Abformung aus dem Mund. Im zahntechnischen Labor kommt es ebenso bei der Entformung besonders an schlank präparierten Zahnstümpfen zu Beschädigungen der Gipsmodelle.

Die physikalischen Eigenschaften von Abformwerkstoffen und die entsprechenden Testmethoden sind in der DIN EN ISO 4823 definiert. Mit einer dieser Vorschriften lässt sich die Verformung unter Druck als ein Maß für das elastische Verhalten des Abformmaterials bestimmen. Je größer der Wert, desto elastischer der Werkstoff und umso leichter sei eine Entnahme der Abformung möglich [1]. Seitens der Hersteller wird dieses Ziel auch über eine Verminderung der Endhärte des Materials angestrebt. Vergleicht man die gelisteten Werte der Hersteller zur Endhärte eines Abformmaterials mit seiner prozentualen Verformung unter Druck, ist ein Zusammenhang erkennbar. Zur Erleichterung des Abziehens erscheint es daher von Vorteil, wenn die Abformmaterialien schon mit kleineren Kräften stark verformt werden können. Entgegengesetzt müssen die Materialien auch eine ausreichende Festigkeit besitzen, damit bei der Modellherstellung keine untolerierbaren Deformationen des Abformnegativs entstehen [15]. Einen direkten Rückschluss auf die Höhe der aufzubringenden Kräfte beim Abzug der Ab-

formungen, sei es am Phantommodell, im Mund des Patienten oder im zahntechnischen Labor vom Gipsmodell, können diese Werte jedoch nicht liefern.

In der vorliegenden Untersuchung wurden bei Abzug vom Phantommodell signifikante Unterschiede zwischen den aufzubringenden Kräften ermittelt (Brown-Forsythe-, Welch-Test; $p < 0,0001$), folglich kann die Nullhypothese nicht aufrechterhalten werden. Die im Mittel niedrigsten Abzugskräfte in der Höhe 159,4 N wurden dabei von der Materialkombination Panasil Putty soft und Panasil initial contact light benötigt. Sie liegen in einer Größenordnung, wie sie Herrmann et al. [12] für C-Silikone gemessen haben.

Beim Abzug der „Soft“-Panasil-Abformungen – gleichgültig ob maschinell oder per Hand angemischt – waren um fast 30 % niedrigere Kräfte als bei den anderen beiden „Soft“-Kombinationen bestimmt worden.

Bei einem Mittelwert von 253,8 N wurden zum Abzug der auf konventionellem A-Silikon basierenden Materialkombination Express STD 7312 mit Express Light Body 7302 die höchsten messbaren Kräfte benötigt. Allerdings variierten hier die jeweils gemessenen Abzugskräfte auch in einem größeren Ausmaß als bei den Vergleichsprodukten. Diese Abweichungen könnten Ausdruck einer geringeren Verarbeitungstoleranz gegenüber Fehlern durch manuelles Anmischen sein. Die durch den Handkontakt übertragene Wärme könnte in den Versuchen zu einem un-

terschiedlichen Zeitablauf und Grad der Vernetzung geführt haben.

Entgegen den Empfehlungen wird die Abformung in der Praxis häufig durch Hebeln und Kanten zunächst gelockert, um Luft zwischen Abformmaterial und abgeformte Partien zu bringen [19]. So sollte klinisch auf die Anwendung von Adhäsiven zur Gewährleistung der Dimensionsstabilität nicht verzichtet werden [23]. Im Versuch ergab sich bei der Verwendung des Rimlock-Löffels eine ausreichende mechanische Retention, um eine Loslösung des Materials sicher zu vermeiden. Vorversuche hatten zudem gezeigt, dass die Verwendung von Adhäsiven keinerlei Veränderung der Abzugskraft in vitro bewirkte. Es konnte überdies dargestellt werden, dass bei Verwendung von Polyvinylsiloxanen mit sehr hohen Füllstoffanteilen der chemische Verbund zum Adhäsiv gegenüber der mechanischen Retention wesentlich an Bedeutung verliert [3].

Die aufgezeigten Ergebnisse können nicht direkt auf die klinische Situation übertragen werden. So konnte experimentell gezeigt werden, dass bei Modellen mit einem künstlichen Speichelfilm die Entformung einer Silikonabformung gegenüber trockenen Modellen erleichtert ist. Beim Vergleich verschiedener Modellmaterialien (Gips, Kunststoff, echte Zähne im Gips) konnten allerdings keine Unterschiede zwischen den Abzugskräften festgestellt werden, sodass hier keine zusätzliche Störgröße gegenüber einer klinischen Situation zu erwarten ist [14].

Die Endhärte in Shore-A wurde im Versuch nicht bestimmt. Aus dem Vergleich der von den Herstellern angegebenen Endhärten und den experimentell bestimmten Kräften lassen sich keine eindeutigen Rückschlüsse ziehen. So wurden für Materialien mit niedrigen Endhärtewerten tendenziell geringere Abzugskräfte gemessen. Andererseits kam es bei Verwendung der Honigum-Kombination mit einer Shore-A-Härte von 67 zum Bruch von Phantomzähnen, während bei der Überprüfung der Express-Kombination, die mit einer Shore-A-Härte von 78 eine deutlich höherer Endhärte aufweist, keine Phantomzähne beschädigt wurden. Neben der Endhärte müssen demzufolge noch andere Einflussgrößen entscheidend auf die Kraft bei der Entformung einwirken.

Nach Meiners [17] ist der Sachverhalt sehr komplex. Er gibt zu bedenken, dass beim Abziehen einer Abformung mehrere Widerstände zu überwinden sind, deren Summe die erforderliche Abzugskraft ergibt. Neben den elastischen Eigenschaften, wie dem Verformungswiderstand der Abformmasse beim Abzug, sind die Haft- und Gleitreibung an der Grenzfläche zwischen der Abformmasse und dem abgeformten Gebiet, der Einfluss der Oberflächenspannung beim Trennen des Speichelfilms an der Grenzfläche, sowie der Unterdruck in den beim Abziehen erzeugten Hohlräumen zu nennen. Ob diese Parameter experimentell erfassbar sind und die Summe ihrer Werte die gewünschte Eigenschaft

beschreibt, erscheint zweifelhaft.

Ähnlich verhält es sich mit der von der DIN EN ISO 4823 geforderten Prägeschärfe, die heutige Polyvinylsiloxane problemlos erreichen. Die zwischen den Materialien existierenden Unterschiede sind wahrscheinlich nicht mehr von klinischer Relevanz [6].

In der studentischen Ausbildung hat hingegen die Einfachheit der Handhabung und die Toleranz gegenüber Verarbeitungsfehlern eine übergeordnete Bedeutung entgegen den subtilen Unterschieden normgeprüfter Testwerte. Die Qualität der Abformung wird in den vorklinischen Semestern vor allem an der vollständigen Erfassung der relevanten Bereiche gemessen. Die Vollständigkeit steht in hoher Abhängigkeit zur Abformtechnik, der Applikation des Abformmaterials und der Lokalisation der abzuförmenden Region. Ihre Güte unterliegt einer Vielzahl von subjektiven Kriterien, welche nicht die Reliabilität einer ISO-Norm erreichen können.

Die getesteten Materialien konnten diesbezüglich überzeugen und die Mehrzahl der Stümpfe und Markierungen weitgehend fehlerfrei abbilden. Nur bei Anwendung der Genie Magic-Kombination traten vermehrt Fehlstellen im Abformnegativ auf (Bonferroni-Test, $p < 0,021$).

Beim Abzug verschiedener A-Silikonabformmaterialien vom Phantommodell gibt es signifikante Unterschiede hinsichtlich der aufzubringenden Kräfte. Mit Ausnahme einer Material-Kom-

bination gewährleisteten die getesteten Produkte unter den Bedingungen der propädeutischen Kurse eine zufriedenstellende Vollständigkeit des Abformnegatives.

Basierend auf den Ergebnissen der Untersuchung werden die geprüften Panasil-Kombinationen seit einem Jahr in den propädeutischen Kursen der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg verwendet. Sie haben sich praktisch sowohl am Phantomkopf als auch bei der Entfernung vom Gipsmodell in der studentischen Ausbildung bewährt. So konnte die Häufigkeit von Frakturen an Phantomzähnen bzw. Gipsmodellen deutlich reduziert werden. Die klinische Bewährung der getesteten Materialien hinsichtlich der untersuchten Parameter sollte im Rahmen weiterer Studien evaluiert werden. **DZZ**

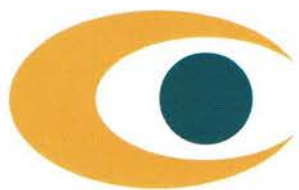
Korrespondenzadresse:

Jeremias Hey
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Sektion Zahnärztliche Propädeutik
Harz 42a
06108 Halle/Saale
E-Mail: jeremias.hey@medizin.uni-halle.de

Literatur

1. Deutsche Norm Zahnheilkunde Elastomere Abformmassen DIN EN ISO 4823:2000. 2000. Beuth Verlag GmbH.
2. <http://www.kettenbach.de> Leitfaden Panasil binetics.pdf; Zugriff 15.4.2008
3. Chai JY, Jameson LM, Moser JB, Hesby RA: Adhesive properties of several impression material systems: Part I. J Prosthet Dent 66, 201–209 (1991)
4. Chen SY, Liang WM, Chen FN: Factors affecting the accuracy of elastomeric impression materials. J Dent 32, 603–609 (2004)
5. Dioracy Fonterrada Vieira CD: The forces that oppose the withdrawal of impressions. J Prosthet Dent 10, 536–544 (1960)
6. Donovan TE, Chee WW: A review of contemporary impression materials and techniques. Dent Clin North Am 48, vi-70 (2004)
7. Dunne JT, Zech J: Investigations on the force required for removal of polyether impressions. J Dent Res 79 (IADR Abstracts 2000 #2436). 2000.
8. Eichner K, Kappert H: Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. 7. Aufl. Georg Thieme Verlag, 2000
9. Endo T, Finger WJ: Dimensional accuracy of a new polyether impression material. Quintessence Int 37, 47–51 (2006)
10. Fenske C, Sadat Khonsari MR, Jude HD: Der Einfluss verschiedener Abformtechniken auf die Dimensionstreuung von Modellstümpfen. Dtsch Zahnärztl Z 56, 35–38 (2001)
11. Galindo D, Hagan ME: Procedure to prevent cast breakage during separation from elastomeric impressions. J Prosthet Dent 81, 37–38 (1999)
12. Herrmann HW: Über die Größe der Abzugskräfte bei Abformungen mit Elastomeren. Dtsch Zahnärztebl 25, 304–307 (1971)
13. Lehmann K, Hertrampf K: Zahnärztliche Abformung mit Silikonem – Ein Handbuch für die Abformung. 1. Aufl. Kettenbach, 2000
14. Leuffen J: Über die Abzugskräfte bei Abformungen mit elastischen Werkstoffen. Med. Diss. Bonn 1970
15. Lu H, Nguyen B, Powers JM: Mechanical properties of 3 hydrophilic addition

- silicone and polyether elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 92, 151–154 (2004)
16. Marxkors R: Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik. 1. Aufl. Hanser Verlag, 1991
 17. Meiners H: Abformgenauigkeit mit elastomeren Abformmaterialien, Theoretische und experimentelle Untersuchungen. 1. Aufl. Carl Hanser Verlag, 1977
 18. Meiners H: Eigenschaften und Genauigkeit von elastomeren Abformmaterialien (Polysulfide, Silikone, Polyäther). *ZWR* 87, 426–430 (1978)
 19. Sadat Khonsari MR, Fenske C, Taghavi M, Jüde HD: Der Einfluss der Abzugsrichtung des Abformlöffels auf die Abformung präparierter Stümpfe. *Dtsch Zahnärztl Z* 54, 658–660 (1999)
 20. Schulz H, Schwickerath H: Die Abformung in der Zahnheilkunde. 1. Aufl. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1989
 21. Schwister K: Taschenbuch der Chemie. 2. Aufl. Carl Hanser Verlag, 2001
 22. Siemer A, Balkenhol M, Trost M, Ferger P, Wöstmann B: Abformgenauigkeit von Doppelmischabformungen vs. Korrekturabformungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 59, 585–589 (2004)
 23. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ: Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont* 11, 98–108 (2002)
 24. Viohl J: Verarbeitungszeit und Abbindezeit elastomerer Abformwerkstoffe. *Dtsch Zahnärztl Z* 27, 598–603 (1972)
 25. Wirz J, Jäger K, Schmidli F: Abformung in der zahnärztlichen Praxis, Der sichere Weg zum exakten Modell. 1. Aufl. Gustav Fischer Verlag, 1993



DENTAL

MAGAZIN

DAS FORUM FÜR
FACHLICHE
MEINUNGSBILDUNG

HAUPTTHEMEN DER KOMMENDEN AUSGABE
(DENTAL MAGAZIN 6/2008)

ENDODONTOLOGIE – PRAXIS UND FORSCHUNG

SPÜLUNG DES WURZELKANALSYSTEMS

COMPOSITE NACH ENDO-THERAPIE

GLASFIBER-STIFTE

ABRECHNUNG

25. November – Das neue DENTAL MAGAZIN erscheint!

Erleben Sie professionellen, hochaktuellen und freien Journalismus mit Weitsicht.

Werden Sie Leser des DENTAL MAGAZINS. Bestellen Sie Ihr kostenloses Probeexemplar per Fax mit nebenstehendem Coupon. Wir liefern es Ihnen umgehend auf Ihren Schreibtisch.

Es ist an der Zeit, sich über Hintergründe zu informieren.

PRAXISSTEMPEL/ANSCHRIFT AN

FAX 0 22 34-70 11-5 15

Bitte senden Sie mir ein kostenloses Probeexemplar des Dental Magazins zu!

Name

Straße

PLZ/Ort

 **Deutscher
Ärzte-Verlag**

L. Moll-Knupfer

Der Gnathologische Arbeitskreis Stuttgart e.V. stellt sich vor



Gnathologischer Arbeitskreis Stuttgart
Wissenschaftliche Gesellschaft für funktionsbezogene Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Aufgaben und Ziele

Der Gnathologische Arbeitskreis Stuttgart e.V. (Wissenschaftliche Gesellschaft für funktionsbezogene Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) bezweckt seit seiner Gründung 1978 den Austausch der neuesten wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnisse in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit Schwergewicht auf dem Gebiet der funktionsanalytischen und funktionstherapeutischen Maßnahmen. Insbesondere soll der Vereinszweck durch regelmäßige Vorträge und Seminare, Praxiskurse und Workshops und Kontakte mit anderen Institutionen, z. B. dem Arbeitskreis für Funktionsdiagnostik in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, den entsprechenden Lehrstühlen deutscher und ausländischer Universitäten sowie herausragender Zahnarztpraxen erfüllt werden.

Die Arbeitsthemen der GAK-Veranstaltungen konzentrieren sich auf folgende Komplexe:

- Diagnostik und Therapie von Kau-funktionsstörungen, wobei sowohl die moderne Funktionslehre als auch interdisziplinäre, fachübergreifende Aspekte Berücksichtigung finden.

- Schmerzdiagnostik, -beseitigung und -prävention im stomatognathen Bereich
- interdisziplinäre Zahnheilkunde, die ohne die Erkenntnisse der klassischen Gnathologie nicht denkbar wäre und die das gesamte Spektrum moderner Zahnheilkunde wie Implantologie, Parodontologie, Esthetic Dentistry, Prophylaxe sowie labortechnische und werkstoffkundliche Aspekte umfasst.

Mit seinen etwa 720 Mitgliedern zählt der GAK zu einem der größten Arbeitskreise in Deutschland und erfreut sich regen Zuspruchs bei jungen und engagierten Kolleginnen und Kollegen. Die Veranstaltungen haben das Ziel, wissenschaftliche und theoretische Grundlagen zu vermitteln sowie deren praktische Umsetzung zu demonstrieren.

Dazu bietet der GAK:

- 5 bis 6 Seminare pro Jahr
- 1 GAK-Extra, mehrtägig
- Praxiskurse
- Workshops.

Die **Seminare** finden immer mittwochs von 14:00 bis 21:30 Uhr in Stuttgart statt. So konnte für die Septemberveranstaltung Dr. *Galip Gurel*, Istanbul, zu dem Thema „Adhäsive Frontrestaurationen – ein interdisziplinärer Ansatz für



Abbildung 1 Axel Schröder ist der 1. Vorsitzende des GAK.

hohe Planungssicherheit“ begrüßt werden. Zu jeder Veranstaltung kann ein qualifizierter Kurzbericht auf der Homepage des GAK abgerufen werden.

GAK Extras finden in der Regel einmal jährlich statt. In einer mehrtägigen Veranstaltung wird für eine definierte Problemstellung ein interdisziplinärer Lösungsweg diskutiert. Im Rahmen des 30-jährigen GAK Jubiläums 2008 referieren hochkarätige Referenten wie Prof. *Sadao Sato*, Japan, Prof. *Rudolf Slavicek*, Wien, PD Dr. *Rudolf Führeiser*, Wien, Dr. *Markus Greven*, Bonn, in Stuttgart zum Thema „Interdisziplinäres Management im stomatognathen System“.

Weitere Informationen sowie das Jahresprogramm und die Kurzberichte finden sie unter www.gak-stuttgart.de.

Es ist das Bestreben des Gnathologischen Arbeitskreises, engagierten Kolleginnen und Kollegen den aktuellen Stand interdisziplinärer funktionsorientierter Zahnheilkunde auf internationalem Niveau attraktiv zu vermitteln. **DZZ**

L. Moll-Knupfer, Laichingen



Abbildung 2

Der Vorstand stehend v. l. n. r.: Dr. Patrik Walter, Dr. Henry Magnusson, Dr. Oliver Brendel, Dr. Leonie Moll-Knupfer, Dr. Ulrich Fellner. Sitzend: 1. Vorsitzender ZA Axel Schröder.

M. Kern

Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.

Ende des vergangenen Jahres hatte die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik) der Fachwelt berichtet, dass im Jahr 2007 ca. drei Millionen vollkeramische Restaurationen in Deutschland eingegliedert worden sind. Der weitaus größte Teil ist mit Hilfe der CAD/CAM-Technik gefertigt worden. Damit haben Vollkeramiken und die computergestützte Herstellung bewiesen, dass sie in zunehmendem Maße als Alternative bei der Versorgung von Kavitäten, für Kronen, Brücken und besonders für ästhetische Thera- pielösungen genutzt werden. Wesentliche Antriebskräfte für die Marktentwicklung lieferten Software-Lösungen für biogenerische Kauflächen und neue Keramiken für gerüstre Kronen.

Den Fortschritt in der vollkeramischen Restauration und CAD/CAM-Technik wird die AG Keramik auf dem 8. Keramiksymposium unter dem Leitgedanken „Dentalkeramik – gute Qualität hat sich bewährt“ vorstellen, das in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Implantologie e.V. (DGI) in Frankfurt/Main durchgeführt wird. Damit wird auch neuen, klinischen Erkenntnissen mit Suprastrukturen aus Vollkeramik in der Implantatprothetik Rechnung getragen. Auf dem Keramiksymposium, das den Jahreskongress der DGI begleitet und am 29. November 2008 im Congress Center der Messe Frankfurt/Main, Ludwig-Erhard-Anlage 1, in der Zeit von 9:00 bis 14:00 Uhr stattfindet, werden unter der Moderation von Prof. Dr. Karl-Heinz Kunzelmann, Universität München, erfahrene Referenten zu folgenden Themen Stellung beziehen:

Grundlagenforschung, Klinik und Praxis berichten

Einen Überblick über „Keramische Werkstoffe und deren Anwendung in der



8. Keramik-Symposium in Frankfurt/Main in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Implantologie.

Dentaltechnik“ wird der Physiker Dr. *Joachim Binder*, Forschungszentrum Karlsruhe, geben. Dieses in der Grundlagenforschung tätige Institut hat sich in den letzten Jahren besonders mit dem Reaktionssintern von Zirkoniumsilikat für Vollkronen auseinandergesetzt. Über den Qualitätsstatus der am Markt befindlichen Keramiken wird unter dem Thema „Klinisch relevante Parameter für die Beurteilung der Qualität von Keramiken“ Prof. Dr. *Heinrich Kappert*, Schaan, berichten und hierbei auch die Risiken aufzeigen, die mit der Verwendung von Zirkonoxid aus nicht rückverfolgbaren Quellen zusammenhängen. Die Verbindung zur Implantatprothetik, besonders im Frontzahnbereich, knüpft der niedergelassene Zahnarzt und Implantologe Dr. *Otto Zuhr*, München, mit dem Referat „Die Bedeutung eines multi-disziplinären Ansatzes bei Implantatversorgungen in der ästhetischen Zone“ – ergänzt von Dr. *Karl-Ludwig Ackermann*, Filderstadt, Vorstandsmitglied der DGI, mit der „Vollkeramischen Restauration im atrophierten zahnlosen Kiefer“. Mit der Zielsetzung der „Vorhersagbaren Ästhetik mit Vollkeramik durch perfekte Teamkommunikation“ werden Prof. Dr. *Daniel Edelhoff*, Universität München, und ZTM *Oliver Brix*, Wiesbaden, auf die Vorteile und die Ergebnisse einer engen Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Zahntechniker eingehen.

Die Ergebnisse der einzigen Feldstudie in Europa, die mit hoher Fallzahl seit

vielen Jahren die klinischen Parameter vollkeramischer Restaurationen aus niedergelassenen Praxen dokumentiert, wird Dr. *Bernd Reiss*, Malsch, Vorstandsvorsitzender der AG Keramik und DGCZ, unter dem Thema „Ceramic Success Analysis – das Maß für die Qualität von Keramikrestaurationen“ vorstellen. In dieser Studie melden die teilnehmenden Zahnärzte die klinischen Daten ihrer Restaurationen an die AG Keramik und erhalten anonymisiert die Mittelwerte der klinischen Parameter aller Teilnehmer zurück. Damit kann der Praktiker seinen Qualitätsstandard erkennen und vergleichen, bewährte Therapieverfahren identifizieren und ggfs. ein verbesserungswürdiges Vorgehen berücksichtigen.

Den „Forschungspreis Vollkeramik“, der alljährlich für Wissenschaftler, Doktoranden, Zahnärzte und interdisziplinäre, zahntechnische Teams ausgeschrieben und mit 5.000 Euro dotiert wird, werden Moderator Prof. *Kunzelmann* und Dr. *Reiss* an den Preisträger übergeben. Übersetzung und Einreichung der prämierten Arbeit bei einer englischsprachigen, impactstarken Fachzeitschrift wird von der AG Keramik unterstützt.

Für das Keramiksymposium werden fünf Fortbildungspunkte gemäß den Richtlinien der BZÄK vergeben. Weitere Info unter www.ag-keramik.de – Anmeldungen unter info@ag-keramik.de **DZZ**

M. Kern, AG Keramik Schriftführung

DGP-Jahrestagung: Lockere Zähne – Mehr als nur ein Kauproblem?

„Orale Medizin – die Mundhöhle ein Spiegel der Allgemeingesundheit“, so lautete das Generalthema der Jahrestagung 2008 der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGP), die vom 26. bis 27. September 2008 in Nürnberg stattgefunden hat und auf der Zahnärzte und Internisten über die Wechselwirkungen zwischen Zahn- und Allgemeingesundheit diskutierten. Erstmals fand diese traditionelle Veranstaltung in aktiver Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) statt und entsprach damit der von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) im Jahre 2005 geforderten Rückbesinnung der Zahnheilkunde als integrelem Teil der Medizin auf einem qualitativ neuen Niveau der Zusammenarbeit.

Anlass für dieses in Deutschland bislang einmalige Treffen von Parodontologie und Innerer Medizin war eine in den letzten Jahren ständig anwachsende Zahl wissenschaftlicher Studien, deren Ergebnisse die Existenz vielfältiger Verbindungen zwischen parodontaler und allgemeiner Gesundheit offenbarten. Das gemeinsam vom Präsidenten der DGP Prof. Dr. Ulrich Schlagenhauf sowie dem früheren Präsidenten und jetzigen 1. Stellvertretenden Vorsitzenden der DGIM Prof. Dr. Georg Ertl erarbeitete Tagungsprogramm sollte im Dialog zwischen Experten aus Innerer Medizin und Parodontologie Antworten darauf geben, wie ausgeprägt die verfügbare Evidenz zum Zusammenhang der parodontalen Gesundheit mit einer ganzen Reihe internistischer Gesundheitsprobleme ist und welche Konsequenzen sich hieraus für die Kommunikation zwischen Arzt und Zahnarzt ergeben.

Als einer der Höhepunkte des ersten Kongresstages konnte Prof. Maurizio Tonetti (Genua) nach einer stringent präsentierten Analyse feststellen, dass eine eindeutig belegbare Korrelation zwischen Gefäßgesundheit und parodontaler Gesundheit besteht und dass darüber hinaus eine erfolgreiche parodontale Therapie auch signifikant den funktionellen Zustand der Gefäße positiv beeinflusst. Seine Ausführungen wurden durch die Ausführungen von Dr. Nikos Werner (Bonn) bestätigt, welcher zudem Daten zum negativen Einfluss parodontalpathogener Keime auf die Gefäßgesundheit vorstellte. Prof. Dr. Alpdogan Kantarci (Boston) gab nachfolgend einen faszinierenden Einblick in einen alternativen Ansatz zur Therapie chronischer Entzündungen durch den Einsatz entzündungsauflösender Lipoxine und deren synthetischen Derivate, die, sofern sie das Stadium der Praxistauglichkeit erreichen werden, die Behandlung von Parodontitis aber auch aller anderen chronisch-entzündlichen Erkrankung auf eine völlig neue Basis stellen könnten.

Die Evidenz zur Interferenz von Diabetes mellitus und parodontalen Erkrankungen konnte von Prof. Dr. Jörg Meyle wie auch von Prof. Dr. Reinhard Bretzel in ihren Vorträgen ebenfalls eindeutig bestätigt werden. Beide Professoren haben an der Universität Gießen daher bereits eine vorbildhafte Kollaboration zwischen Diabetologie und Parodontologie etabliert.

Das psychosoziale Umfeld als Faktor in der Entstehung chronisch-entzündlicher Erkrankungen stand im Mittelpunkt der Hauptvorträge des zweiten Kongresstages. Sowohl Prof. Dr. Thomas

Kocher (Greifswald), der einzigartige Datenanalysen aus dem Datenschatz der Greifswalder SHIP-Studie präsentierte, als auch Dr. Johannes Baulmann (Würzburg), welcher u. a. über den Zusammenhang zwischen Depression und der Überlebenswahrscheinlichkeit bei chronischer Herzinsuffizienz berichtete, konnten psychosozialen Faktoren eine zentrale Bedeutung in der Ätiologie der Parodontitis wie auch der internistischen Erkrankungen zuweisen.

Als Fazit zweier Tage intensiver Diskussionen zwischen Internisten und Parodontologen stellten Prof. Ertl und Prof. Schlagenhauf am Tagungsende gemeinsam fest, dass die durch Studien abgesicherte Datenlage eine intensiviertere Zusammenarbeit zwischen Medizin und Zahnmedizin unbedingt sinnvoll erscheinen lässt. Eine Weiterführung und Ausweitung des begonnenen Dialogs ist daher bereits für die nächste Zukunft in Planung. Sie wird sich nicht zuletzt im Programm des Deutschen Zahnärztetags 2010 in Frankfurt, der unter Federführung der DGZMK mit allen wissenschaftlichen Fachgesellschaften der ZMK stattfindet, niederschlagen.

Bei den turnusmäßigen Vorstandswahlen wurde Prof. Schlagenhauf als Präsident der DGP für weitere drei Jahre im Amt bestätigt, ebenso wie Dr. Filip Klein (Frankfurt) als Schatzmeister. Prof. Dr. Peter Eickholz (Frankfurt) wurde als Präsident elect gewählt. Prof. Dr. Anton Sculean (Nijmegen) und Dr. Tomislav Kresic (Hünstetten) stellten sich auf eigenen Wunsch hin nicht zur Wiederwahl. Als Nachfolger wurden Prof. Kocher/Greifswald sowie Dr. Kai Worch (Gerbsen) in den Vorstand gewählt. DZZ

M. Brakel, Düsseldorf

DGK-Jahrestagung: Sensibilisierung für Kindesmisshandlung

Die 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK) in Dresden ist erfolgreich beendet worden. Sie fand, sowohl unter den Teilnehmern als auch bei der Presse, eine hohe Aufmerksamkeit für das Thema der Kindesmisshandlung und -vernachlässigung. Die bei den Kinderzahnärzten bereits vorhandene Sensibilisierung für das Thema konnte weiter geschärft werden. Dabei wurden neben diagnostischen Hinweisen auch rechtliche Aspekte über den korrekten Umgang mit Verdachtsfällen vorgetragen.

Tagtäglich auftretende Herausforderungen in der kinderzahnheilkundlichen Praxis wurden mit dem Thema des zahnärztlichen Notfalls (endodontisch oder traumatisch) diskutiert. Schließlich wurden in einem Fortbildungsteil für das gesamte Praxisteam die Möglichkeiten der Kariesprophylaxe dargestellt. Die Beteiligung der Pädiatrie, deren Sicht zur Kariesprophylaxe mittels Fluorid vorgetragen wurde, und insbesondere die aufeinander zugehende Diskussion dieser Thematik gibt Anlass zu der Hoffnung, bislang konträre

Patientenempfehlungen überwinden zu können.

Bei den turnusmäßigen Wahlen wurde Prof. Dr. *Christian Hirsch* (Leipzig) zum neuen DGK-Präsidenten gewählt und tritt die Nachfolge von Prof. Dr. *Ulrich Schiffner* (Hamburg) an, der künftig als DGK-Fortbildungsreferent arbeitet. Vizepräsidentin ist künftig *Sabine Bertzbach* (Bremen), neue Generalsekretärin ist Dr. *Katrin Bekes* (Halle/Saale), zur Schatzmeisterin wurde Dr. *Sabine Döbersch-Paulus* (Würzburg) gewählt. **DZZ**

M. Brakel, Düsseldorf



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

Termin: 05./06.12.2008

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr,

Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Verfassen einer Falldarstellung“

Referent: Prof. Dr. Michael Hülsmann

Kursort: Göttingen

Kursgebühr: 450 € für EA-Teilnehmer/
480,00 € für APW-Mitgl./ 500,00 € für
DGZMK-Mitgl./ 530,00 € für Nicht-Mitgl.

Kursnummer: EA 0016; 13 Fortbildungspunkte

Termin: 17.01.2009

(Sa 09.00 – 15.30 Uhr)

Thema: „Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten bei ängstl. Patienten“

Referent: Prof. Dr. Peter Jöhren/ Dr. Dr. Norbert Enkling

Kursort: Bochum

Kursgebühr: 410,00 € für Nicht-Mitgl./
380,00 € für DGZMK-Mitgl./ 360,00 € für
APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF-29; 6 Fortbildungspunkte

Termin: 24.01.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Kinderzahnheilkunde für das ZÄ Team“

Referent: Dr. Tania Roloff

Kursort: Hamburg

Kursgebühr: 450,00 € für Nicht-Mitgl./
420,00 € für DGZMK-Mitgl./ 400,00 € für
APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF-17; 8 Fortbildungspunkte

Termin: 31.01.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Guten Tag Herr Doktor! Neue Erkenntnisse zur Zahnarzt-Patienten-Kommunikation“

Referent: PD Dr. Rainer Haak

Kursort: Köln

Kursgebühr: 480,00 € für Nicht-Mitgl./
450,00 € für DGZMK-Mitgl./ 430,00 € für
APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF-08; 8 Fortbildungspunkte

Termin: 06./07.02.2009

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr,

Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Die ärztliche Verantwortung des Zahnarztes, Zahnmedizinisch relevante Erkrankungen des alternden Menschen 40+“

Referent: Prof. Dr. Christian E. Besimo

Kursort: Köln

Kursgebühr: 440,00 € für Nicht-Mitgl./
410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für
APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF-05; 13 Fortbildungspunkte

Termin: 13./14.02.2009

(Fr 09.00 – 19.00 Uhr,

Sa 09.00 – 18.00 Uhr)

Thema: „Minimalinvasive, funktionelle und ästhetische Restaurationen von Front- und Seitenzahnbereich“

Referent: Dr. Diether Reusch

Kursort: Westerbürg

Kursgebühr: 980,00 € für Nicht-Mitgl./
950,00 € für DGZMK-Mitgl./ 930,00 € für
APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF-01; 21 Fortbildungspunkte

Anmeldung/Auskunft:

Akademie Praxis und Wissenschaft,

Liesegangstr. 17a

40211 Düsseldorf,

Tel.: 0211/669673-0,

Fax: 0211/669673-31,

E-Mail: apw.barten@dgzmk.de



2008

27.11. – 29.11.2008, Frankfurt a. M.

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie

Thema: „Neue Materialien – neue Horizonte“

Auskunft: DGI GbMh, St. C. Werner, Tel.: 0 91 31 / 9 20 07-0

28.11. – 29.11.2008, Bad Homburg

41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie, gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie der österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Thema: „Funktionstherapie – Schiene und was dann?“

Auskunft: www.dgfdt.de

05.12. – 06.12.2008, Wien

Vienna Perio 2008, Gemeinschaftstagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie e. V. (DGP), Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie (ÖGP), Austrian Association for Periodontal Research (AAPR)

Thema: „Rot-Weiße-Ästhetik“

Auskunft: DGP Geschäftsstelle, Clermont-Ferrand-Allee 34, 93049 Regensburg, Tel.: 09 41 / 9 42 79 90, Fax: 09 41 / 94 27 99 22, kontakt@dgpparo.de

10.12.2008, Jena

Jenaer Implantologierunde

Thema: „Spezielle Implantatindikationen – Implantate bei Fehlbildungen und Komorbiditäten“

Auskunft: www2.uni-jena.de/med/kichi/

2009

08.01. – 09.01.2009, Mainz

41. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung in der DGZMK

Thema: „Immunologie“

Auskunft: www.dgzmk.de, Fachgruppierungen

17.01.2009, Mainz

17. Jahrestagung des Interdisziplinären Arbeitskreises Zahnärztliche Anästhesie

Thema: „Schmerz lass nach!“

Auskunft: consiglio medico GmbH, E-Mail: info@conmedmainz.de

22.01. – 24.01.2009, Berlin

5. Internationale Frühjahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

Auskunft: www.dgaez.de

07.02.2009, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Thema: „Vollkeramik – Exklusiv-Versorgung oder Standard?“

Auskunft: Frau I. Weers, Tel.: 02 51 / 8 34 07 84, weersi@uni-muenster.de

28.02.2009, Mainz

Kindernotfalltag des interdisziplinären Arbeitskreises Zahnärztliche Anästhesie

Thema: „IAZA-Kindernotfalltag“

Auskunft: consiglio medico GmbH, E-Mail: info@conmedmainz.de

28.03.2009, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Alternativzahnmedizin e.V.

Thema: „19. Jahrestagung und Gemeinschaftstagung mit European College of Gerodontology“

Auskunft: www.dagz.org, Prof. Dr. Bernd Wöstmann, Schlangenzahl 14, 35392 Giessen (E-Mail: Bernd.Woestmann@dentist.med.uni-giessen.de)

11.05. – 12.05.2009, Rauschholzhausen

Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AK EPH)

Thema: „Krankheit und Gesundheit – Entitäten oder Konstrukte?“

Auskunft: Prof. Dr. Carolina Ganß, Tel.: 06 41 / 9 94 61 87, carolina.ganss@dentist.med.uni-giessen.de

14.05. – 16.05.2009, Berlin

23. Tagung der DGI e.V. und 5. Gemeinschaftstagung der DGI, ÖGI, SGI – gemeinsam mit der IAOFR und dem Landesverband Berlin-Brandenburg im DGI e.V.

Thema: „Grenzen überwinden – gemeinsam handeln“

Auskunft: www.dgi-ev.de

15.05. – 16.05.2009, Hannover

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung

Thema: Jahrestagung 2009

Auskunft: www.dgz-online.de

15.05. – 16.05.2009, Eisenach

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e.V. in Zusammenarbeit mit der Mitteldeutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu Erfurt e.V.

Thema: 42. Symposium

Auskunft: www.dgzpw.de

21.05. – 23.05.2009, Hannover

Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie, des Arbeitskreis für Oralpathologie und Oralmedizin und der Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie

Thema: „Einsatz von biologischen und synthetischen Materialien in der Kieferchirurgie“; „Kieferchirurgie im Kindes- und Jugendalter (einschl. dento-alveoläres Trauma)“

Auskunft: www.ag-Kiefer.de; Prof. Dr. Dr. J. Kleinheinz, Waldeyerstr. 30, 48149 Münster, Tel.: 02 51 / 8 34 70 04 (Sekretariat), Johannes.Kleinheinz@ukmuenster.de

03.06. – 06.06.2009, Wien

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Thema: 59. Jahrestagung

Auskunft: http://www.mkg-chirurgie.de

13.06.2009, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie

Thema: „Tag der Schmerzausschaltung“

Auskunft: consiglio medico GmbH, E-Mail: info@conmedmainz.de

17.06. – 20.06.2009, München

Gemeinschaftstagung: Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde zusammen mit der International Association of Paediatric Dentistry (IAPD)

Thema: 16. Jahrestagung

Auskunft: www.iapd2009.org

26.06. – 27.06.2009, Düsseldorf

Arbeitsgruppe für angewandte multimediale Lehre (AG-AML)

Thema: „2. Witzel-Symposium der AG-AML“

Auskunft: www.dgz-online.de

R. Marxkors

Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik

4. überarbeitete Auflage



Beschaffen von Zähnen zur Aufnahme von Kronen



Abb. 23 Obere mittlere Schneidezahn: vertikale Breite 8,5 mm, horizontale Breite 6,5 mm, Länge 11,0 mm. a) Ansicht von buccal, b) Ansicht von lingual, c) Ansicht von approximal mesial, d) Ansicht von approximal distal

Die Breite der klinischen Krone beträgt in Höhe der Approximalkontakte von mesial nach distal durchschnittlich 8,5 mm, die Breite der Wurzel im Bereich der Schneidkantenregion von mesial nach distal durchschnittlich 6,5 mm. Beiwieg man bedingt approximal die Unerschütterlichkeit des Zahns, ohne eine tiefe, unzulässige, Säge-Charakteristik, ohne eine tiefe, unzulässige, Säge-Charakteristik, ohne eine tiefe, unzulässige, Säge-Charakteristik...

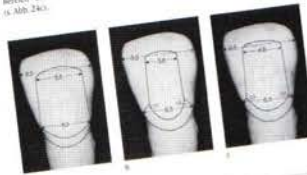


Abb. 24 Obere mittlere Schneidezahn: vertikale Breite 8,5 mm, horizontale Breite 6,5 mm, Länge 11,0 mm. a) Ansicht von buccal, b) Ansicht von lingual, c) Ansicht von approximal mesial, d) Ansicht von approximal distal

Deutscher Zahnärzte Verlag

4. überarbeitete Auflage 2007, 329 Seiten, 635 Abbildungen in 860 Einzeldarstellungen, 4 Tabellen ISBN 978-3-7691-3353-0 gebunden € 99,95

Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik

Das Standardwerk

Ein Standardwerk, das alle Möglichkeiten der modernen prothetischen Versorgung aufzeigt und Ihnen hilft, aus einer Vielzahl von Möglichkeiten die optimale Therapie für Ihre Patienten zu wählen. Der Autor ist ein Vertreter der Münsteraner Schule der zahnärztlichen Prothetik, sie ist allgemein anerkannt und weit verbreitet. Am besten lässt sie sich charakterisieren durch das Bemühen um eine befundadäquate Therapie.

- Prägnant und übersichtlich
- Befundorientierte Behandlung
- Kronen, Brücken, Teil- und Vollprothesen
- Reich illustriert

Gut vorbereitet für jeden Befund!

BESTELLCOUPON

Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:

(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

...ankreuzen und einfach faxen: (0 22 34) 7011 - 476

Ex. R. Marxkors, Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik

€ 99,95

Name, Vorname

Straße, Ort

Telefon

Datum, Unterschrift

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung Postfach 400244, 50832 Köln Tel. (0 22 34) 7011 - 314 / Fax 7011 - 476 www.aerzteverlag.de E-Mail: vsbh@aerzteverlag.de

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift**Herausgeber**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

Schriftleitung

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Tattenhagen 16a, 30900 Wedemark, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: 0 69/63 01 83 604, Fax: 0 69/63 01 83 604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: 0 40/4 28 03–32 67, Fax 0 40/4 28 03–40 96, E-Mail: g.heydecke@uke.de. Dr. Gerhard Maschinski, Hansastr. 132, 81373 München, Tel.: 0 89/7 60 21 92.

Nationaler Beirat / National Advisors

M. Baumann, Köln; J. Becker, Düsseldorf; P. Diedrich, Aachen; P. Eickholz, Frankfurt; H. Eufinger, Bochum; W. Finger, Köln; K. A. Grötz, Wiesbaden; F. Härle, Kiel; B. Haller, Ulm; M. Hannig, Homburg/Saar; J.-E. Hausamen, Hannover; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; B. Kahl-Nieke, Hamburg; H. Kappert, Freiburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; W. Klimm, Dresden; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; C. Löst, Tübingen; A. Mehl, Zürich; J. Meyle, Gießen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; S. Peters, Leichlingen; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; A. Rossbach, Hannover; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; R. Schmelzle, Hamburg; P. Schopf, Frankfurt; F. Sitzmann, Ulm; H. Spiekermann, Aachen; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Wichmann, Erlangen.

Internationaler Beirat / International Advisors

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Seattle; M. Goldberg, Paris; M. T. John, Minneapolis; A. Jokstad, Toronto; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesselink, Amsterdam

Redaktionelle Koordination

Irmingard Dey
Tel.: 0 22 34/70 11–242; Fax: 0 22 34/70 11–515
Dey@aerzteverlag.de
Dorothee Holsten
Tel.: 0 26 06/96 48 78; Fax: 0 26 06/96 48 77
d.holsten@t-online.de

Organschaften

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung.

Verlag

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln
Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: (0 22 34) 70 11–0,
Fax: (0 22 34) 70 11–255 od. –515.
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Zeitschriftenverlag

Norbert Froitzheim, Froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement

Nicole Ohmann, Tel. 0 22 34/70 11–218, Ohmann@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise

monatlich, Jahresbezugspreis Inland € 192,–.
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 114,–. Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,–. Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Verantwortlich für den Anzeigenteil

Renate Peters, Tel. 0 22 34/70 11–379, Peters@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Uhlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: 0 30/88 68 28 73, Fax: 0 30/88 68 28 74, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Mitte/Südwest: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: 0 61 29/14 14, Fax: 0 61 29/17 75, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: 0 72 21/99 64 12, Fax: 0 72 21/99 64 14, E-Mail: Gavran@aerzteverlag.de

Herstellung

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel. 0 22 34/70 11–270, Graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel. 0 22 34/70 11–278, Krauth@aerzteverlag.de

Datenübermittlung Anzeigen

ISDN (0 28 31) 369–313; –314

Layout

Sabine Tillmann, Sybille Rommerskirchen

Druckerei

L.N. Schaffrath, Geldern

Konten

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50–506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 7, gültig ab 1. 1. 2008

Druckauflage: 16.000 Ex.

Verbreitete Auflage: 15.666 Ex.

Verkaufte Auflage: 15.397 Ex.

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

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

63. Jahrgang

ISSN 0012–1029

Urheber- und Verlagsrecht

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

Gutes Aussehen, gesündere Zähne, festere Zahnfleisch, frischer Atem:

Waterpik® Munddusche Ultra WP-100E

Ihrer Mundhygiene zuliebe als Ergänzung zum täglichen Zähneputzen



€ 119,95*

*unverb. Preisempfehlung

Erhältlich unter der Pharmazentralnummer 3545786 in jeder Apotheke. Oder in ausgesuchten Fachgeschäften. Weitere Informationen auch bei dem deutschen Exklusivpartner.

Effektiver als Zahnseide*

Waterpik® als Erfinder und weltgrößter Hersteller von Mundduschen ist Pionier und Experte in Sachen Mundduschen und seit über 40 Jahren die effizienteste und erfolgreichste Mundduschen-Marke der Welt. Mit über 42 wissenschaftlichen Studien der verschiedensten Universitäten konnte **Waterpik®** die Wirksamkeit seiner Mundduschen eindrucksvoll belegen.

Hinreißendes Design, ergonomisch optimal mit höchstem Bedienungskomfort. Leiser aber kräftiger Motor. 10-stufiger Wasserdruckregulierer, 1.200 Pulsationen / Minute. Komplett mit Standard- und Spezialaufsätzen im praktischen Aufbewahrungsfach. Zahnmedizinisch empfohlen besonders auch für Träger von Zahnspangen und Implantaten.

 **intersanté GmbH**
Wellness, Health & Beauty

intersanté GmbH • Berliner Ring 163 B • D-64625 Bensheim
Telefon: 06 25 1/93 28-0 • Fax: 06 25 1/93 28-93
E-mail: info@intersante.de • Internet: www.intersante.de

* 1. Barnes CM et al. Comparison of irrigation to floss as an adjunct to toothbrushing: effect on bleeding, gingivitis and supragingival plaque. J Clin Dent 2005; 16(3):71-77. Based on facial surfaces measured at day 28.

Bessere Knochenqualität mit Geistlich Bio-Gide®*

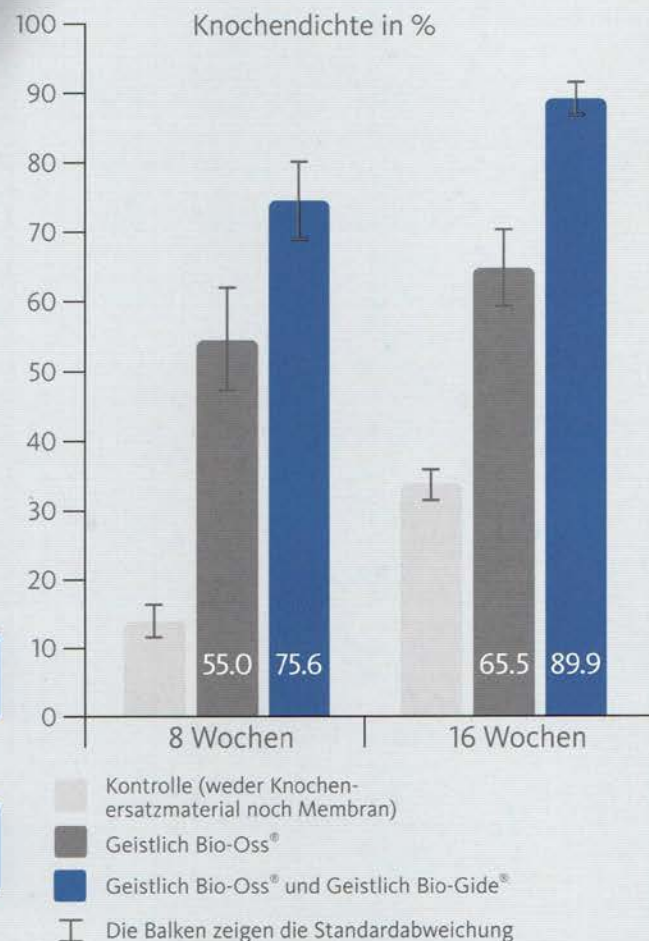
Kim M. et al.

*Effect of Bone Mineral with or
without Collagen Membrane
in Ridge Dehiscence Defects
Following Premolar Extraction.**

In Vivo. 2008; 22(2): 231-6.

bessere
Ästhetik

höhere Implantat-
überlebensrate



LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Wissenschaftliche Informationen über Geistlich Bio-Gide®
- Aktuelle Studie: Kim et al. (In Vivo) 2008*
- Ich wünsche eine telefonische Beratung

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH · Schneidweg 5 · D-76534 Baden-Baden
Telefon 07223 9624-0 · Telefax 07223 9624-10 · info@geistlich.de · www.geistlich.de