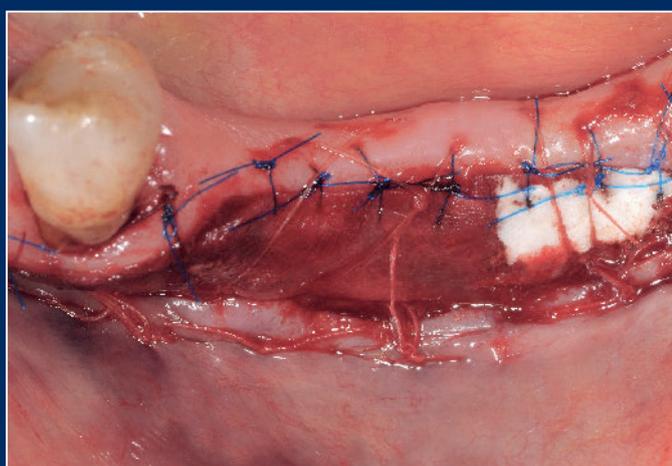


DDZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

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



Weichgewebsmanagement bei Implantatrehabilitation
Wurzelquerfraktur zweier Zähne nach Trauma
Auswirkungen von Mediotrusionskontakten
Nadelstichverletzungen in der Zahnmedizin
Patientenzufriedenheit bei partiellem Zahnersatz





Nur 115 x 90 x 28 mm groß: der claros pico®

„Absolut genial, was elexxion jetzt entwickelt hat.

Genau richtig für uns Praktiker!“

Es ist Wirklichkeit! elexxion, weltweit Technologieführer bei hochwertigen Dentallasern, präsentiert der Fachwelt den claros pico®.

Der claros pico® ist ein absolut vollwertiges Profigerät und passt dennoch in eine Hand. Dank seiner Lithiumionen-Technologie ist er so mobil, wie es moderne Praxen erfordern.

Was bedeutet das für Sie als Praktiker? Mit dem claros pico® verfügen Sie über einen Diodenlaser, der Ihnen „auf Knopfdruck“ in der Endodontie, in der Parodontologie und der Weichgewebe-Chirurgie neue Behandlungsmöglichkeiten erschließt. Sie können bei vielen Indikationen schneller und effektiver arbeiten und setzen zudem neue Impulse für eine verbesserte Wettbewerbssituation Ihrer Praxis. Selbstverständlich verfügt das Gerät auch über eine Laser-Powerbleaching-Funktion, mit der Ihr Assistenz-Team selbstständig arbeiten kann.

Mehr über den brandneuen claros pico® erfahren Sie von den Fachberatern unseres Vertriebspartners Pluradent (www.pluradent.de).



Prof. Dr. J. Setz

15 Jahre Erfahrung mit dem „Prothetik-Spezialisten“ – eine Bestandsaufnahme

Schlägt man gegenwärtig eine deutschsprachige zahnärztliche Fachzeitschrift auf, findet man eine Fülle von Veranstaltungsangeboten, die dem erfolgreichen Absolventen den Titel des „Masters of Science“ versprechen. Dabei wird sowohl die Vielfalt der verschiedenen Gebiete, für die der „MSc“ gelten soll, als auch die Zahl der Anbieter von Monat zu Monat größer. Diffuser wird aber auch, was sich denn überhaupt hinter einem „MSc“ verbirgt, denn bei genauerer Betrachtung, sind die Anforderungen und die Curricula extrem unterschiedlich (siehe auch Editorial von *Blatz*, [1]). Insofern ist der Titel des „Masters“ für sich allein betrachtet zunächst wenig aussagekräftig. Darüber hinaus bergen die unklaren und schlecht vergleichbaren Inhalte auch die Gefahr von Missverständnissen und Irreführungen – gerade aus der Sicht der Patienten – in sich.

Aber ganz unabhängig davon scheint der traditionelle Weg der zahnärztlichen Weiterbildung in Deutschland, der Fachzahnarzt unter der rechtlichen Regie und nach inhaltlicher Maßgabe der Zahnärztekammern, aktuell etwas aus dem Blickfeld gerückt zu sein.

Seit Jahrzehnten ist das Bild der kammerrechtlich definierten Weiterbildungspalette praktisch unverändert: Kieferorthopädie, Oralchirurgie und öffentliches Gesundheitswesen. In einem Kammerbereich gibt es die Parodontologie, und als aktuelle Entwicklung tendieren einige ostdeutschen Kammern dazu, einen „Fachzahnarzt für Allgemeine Zahnheilkunde“ einzuführen und damit an die vorhandene Tradition des „Fachzahnarztes für Allgemeine Stomatologie“ anzuknüpfen. Die mangelnde Erweiterung des Fachzahnarztspektrums steht dabei im Gegensatz zur Strategie der Ärztekammern. Bei diesen wurde durch die Weiterentwicklung des Facharztkataloges der aktuellen fachlichen Entwicklung stets Rechnung getragen. Ein weiterer Gegensatz besteht zu anderen europäischen Ländern. Hier sind staatlich anerkannte und staatlich definierte Weiterbildungen sehr weit verbreitet, wie *Öwall et al.* [2] am Beispiel der zahnärztlichen Prothetik zusammengestellt haben.

Da sich das unveränderte Fachzahnarztspektrum schon Anfang der 1990er Jahre abzeichnete, begannen einige wissenschaftlichen Fachgesellschaften, internationale Entwicklungen auch in Deutschland umzusetzen. Wenn es schon nicht möglich war, einen berufsrechtlich definierten Fachzahnarzt

zu etablieren, sollte wenigstens das Wesen und das langjährig Bewährte dieser Art der Weiterbildung erhalten und für andere zahnärztliche Fächer neben der Kieferorthopädie und der Oralchirurgie nutzbar gemacht werden. Die Bemühungen endeten in der Etablierung von postgradualen Fortbildungscurricula z. B. der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (www.dgz-online.de) und der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (ehemals DGZPW, jetzt DGPro). Statt des berufsrechtlich geschützten Begriffes des „Fachzahnarztes“ musste jedoch auf einen alternativen Begriff ausgewichen werden. Dabei war es klug, den international eingeführten Begriff des „Specialist“ zu übernehmen. Denn international weiß jeder, was ein „Specialist“ ist, aber niemand, was ein „Fachzahnarzt“ ist!

Vorbild für das Curriculum der Zahnärztlichen Prothetik war im Wesentlichen die Schweiz. Unter der Federführung der Profs. *Spiekermann*, *Strub* und *Weber* erstellte die DGPro in den Jahren 1994 bis 1996 eine Richtlinie für einen „Fortgebildeten Spezialisten der Zahnärztlichen Prothetik“. Diese Richtlinie besteht in ihrem Wesen aus der Übernahme der bewährten Komponenten der Fachzahnarztweiterbildung:

- dreijährige Tätigkeit an einer ausbildungsberechtigten Einrichtung,

- Nachweis fachlicher Eignung durch ausführliche Dokumentation komplexer Behandlungen,

- Nachweis fachlicher Eignung durch ein Fachgespräch.

Hinzu kommt – und dies unterscheidet den Spezialisten von der Fachzahnarztausbildung und geht über sie hinaus – der Nachweis von 2 Publikationen in Zeitschriften mit Peer-Review (weitere Details www.dgpro.de). Die Richtlinie wurde von der Mitgliederversammlung der DGZPW 1996 genehmigt. Das Curriculum der DGPro wurde damit zum ersten Spezialistenprogramm in Deutschland. Die starke Orientierung an der traditionellen Weiterbildung zum Fachzahnarzt führte damit zu der Situation, dass heute da, wo „Specialist“ drauf steht, vom Inhalt her gesehen ein „Fachzahnarzt“ mit verstärkter wissenschaftlicher Orientierung drin steckt.

Seit 1996 haben ca. 280 Zahnärztinnen und Zahnärzte das Curriculum des Prothetikspezialisten erfolgreich absolviert. Hiervon sind ca. 140 Kolleginnen und Kollegen in eigener Pra-

xis niedergelassen. Gegenwärtig werden die Auswahlgespräche parallel zur Jahrestagung und zum Symposium der DGPro im Frühjahr und Herbst angeboten und von jeweils ca. 10 Kandidaten wahrgenommen. Jährlich kommen daher ca. 20 neue Spezialisten hinzu.

Nach nunmehr 15 Jahren Erfahrung mit dem Prothetikspezialisten sollte aber auch seine Weiterentwicklung diskutiert werden. Dabei gibt es zwei Diskussionspunkte. Erstens, sollte diskutiert werden, ob die geforderten zwei wissenschaftlichen Publikationen unverändert sinnvoll sind. Der Verzicht würde den Spezialisten dem Inhalt eines Fachzahnarztes noch weiter angleichen und außerdem den Zugang für weniger an der Wissenschaft Interessierte vereinfachen. Dies könnte den klinischen Fokus des Spezialisten stärken. Zweitens muss bei der mittlerweile vorhandenen, größeren Zahl von niedergelassenen Spezialisten überlegt werden, ob die Zahl der Ausbildungseinrichtungen vergrößert werden soll. So ist es m. E. durchaus zweckmäßig – ebenfalls in Analogie zur Fachzahnarztweiterbildung – ausbildungsberechtigte Praxen zu benennen.

Interessant ist auch die weitere internationale Entwicklung des Spezialisten. Dabei steht die Frage, wie der deutsche Spezialist in Europa eingeschätzt werden wird, im Mittelpunkt. Für die Prothetik zeichnet sich dabei eine sehr positive Entwicklung ab. So wurde der Prothetikspezialist bereits von der britischen „Zulassungsstelle“, dem General Dental Council, als äquivalent zum britischen Spezialisten anerkannt. Dasselbe deutet sich für einen europäischen Spezialisten an. Die European Prosthodontic Association etabliert gerade einen derartigen Titel. Dabei ist vorgesehen, den deutschen Titel auf Antrag in den europäischen Spezialisten umzuschreiben.

Auch wenn Spezialistenprogramme zunächst ganz eigenständige und nur durch die jeweilige Fachgesellschaft zu verantwortende klinische Qualifikationen darstellen, sind sie doch im Kontext anderer Fort- und Weiterbildungen zu sehen. Natürlich bleibt es auch zukünftig gutes Recht akademischer Einrichtungen, primär akademische Titel („MSc“) zu vergeben und gutes Recht der Kammern, Fachzahnarzttitle zu vergeben oder nicht zu vergeben. Trotzdem sollte sowohl aus Sicht des medizinischen Qualitätsmanagements dem Patienten gegenüber als auch aus Sicht des Vertrags- und Verhandlungspartners den Kostenträgern gegenüber an allgemein anerkannten Standards gearbeitet werden. DZZ

Mit kollegialen Grüßen



Prof. Dr. J. Setz, Halle

Literatur

1. Blatz MB: Bericht aus der neuen Welt: Spezialisierungs- und Masterstudiengänge in den USA. Dtsch Zahnärztl Z 64, 513–514 (2009)
2. Owall B, Welfare R, Garefis P: Specialisation and specialist education in prosthetic dentistry in Europe. Eur J Prosthodont Restor Dent 14, 105–110 (2006)



**23. Jahrestagung
Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik (AKPP)**

4. und 5. Februar 2011

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. Renate Deinzer

Auf dem Zahnfleisch kriechen

Nur eine Redewendung?

Vorträge

Stress als mögliche Ursache periimplantärer und parodontaler Erkrankungen (Mengel, Marburg)

Psychoneuroimmunologie parodontaler Erkrankungen (Weik, Gießen)

Risikofaktor Stress? – Mögliche Zusammenhänge zwischen Stress und der Pathogenese von Parodontopathien bei Soldaten der Bundeswehr im Einsatz (Lüpke, Hamburg)

„Oralophobie e.V. – (Selbst-) Hilfe bei Zahnbehandlungsangst“ (Kraft, Schmiedeberg, Berg, Appenweier)

Die Posttraumatische Belastungsstörung: Diagnostik und Therapie (Lamprecht, Heidelberg)

Biopsychosoziale Anamnese und Diagnostik (Workshop, Staehle, Erlangen, Demmel, Berlin)

Kinderbehandlung (Workshop, Margraf-Stiksrud, Marburg)

„Workshop – Stress – Patienten führen. Eine Einführung in die Balintgruppenarbeit“
Dr. Jörg Kaspar Roth, München

Fallgruppentreffen für APW-Absolventen (Workshop, Wolowski, Münster)

Aula des Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz

Rübenacherstraße 170

56072 Koblenz

Anmeldung und Informationen

PD Dr. Anne Wolowski
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheil-
kunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
und Werkstoffkunde
Waldeyerstraße 30
D-48149 Münster
Tel.: *49-(0)251-8347079
Fax: *49-(0)251-8347083
wolowsk@uni-muenster.de

Abstracteinreichung für freie Vorträge

<http://akpp.uni-muenster.de>

Entsprechend den Vorgaben der DGZMK und
BZÄK werden für die Veranstaltung
8 Fortbildungspunkte für den Hauptkongress
und
3 Fortbildungspunkte für die Workshops
anerkannt

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	707
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

PRAXISLETTER / PRACTICE CORNER

Vasokonstriktoren in dentalen Lokalanästhetika <i>Vasoconstrictors in dental local anaesthetics</i>	712
--	------------

Adhäsiv-befestigte Keramikrestaurationen unter „Praxisbedingungen“ <i>Resin-bonded ceramic restorations in general dental practice.....</i>	716
--	------------

PRODUKTE / PRODUCTS.....	718
---------------------------------	------------

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS.....	721
---	------------

BUCHREZENSION / BOOK REVIEW.....	721
---	------------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT.....	722
---	------------

FALLBERICHTE / CASE REPORTS

U. Konter, I. Konter, S. Kanehl, T. Joda Weichgewebsmanagement bei komplexer Implantatrehabilitation: Indikationen und Limitationen des Einsatzes einer porcinen Kollagenmatrix (Mucograft) <i>Soft tissue management of complex implant rehabilitation: Indication and limitation using a porcine collagen matrix (Mucograft)</i>	723
--	------------

F. Kunkel, S. Gerhardt-Szép, D. Heidemann Wurzelquerfraktur zweier Zähne nach Trauma: Endodontische Behandlung mit Implantat-orientiertem Therapieabschluss <i>Horizontal root fracture after dental trauma of two teeth: endodontic treatment followed by an implantological approach</i>	731
--	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

M. Alai-Omid, A. Scholz, D. Farhan, H. Weitendorf, H. Seedorf Auswirkungen von Mediotrusionskontakten auf die vertikale Kondylenposition <i>Effect of non-working occlusal contacts on vertical condyle position.....</i>	737
---	------------

S. Wicker, H.C. Lauer, H.F. Rabenau Nadelstichverletzungen in der Zahnmedizin: Möglichkeiten der Infektionsprophylaxe <i>Needlestick injuries in dentistry: infection control potential.....</i>	744
--	------------

L. Schwabe, B. Vogt, H. Tschernitschek Patientenzufriedenheit bei Versorgung mit partiellem Zahnersatz in Abhängigkeit der Befestigungsart <i>Patients' satisfaction with different kinds of fixing for removable partial dentures</i>	752
--	------------

ÜBERSICHTSARBEIT / REVIEW

W. Bautsch Anforderungen und Bewertung der Ergebnisse von Laboruntersuchungen – Teil 5 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen <i>Requirements and assessment of laboratory tests – part 5 of a series on evaluation of scientific publications</i>	759
--	------------

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 12/2010.....764

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS765

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN / CLINICAL GUIDELINES

Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V. (DGPro) (vormals DGZPW): Kieferrelationsbestimmung.....766

NACHRUFE / OBITUARY

Nachruf für Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Karl Donath776

Nachruf für Prof. Dr. Wolfgang Freesmeyer777

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

A. Haesler: Erlebte und erzählte Kunst- und Kulturgeschichte – Dentalhistorisches Museum Zschadraß.....778

Rekordbeteiligung bestätigt das neue Konzept des Deutschen Zahnärztetages eindrucksvoll.....781

DGZMK-Mitglieder votieren für Gründung einer Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Zahnmedizin.783

Neuer DGZMK-Präsident Prof. Schliephake will die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Zahnmedizin vorantreiben784

Wissenschaftliche Preise und Ehrungen der DGZMK 2010785

Zahnärztin Blanke ist 20 000. Mitglied in der DGZMK786

Starke Bilder gewinnen den Fotowettbewerb der DGZMK im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages 2010.....787

Pionierarbeit: 15 Fachgesellschaften bringen auf Einladung der DGI in Kooperation mit AWMF und DGZMK die ersten Leitlinien in der Implantologie auf den Weg (1. Konsensuskonferenz der DGI).....789

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

M. Kern

Kleber sichern 1-Flügel-Adhäsivbrücken

10. Forschungspreis der AG Keramik geht an Dr. Martin Sasse, Universität Kiel791

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW792

BEIRAT / ADVISORY BOARD.....794

IMPRESSUM / IMPRINT.....794

Titelbildhinweis:

Über das Thema „Weichgewebsmanagement bei komplexer Implantatrehabilitation“ berichten Dr. Ulrich Konter et al. in ihrem Fallbericht ab Seite 723ff.

Links: Vestibulumplastik mit Spaltlappenpräparation und apikaler Periostfixierung. Entfernung unerwünschter Muskel- und Narbenzüge sowie einstrahlender Bänder. Anschließend Befestigung der Mucograft-Kollagenmatrix mit Einzelknopf- und gekreuzten Überknüpfnähten. Rechts: Komplikationsloser Heilungsverlauf nach umfangreichen Knochenaugmentation 6 Monate postoperativ.



(Fotos: U. Konter, I. Konter)



Thema

Vasokonstriktoren in dentalen Lokalanästhetika

Vasoconstrictors in dental local anaesthetics

Fragestellung

Was sollte der Zahnarzt wissen?

Hintergrund

Vasokonstriktoren wie Adrenalin, Nor-epinephrin oder Epinephrin sind dentalen Lokalanästhetika zugesetzt [1, 3]. Sie haben die Aufgabe, eine langanhaltende tiefe Anästhesie und eine Hämostase im Operationsgebiet sicherzustellen [1–3]. Weiterhin reduziert die Vasokonstriktion der Gefäße im Operationsgebiet das Risiko potentiell toxischer Effekte des Lokalanästhetikums [1–3]. Trotz der geringen Menge, in der Vasokonstriktoren dentalen Lokalanästhetika zugesetzt sind (1:100.000, 1:200.000, 1:400.000), muss der Zahnarzt bei der Gabe von Lokalanästhetika mit Nebenwirkungen und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten rechnen [3, 13]

Coronare Erkrankungen

Bei einem gesunden ca. 70 kg schweren Erwachsenen werden pro Minute ca. 0,17–0,54 µg Epinephrin freigesetzt. Unter Stress steigt dieser Wert um das 20- bis 40-fache an [17]. Für Patienten mit coronaren Krankheiten ist daher eine gut wirkende Lokalanästhesie ein Beitrag, einen kritischen Anstieg der Catecholamin-Konzentration im Blut während der zahnmedizinischen Behandlung zu verhindern. Niedrigdosierte Lokalanästhetika (1:200.000 oder 1:400.000) sind daher das Mittel der Wahl. Generell wird bei Patienten mit Herzerkrankungen empfohlen [13]:

- auf Lokalanästhetika mit 1:100.000 Vasokonstriktorgehalt zu verzichten,

- keine intraligamentäre Injektion anzuwenden (wirkt wie intravasale Injektion),
- unbedingt vor Applikation des Anästhetikums zu aspirieren,
- und keine Retraktionsfäden zu verwenden, die mit Vasokonstriktoren getränkt sind.

So steigerte in einem Versuch von *Hatch* ein ca. 2,5 cm langer mit Epinephrin getränkter Retraktionsfaden in einem untraumatisierten Sulkus nach 60 min den Plasmaspiegel um 250 % gegenüber dem Ausgangswert bei einem gesunden normotensiven Patienten [11].

Auch wenn sich die meisten Patienten mit coronaren Krankheiten, unter Berücksichtigung der oben genannten Vorsichtsmaßnahmen, mit relativ geringem Risiko behandeln lassen, gibt es einige Erkrankungen, bei denen man komplett auf ein Vasokonstringens verzichten sollte.

Diese sind [13]:

- Instabile Angina pectoris (akute Symptomverschlechterung und unzureichende Reaktion auf Medikamente)
- Myocardinfarkt innerhalb der letzten 3 bis 6 Monate
- Coronarer Bypass innerhalb der letzten 3 bis 6 Monate
- Unbehandelte oder unkontrollierter Hypertonus (RR > 160/100 mmHg)
- Unbehandelte oder unkontrollierte kongestive Herzfehler (ventriculäre Arrhythmien).

Der Zusatz von Vasokonstriktoren zu Lokalanästhetika ist nicht nur bei Patienten mit coronaren Erkrankungen zu prüfen. Auch bei folgenden Krankheitsbildern ist ein Verzicht auf Vasokonstriktoren indiziert.



M. Behr

Hyperthyreose

Ein erhöhtes Angebot an Thyroxin und Trijodthyronin steigert die metabolische Aktivität zahlreicher Körpergewebe. Ursachen können eine Autoimmunerkrankung (M. Basedow; Trias: Exophthalmus, Myxödem, Struma), toxische autonome Adenome oder toxisch multi-noduläre Struma der Schilddrüse sein [19]. Die Patienten sind nervös und unruhig, klagen über vermehrtes Schwitzen sowie Gewichtsverlust (erhöhter Stoffwechsel) trotz gesteigerten Appetits. Sie haben häufig Durchfälle und klagen über Muskelschwäche (Probleme beim Aufstehen), sowie Schlaflosigkeit. An den Extremitäten finden sich Trommelschlegelfinger und Onycholyse (Lösen des Fingernagels vom Nagelbett) [19].

Der Effekt der Schilddrüsenhormone auf das Herz ähnelt denen der Catecholamine. Eine Erhöhung der Hormone im Blutspiegel führt zu Tachykardie, Hypertension und einer erhöhten Pumpleistung des Herzens [14]. Es ist umstritten, inwieweit eine Wechselwirkung zwischen Thyreoidhormonen und Catecho-

lamin auftritt und sich ihre Wirkungen potenzieren [14, 18, 21]. Bei einer unbehandelten Hyperthyreose besteht diese Gefahr. Daher ist es für den Zahnarzt ratsam, bei einer unbehandelten Hyperthyreose auf das Vasokonstringens in Lokalanästhetika zu verzichten.

Diabetes mellitus

Epinephrin und andere Catecholamine sind, ähnlich wie Kortisol, Thyroxin oder Wachstumshormone, Insulinantagonisten und erhöhen den Blutzuckerspiegel [5, 16, 22].

Bei gut eingestellten Diabetikern (Typ 1: Zerstörung der β -Zellen des Pankreas, insulinpflichtiger Diabetes; Typ 2: Rezeptordefekt, Insulinsekretionsstörung) stellen niedrig dosierte Vasokonstriktoren (1:200.000; 1:400.000) kein Risiko dar. Dahingegen muss bei schlecht eingestellten oder unkontrollierten Diabetikern beim Einsatz von Vasokonstringens mit hyperglykämischen Effekten gerechnet werden [14].

Asthma bronchiale, Sulfitallergie

Asthma bronchiale ist eine entzündliche Erkrankung der Atemwege. Durch die entzündliche Schwellung der Bronchialschleimhaut und einem Bronchospasmus entsteht die Obstruktion der Atemwege [15]. Man unterscheidet eine allergische und eine nicht-allergische Form. Die allergische Form kann durch Inhalationsantigene oder Pharmaka ausgelöst werden. Als Allergen wirken z. B. Sulfite, welche Lokalanästhetika beigemischt werden [4]. Lokalanästhetika enthalten Sulfite in einer Konzentration von 0,15–0,2 mg/ml als Antioxidantien zur Stabilisierung der Catecholamine [14]. Viele Patienten haben sich durch die weite Verbreitung von Sulfiten in Getränken und Lebensmittel sensibilisiert. Man schätzt, dass von den 10–15 % der Bevölkerung, die unter Asthma leiden, wiederum ca. 4 % eine Sulfitüberempfindlichkeit aufweisen [4, 14, 15]. In dieser Gruppe (allergische Form) haben steroidabhängige Asthmatiker am häufigsten eine Sulfitüberempfindlichkeit. Als steroidabhängig gilt ein Patient mit Asthma dann, wenn er zur Reduktion oder Kontrolle seiner asthmatischen Beschwerden für mindestens ein Jahr Kortikosteroide einnehmen muss. Bezogen auf den Zusatz von

Vasokonstringens in Lokalanästhetika empfehlen *Perusse et al.* bei steroidabhängigen Patienten auf ein Vasokonstringens zu verzichten, während ihr Einsatz bei nicht steroidabhängigen Asthmapatienten als weitgehend unkritisch betrachtet wird [14].

Phäochromozytom

Beim Phäochromozytom produzieren, speichern und sezernieren Tumore der chromaffinen Zellen des Nebennierenmarks Catecholamine. Leitsymptome des Phäochromozytoms sind Kopfschmerzen, Hypertonus, Herzklopfen, Schwitzen und Angstzustände [9]. Als Folge der hohen Catecholamin-Konzentration im Blut treten Lungenödem, ventrikuläre Hyperventilation oder zerebrale Hämorrhagien auf. Die zusätzliche Gabe von Catecholamin durch Lokalanästhetika ist strikt kontraindiziert und kann zu letalen coronaren wie zerebralen Komplikationen führen [14].

Wechselwirkungen mit Medikamenten

a) Trizyklische Antidepressiva

Die Zahl der Patienten mit psychoreaktiven Störungen, wie Depression, nimmt stetig zu [10]. Der Zahnarzt muss davon ausgehen, dass viele seiner Patienten medikamentös mit z. B. trizyklischen Antidepressiva behandelt werden bzw. selbst unkontrolliert Medikamente einnehmen [10].

Trizyklische Antidepressiva werden nicht nur erfolgreich bei psychoreaktiven Störungen eingesetzt, sie sind auch wirkungsvoll bei der Therapie von chronischen Schmerzzuständen, beispielsweise einem Fibromyalgiesyndrom. Vasokonstriktoreffekte von Norepinephrin oder Epinephrin werden durch trizyklische Antidepressiva deutlich verstärkt [6, 8]. *Svedmyr* fand bei normotensiven Patienten nach viertägiger Therapie mit 3 x 20 mg/d Protriptylin einen massiven Anstieg des systolischen und diastolischen Blutdrucks bei intravenöser Gabe von nur 0,02 μ g/kg (Körpergewicht) Noradrenalin [20]. In der Zahnmedizin sollte daher nur Lokalanästhetika mit niedrigster Vasokonstringens Dosierung (1:200.000; 1:400.000) zum Einsatz kommen, sofern Patienten mit trizyklischen Antidepressiva behandelt werden [8].

b) Monoamino-Oxidase-Hemmer

Als Ursache der Depression gilt ein Catecholamin- bzw. 5-Hydroxytryptamin-Mangel an spezifischen Rezeptoren im ZNS (Monoamin-Hypothese) [6]. Dementsprechend werden Depression und Angstzustände mit Monoamino-Oxidase-Hemmer (MAO-Hemmer) therapiert. MAO-Hemmer verhindern den Abbau der Amine des Monoaminergen-Systems.

Durch die Zufuhr exogener Catecholamine bei einer Lokalanästhesie potenzieren sich die nicht abgebauten körpereigenen mit den exogen zugeführten Catecholaminen. Hypertensive Krisen erscheinen möglich. *Yagiela* konnte aber im Tierexperiment keine signifikante Wechselwirkung zwischen verschiedenen exogen zugeführtem Catecholamin und MAO-Hemmern nachweisen. [23]. Für den Einsatz dentaler Lokalanästhetika gelten daher die gleichen Empfehlungen wie für trizyklische Antidepressiva [6].

c) Phenothiazine

Phenothiazine werden bei schweren psychotischen Erkrankungen verordnet. Ihre Wechselwirkung besteht in einer Potenzierung der Wirkung von Sedativa und Analgetika [18]. Da sie α -adrenerge Rezeptoren in der peripheren Muskulatur inhibieren, besteht bei intravasaler Injektion von Lokalanästhetika mit Vasokonstriktoren die Gefahr, dass die ohnehin schon durch die Phenothiazine bedingte Hypotension weiter verstärkt wird [8].

d) β -Blocker

Die natürlich vorkommenden Catecholamine Noradrenalin und Adrenalin haben α wie β -sympathomimetische Wirkungen [12]. Adrenalin wirkt stärker als Noradrenalin wegen seiner β -sympathomimetischen Wirkungskomponente. Bei Noradrenalin steht die α -sympathomimetische Wirkung im Vordergrund. Es steigt dann der periphere Widerstand in den Gefäßen, was den diastolischen und systolischen Blutdruck erhöht. Trotz der β -sympathomimetischen Wirkung des Noradrenalins kommt es nicht zu einem Anstieg der Herzfrequenz. Ursache ist ein Einfluss des N. vagus über Pressorezeptoren auf den Schrittmacher im Herzen.

Adrenalin wirkt überwiegend β -sympathomimetisch. Niedrig dosiert, senkt es den peripheren Widerstand (β_2) und damit den diastolischen Blutdruck.

Gleichzeitig erhöhte die β_1 -sympathomimetische Wirkung die Herzfrequenz und das Herzminutenvolumen und damit den systolischen Blutdruck. Bei hohen Adrenalin-Konzentrationen überwiegt dann die α -sympathomimetische Wirkung [12].

„ β -Blocker“ haben entweder eine kardioselektive oder nicht-selektive Wirkung. Dies hängt von ihrer Affinität ab, bevorzugt β_1 , also kardiale Rezeptoren, oder auch simultan β_2 d. h. periphere Gefäßrezeptoren zu blocken. Bei der Kombination von nicht-selektiven β -Blockern und der Gabe von Lokalanästhetika mit Epinephrin (1:100.000) sind dramatische Blutdruckanstiege und Bradykardie beschrieben worden [7, 12].

Es gilt auch hier die Empfehlung, bei Patienten, die nicht-selektive

„ β -Blocker“ einnehmen, auf Lokalanästhetika mit Vasokonstringens zu verzichten. [8].

Statement

Um Zwischenfälle bei der Anwendung von dentalen Lokalanästhetika zu vermeiden, sollte bei folgenden Erkrankungen auf den Zusatz von Vasokonstriktoren verzichtet werden:

- Instabile Angina pectoris
- Myocardinfarkt innerhalb der letzten 3 bis 6 Monate
- Coronarer Bypass innerhalb der letzten 3 bis 6 Monate
- Unbehandelte oder unkontrollierter Hypertonus (RR > 160/100 mmHg)

- Unbehandelte oder unkontrollierte kongestive Herzfehler
 - Unbehandelter oder unkontrollierter Diabetes
 - Unbehandelte oder unkontrollierte Hyperthyreose
 - Steroid-abhängige Asthmatiker mit Sulfid-Allergie
 - Phäochromozytom.
- Eine relative Kontraindikation von Vasokonstringens ist gegeben bei Patienten, die folgende Medikamente einnehmen:
- Trizyklische Antidepressiva
 - Phenothiazine
 - Monoamino-Oxidase-Hemmer
 - Nicht-selektive β -Blocker. D77

Michael Behr, Jochen Fanghänel,
Peter Proff, Regensburg

Literatur

1. Arzneimittelausschuss des Bundesverbandes der Deutschen Zahnärzte und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (1984). Informationen über zahnärztliche Arzneimittel. 7. Auflage. Mittel zur lokalen Schmerzausschaltung, 109–123
2. Arzneimittelausschuss des Bundesverbandes der Deutschen Zahnärzte und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (1984). Informationen über zahnärztliche Arzneimittel. 7. Auflage. Mittel zur Beeinflussung vegetativer Funktionen. 168–173
3. Büch HP, Rummel W: In: Forth W, Henschler D, Rummel W (Hrsg): Pharmakologie und Toxikologie. 5. Auflage. Lokalanästhetika. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim, Zürich 1987, 490–496
4. Bush RK, Taylor SL, Holden K, Nordlee JA, Busse WW: Prevalence of sensitivity to sulfating agents in asthmatic patients. *Am J Med* 81, 816–820 (1986)
5. Christensen NJ: Catecholamines and diabetes mellitus. *Diabetologia* 16, 211–224 (1979)
6. Coper H: In: Forth W, Henschler D, Rummel W (Hrsg): Pharmakologie und Toxikologie. 5. Auflage. Psychopharmaka. Pharmakotherapie von Psychosen und psychoreaktiven Störungen. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim, Zürich 1987, 547–562
7. Foster CA, Aston SJ: Propranolol-epinephrin interactions: a potential disaster. *Reconstr Surg* 72, 74–78 (1983)
8. Goulet JP, Perusse JP, Turcotte JY: Contraindications to vasoconstrictors in dentistry: Part III. Pharmacologic interactions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 74, 692–697 (1992)
9. Greninger P, Schmid C, Wüthrich R: In: Siegenthaler W (Hrsg): Siegenthalers Differentialdiagnose. Innere Krankheiten – vom Symptom zur Diagnose. Kapitel 23.3 sekundäre Hypertonien. Endokrine Hypertonien. Phäochromozytom, 749–750 (2005)
10. Grobe T, Dörning H: Gesundheitsreport. Auswertungen 2008 – Arbeitsunfähigkeiten und Arzneverordnungen. Schwerpunkt: Psychische Störungen. Gesundheitsreport 2008 – Veröffentlichungen zum Betrieblichen Gesundheitsmanagement der Technischen Krankenkasse, Band 18, Hamburg 2008, ISSN-1610-8450
11. Hatch CL, Chernow B, Terezhelmy GT, Van Ness M, Hall-Boyer K, Lake CR: Plasma catecholamine and hemodynamic responses to the placement of epinephrine-impregnated gingival retraction cord. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 58, 540–544 (1984)
12. Palm D, Hellenbrecht, Quiring K: In: Forth W, Henschler D, Rummel W (Hrsg): Pharmakologie und Toxikologie. 5. Auflage. Pharmakologie des noradrenergen und adrenergen Systems. Katecholamine, Adrenozeptor-Agonisten und Antagonisten Antisymphatholytika und andere Antihypertensiva. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim, Zürich 1987, 124–161
13. Perusse R, Goulet JP, Turcotte JY: Contraindications to vasoconstrictors in dentistry: Part I. Cardiovascular disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 74, 679–686 (1992)
14. Perusse R, Goulet JP, Turcotte JY: Contraindications to vasoconstrictors in dentistry: Part II. Hyperthyroidism, diabetes, sulfite sensitivity, cortico-dependent asthma, and pheochromocytoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 74, 687–691 (1992)
15. Russi EW, Bloch KE: In: Siegenthaler W (Hrsg): Siegenthalers Differentialdiagnose. Innere Krankheiten – vom Symptom zur Diagnose. Kapitel 17.3 Dyspnoe. Klinische Krankheitsbilder. Asthma bronchiale, 512–515 (2005)
16. Sacca L, Vigorito C, Cicala M, Corso G, Sherwin RS: Role of gluconeogenesis in epinephrine stimulated hepatic glucose production in human. *Am J Physiol* 245, 294–302 (1983)
17. Schlechter E, Wilson MF, Kong YS: Physiologic responses to epinephrine infusion: the basis for a new stress test for coronary artery disease. *Am Heart J* 105, 554–560 (1983)
18. Skelton CL: The heart and hyperthyroidism. *N Engl J Med* 307, 1206–1208 (1982)
19. Spinaz GA, Ott P: In: Siegenthaler W (Hrsg): Siegenthalers Differentialdiagnose. Innere Krankheiten – vom Symptom zur Diagnose. Kapitel 16.5 Erkrankungen der Schilddrüse, 486–493 (2005)
20. Svedmyr N: The influence of a tricyclic antidepressive agent (Protrityline) on some of the circulatory effects of noreadrenaline and adrenaline in man. *Life Sci* 7, 77–84 (1968)
21. Wilkin TJ: Hyperthyroidism and the heart. *Br Med J* 286, 1459–1460 (1983)
22. Williams RH: Textbook of endocrinology. 5th ed., WB Saunders, Philadelphia 1974, 600–612
23. Yagiela JA, Duffin SR, Hunt LM: Drug interactions and vasoconstrictors used in local anesthetic solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59, 565–571 (1985)

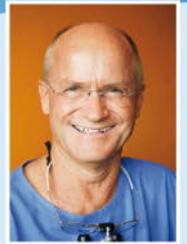


Dental Online College
The Experience of Experts

Stellen Sie den Experten Ihre persönlichen Fragen.



Prof. Dr. Wachtel



Dr. Bolz

Schafft Wissen

OP-Trainings

OP-Videos in verschiedenen Längen für jeden Lerntyp das richtige Maß.

Cases

Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten.

Background Service

Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit zahlreichen Vorträgen und Präsentationen

Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen

- bis zu 20 Weiterbildungspunkte (BZÄK/ DGZMK) pro Jahr
- Podcasts für Unterwegs

The screenshot shows the website's navigation menu with options: Über uns, Videos, Service, Lounge & Talk, and Specs. A yellow arrow points from the 'OP-Trainings' text to a video player showing a dental procedure. Another yellow arrow points from the 'Cases' text to a case study overview. A third yellow arrow points from the 'Fragen und Techniken...' text to a 'Service' section featuring dental procedures. The website also displays a search bar, a login section for members, and a 'Schneepalle' (snow globe) icon indicating 3 months for only 249 €. A 'Die TOP 10 Beiträge' section highlights 'Regenerative Füll-Technologie'.

JETZT ANSCHAUEN
www.dental-online-college.com

**Thema**

Adhäsiv-befestigte Keramikrestorationen unter „Praxisbedingungen“

Resin-bonded ceramic restorations in general dental practice

Hintergrund

Keramiken werden schon seit dem 19. Jahrhundert als Material für Restaurationen im Seitenzahnbereich verwendet und das Bedürfnis der Patienten nach ästhetischem Zahnersatz führte schließlich zur Entwicklung der heutigen dentalen Keramiken. So sind heute vollkeramische Restaurationen im Seitenzahnbereich zu einem wissenschaftlich anerkannten Verfahren in der zahn-erhaltenden Therapie geworden. Gleichzeitig ist jedoch deutlich geworden, dass Kompromisse bezüglich der Indikationsbreite oder Verarbeitungsfehler bei der Herstellung bzw. Befestigung zu erhöhten Verlustraten und somit zur Verunsicherung bei Patienten (und auch Zahnärzten) führen.

Beispielsweise werden zur Herstellung von vollkeramischen Inlays oder Teilkronen im Seitenzahnbereich überwiegend Silikatkeramiken verwendet (Statement der DGZMK „Vollkeramische Restaurationen“), die jedoch wegen ihrer begrenzten Belastbarkeit in jedem Fall adhäsiv befestigt werden müssen.

Statement

Es liegen zahlreiche klinische Untersuchungen zur Langzeitbewahrung von vollkeramischen Restaurationen vor, die zwischenzeitlich immerhin Untersuchungszeiträume von bis zu 18 Jahren erfassen. In den meisten Studien werden die Restaurationen in Anlehnung an die USPHS-Bewertungsrichtlinien bewertet, wobei Faktoren, wie z. B. die anatomi-

sche Form, Randspalten/-verfärbungen, Farbstabilität, Sekundärkaries oder Oberflächenbeschaffenheit, erfasst werden.

Bei Anwendung der modifizierten USPHS-Kriterien werden zusätzlich die postoperative Empfindlichkeit, die Patientenzufriedenheit und die Sensibilität der Zähne bewertet.

**Ergebnisse aus Universitäten
oder spezialisierten Praxen**

Der überwiegende Teil der klinischen Studien zu Überlebensraten von silikatkeramischen Einlagefüllungen wurden an Universitäten oder in spezialisierten Praxen durchgeführt. Die an Universitäten ermittelten Überlebensraten liegen zwischen 84,6 % und 96,2 % bei Beobachtungszeiträumen von 9 bis 18 Jahren. Die in spezialisierten Praxen durchgeführten Langzeitstudien (Beobachtungszeitraum bis zu 17 Jahre) liefern mit 88,7 % Überlebensrate ähnliche Ergebnisse. Bei der Interpretation dieser insgesamt guten Ergebnisse müssen jedoch die Rahmenbedingungen beachtet werden, unter denen die beurteilten Restaurationen angefertigt wurden. Hierzu zählen insbesondere ein selektiertes Patientengut, eine Therapie ohne Zeitdruck, strenge Studienprotokolle mit strikter Indikationsstellung und eine kompromisslose Einhaltung der Verarbeitungsregeln (speziell hinsichtlich der adhäsiven Befestigung) als wichtige Faktoren für den Langzeiterfolg solcher vollkeramischer Restaurationen.



H. Pielenz



H. Lang

**Ergebnisse aus allgemein-
zahnärztlichen Praxen**

Es liegen insgesamt nur wenige Daten zu klinischen Überlebensraten von vollkeramischen Restaurationen aus allgemein-zahnärztlichen Praxen vor. Eine Vergleichsstudie zwischen fortgebildeten und unerfahrenen Zahnärzten ergab



Abbildung 1 Keramikinlays – 8 Jahre nach Eingliederung (Amalgamfüllungen sind etwa 25 Jahre alt).



Abbildung 2 Vollkeramische Restaurationen 46 und 47 (6 Jahre nach Eingliederung).
(Abb. 1 u. 2: H. Pielenz, H. Lang)

bei ersteren eine Überlebensrate von 97,4 % nach einem Beobachtungszeitraum von 4 Jahren, im Gegensatz zu nur 75,4 % bei unerfahrenen Behandlern im gleichen Zeitraum. Da der Erfolg adhäsiv-befestigter Restaurationen u. a. von der (absoluten) Trockenlegung der Kavitäten bei der adhäsiven Befestigung abhängt, sind – auch wegen der noch immer verbreiteten Zurückhaltung bezüglich der Verwendung von Kofferdam – solche Verlustraten für vollkeramische Restaurationen erklärbar. So zeigte eine andere Studie, dass für immerhin 57 % der Behandler die Anwendung von Kofferdam zu unhandlich und kompliziert scheint. Eine Studie, in der die Einhaltung von Präparationsregeln für adhäsiv befestigte Vollkeramikronen ermittelt wurde, zeigte, dass bei 22 % der begutachteten Präparationen subgingivale Kavitätenränder, bei 32 % eine zu geringe okklusale Reduktion und bei 19 % eine falsche Randgestaltung vorlagen. Als

weitere Fehlerquelle wird auch eine ungenügende Politur der Restaurationen genannt. Insofern liegt der Schluss nahe, dass der erhöhte klinische Aufwand bei der Anfertigung von vollkeramischen Restaurationen im Konflikt mit den (zeitlichen) Vorgaben vieler Praxen steht und dies möglicherweise eine Erklärung für die höheren Verlustraten darstellt.

Empfehlung

Adhäsiv befestigte Restaurationen im Seitenzahnbereich sind fester Bestandteil der modernen Zahnmedizin. Sie stellen – trotz des notwendigen Zahnhartsubstanzabtrags – eine ästhetisch anspruchsvolle Restaurationstechnik dar, die mit Einschränkungen auch bezüglich der Stabilisierung geschwächter Zähne positive Effekte aufweist. Bei richtiger Indikation und Verarbeitung sind mit voll-

keramischen Restaurationen Erfolgsraten zu erzielen, die metallischen Restaurationen ebenbürtig sind. Zur Vermeidung von Misserfolgen sollten jedoch Behandler, die vollkeramische Restaurationen einsetzen wollen, die Indikationsbreite, die Präparationsrichtlinien und speziell auch die Verarbeitungsregeln für die adhäsive Befestigung beachten. In dieser Hinsicht sind Empfehlungen, wie z. B. Eingliederung unter absoluter Trockenlegung, Beachtung der Mindestdicke für Keramiken oder Oberflächenbearbeitung unter ausreichender Kühlung, keine akademischen Maximalforderungen, sondern vielmehr ein Garant für den langfristigen klinischen Erfolg solcher Restaurationen und damit auch für die Zufriedenheit von Patient und Behandler. DZZ

H. Pielenz, H. Lang, Rostock

Literatur

1. Frankenberger R, Reinelt C, Petschelt A, Krämer N: Operator vs. material influence on clinical outcome of bonded ceramic inlays. *Dent Mater*, Aug 25, 960–968 (2009)
2. Kunzelmann KH, Kern M, Pospiech P, Mehl A, Frankenberger R, Reiss B, Wiedhahn K: Vollkeramik auf einen Blick. Arbeitsgemeinschaft für Keramik und Zahnheilkunde e.V., ISBN 3–00–017195–3, 2008
3. Luthardt RG, Tinschert J, Pospiech P, Reich S, Kern M: Vollkeramische Restaurationen: Wissenschaftliche Mitteilung der DGZPW, *Zahnärztl Mitt* 63,1186–1188 (2009)
4. Lynch CD, McConnell RJ: Attitudes and use of rubber dam by Irish general dental practitioners. *Int Endod J* 40, 427–432 (2007)
5. Otto T, Schneider D: Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays – a case series. *Int J Prosthodont* 21, 53–59 (2008)
6. Posselt A, Kerschbaum T: Longevity of 2328 chairside Cerec inlays and onlays. *Int J Comput Dent* 6, 231–248 (2003)
7. Sutton AF, McCord JF: Variations in tooth preparations for resin-bonded all-ceramic crowns in general dental practice. *Brit Dent J* 191, 677–681 (2001)

Internationaler Kongress



Mit Prof. *Myron Nevins* (siehe Bild) aus den USA holt American Dental Systems einen weltweit anerkannten und hochkarätigen Spezialisten der Parodontologie nach München, wo am 28. und 29. Januar 2011 der 2. Internationale Kongress mit dem Titel „Augmentation in der Parodontologie und Implantologie – Today & Tomorrow“ stattfindet. Nach dem erfolgreichen Bruxismus-Kongress im vergangenen Jahr erwartet der Veranstalter American Dental Systems wieder zahlreiche Teilnehmer. Neben Prof. *Nevins*, der über die Rolle von Wachstumsfaktoren für regenerative Prozeduren referiert, sprechen Dr. *Antonio Barone* (Genua), Dr. *Wolfgang Bolz*, Dr. *Stefan Fickl*, Dr. *Gerhard Iglhaut*, Dr. *Gerd Körner*, Prof. *Ulf Nannmark* (Göteborg), Dr. *Patrick Palacci* (Marseille) und Prof. Dr. *Hannes Wachtel*. Ziel dieses Kongresses ist es, den aktuellen Stand im Bereich Hart- und Weichgewebsaugmentation zu definieren. Darüber hinaus wird diskutiert, in welche Richtung sich diese Therapien künftig entwickeln werden.

American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42; 85591 Vaterstetten
Tel.: 0 81 06 / 300 306; Fax: 0 81 06 / 300 308
T.Beier@ADSystems.de; www.ADSsystems.de

Für System-Denker



Telio CS Inlay und Telio CS Onlay von Ivoclar Vivadent sind lichterhärtende Einkomponenten-Materialien, mit denen Zahnärzte sowohl Kavitäten der Klasse I als auch der Klasse II temporär versorgen können – und zwar ohne zusätzliche Verwendung eines provisorischen Zements. Telio CS Inlay und Telio CS Onlay zeichnen sich

durch eine gute Benetzung der Zahnhartsubstanz und einen geringen Polymerisationsschrumpf aus. Zudem nehmen die beiden Füllungsmaterialien mit antibakteriellem und kariostatischem Wirkstoff nur eine geringe Menge Wasser auf. Die Applikation von Telio CS Inlay und Telio CS Onlay erfolgt schnell und einfach, denn die beiden temporären Füllungsmaterialien verfügen über eine geringe Klebrigkeit und haften nicht am Modellierinstrument. Genauso effizient erfolgt auch die Entfernung der Füllungsmaterialien, da sie weich- bzw. hartelastisch sind und in einem Stück wieder herausgenommen werden können.

Ivoclar Vivadent AG

Postfach 11 52; 73471 Ellwangen, Jagst
Tel.: 0 79 61 / 8 89 – 0
info@ivoclarvivadent.de; www.ivoclarvivadent.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

CAMLOG Zahntechnik-Kongress

Die Implantatprothetik hat in den vergangenen Jahren innerhalb der restaurativen Zahnheilkunde immer mehr Raum eingenommen. Eine Möglichkeit, sich darin fortzubilden bietet der 2. CAMLOG Zahntechnik-Kongress am 9. April 2011 in der Stuttgarter Liederhalle. Unter dem Leitmotiv „Faszination Implantatprothetik“ werden namhafte Referenten aktuelle Themen aus der Zahntechnik und Zahnmedizin beleuchten. Das Vortragsprogramm ist in die vier Themenblöcke „Teamwork“, „Trends und Entwicklungen“, „Technologie“ und „Funktion und Ästhetik“ gegliedert. Um nur einige Referenten zu nennen: Dr. *Karl-Ludwig Ackermann* wird über das „Teamwork in der Implantologie“ sprechen. ZTM *Andreas Kunz* und ZTM *Hans-Joachim Lotz* referieren zum Thema „Implantatprothetische Planung Schritt für Schritt im Team“. Der eintägige Kongress wird zusammen mit der teamwork media GmbH als Kooperationspartner ausgerichtet. Weitere Informationen erhalten Sie unter Tel.: 07044/9445-603 oder unter www.faszination-implantatprothetik.de.



CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5; 71299 Wimsheim
Tel.: 0 70 44 / 94 45 – 100; Fax: 08 00 / 94 45 – 000
info.de@camlog.com; www.camlog.de

Ein echter „Softie“

Die Fräser von Komet/Gebr. Brasseler sind für extreme Schärfe und lang anhaltende Schnittfreudigkeit bekannt. Beim Soft-Cutter (SC1.104.055) für Teilprothesen und die KFO-Technik hingegen schlägt der Spezialist für rotierende Instrumente bewusst einen anderen Weg ein. Der Grund für das schonende Prinzip der Soft-Cutter: Bei kieferorthopädischen Apparaturen mit Drähten, Klammerprovisorien oder Teilprothesen ist es besonders ärgerlich, wenn beim letzten Finiergang oder bei nachträglichen Feinkorrekturen der Kunststoffanteile angrenzende Drähte oder Klammern beschädigt werden, die im späteren Gebrauch brechen können. Der neue Soft-Cutter löst das Problem auf sanfte Weise: Sein speziell geformtes Arbeitsteil ist aus High-Tech-Werkstoffen hergestellt. Er erlaubt Detailkorrekturen an Dentalkunststoffen im Übergangsbereich von Drähten und anderen Metall-Elementen, ohne dass dabei Metalloberflächen versehentlich verletzt oder aufgeraut werden.



KOMET/Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

Trophagener Weg 25; 32657 Lemgo
Tel.: 0 52 61 / 701 – 700; Fax: 0 52 61 / 701 – 289
info@brasseler.de; www.kometdental.de

Geistlich Bio-Gide



Klinische und präklinische Studien haben gezeigt, dass die natürliche und nicht-quervernetzte Kollagen-Membran Geistlich Bio-Gide eine effiziente Barrierefunktion hat, um eine effektive und vorhersagbare Knochenregeneration zu ermöglichen (Becker, Al-Nawas et al. 2009; Bornstein,

Heynen et al. 2009). Bei den quervernetzten Membranen ist die Vaskularisierung geringer und/oder deutlich langsamer sowie die Gewebeatmung verringert (Rothamel, Schwarz et al. 2005 bzw. 2006). Im Vergleich zu einer quervernetzten Kollagen-Membran führt die Verwendung der Geistlich Bio-Gide zu einer besseren Wundheilung (Becker, Al-Nawas et al. 2009) und die Wund-Dehiscenzrate ist merklich reduziert. (Tal, Kozlovsky et al. 2008). Mit der Verwendung von Geistlich Bio-Gide treten somit weniger Komplikationen auf und es gelingt eine gute Knochenregeneration mit natürlicher Struktur.

Geistlich Biomaterials

Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden

Tel.: 0 72 23 / 96 24 – 0; Fax: 0 72 23 / 96 24 – 10

info@geistlich.de; www.geistlich.de

Auf die sanfte Tour

Die Zahnpflege mit elektrischen Zahnbürsten hat sich als besonders effizient erwiesen. Oral-B bringt jetzt mit der Precision Clean eine neue Aufsteckbürste auf den Markt, die für eine noch gründlichere und sanftere Reinigung sorgen soll. Vier Jahre Forschungs- und Entwicklungsarbeit stecken in den kleinen Aufsteckbürsten. Die Bürste verfügt über neuartige, patentierte Einzel-Filamente sowie rund 30 % mehr Borsten und eine höhere Borstendichte insgesamt. Auch das Borstenfeld mit einem patentierten bogenförmigen Schnitt wurde überarbeitet. Durch den veränderten Schnitt wird der Zahn besser umschlossen, und die Borsten dringen um bis zu fast 30 % tiefer in die Zahnzwischenräume ein. Hier verbirgt sich ebenfalls schädliche Plaque, die beim Zähneputzen sonst oft nicht erreicht wird.



Procter & Gamble Germany

Sulzbacher Strasse 40; 65823 Schwalbach am Taunus

Tel.: 0 61 96 / 89 – 15 70

oralprofessional.im@pg.com; www.oralprofessional.com/de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Dimanto – einstufiges Poliersystem für Composites

Dimanto ist das neue einstufige Poliersystem für die Vor- und Hochglanzpolitur von Composites einschließlich jener der neuesten Generation mit besonders harter Oberfläche. Dimanto wird ohne Polierpaste angewendet. Weil es sich bei Dimanto um ein einstufiges System handelt, entfällt hier das bei mehrstufigen Poliersystemen notwendige Wechseln der Polierer beim Übergang von der Vor- zur Hochglanzpolitur. Die diamantdurchsetzten Silikon-Polierer sind hochwertig verarbeitet und autoklavierbar. Damit sind sie für den mehrmaligen Gebrauch geeignet und verfügen über eine sehr lange Lebensdauer. Die Dimanto-Polierer sind in fünf Ausfertigungen erhältlich: Linse, kleine und große Spitze, kleiner und großer Kelch. Ein präzise gefertigter Metall-Schaft sorgt jeweils für einfaches Einspannen in das Winkelstück und vibrationsfreien Lauf.



VOCO GmbH

Anton-Flettner-Str. 1–3; 27472 Cuxhaven

Tel.: 0 47 21 / 719 – 0; Fax: 0 47 21 / 719 – 109

info@voco.de; www.voco.de

Alternativversorgung für Bruxisten

Für Bruxismus-Patienten bietet der Zahnersatzhersteller Permadental seit kurzem eine alternative Versorgung an. Ästhetisch ansprechender als Vollgusskronen oder Metallkaufflächen, sind die transluzenten, vollanatomischen Zirkonkronen „Calypso Bruxist“, so Permadental. Dieses Eigenprodukt hat das Unternehmen neu in seine Angebotspalette aufgenommen. Da dieser Kronen- und Brückenersatz aus einem Stück Zirkon gefräst wird, ist kein zusätzliches Aufbrennen einer Glaskeramik notwendig. Bei einer mit Glaskeramik verblendeten Zirkonversorgung bestünde die Gefahr des sogenannten „Chippings“. Diese sei hier nicht gegeben. Nach Meinung der Geschäftsführerin Sigrid Spitznagel, ist eine „Calypso Bruxist“ somit nahezu unzerbrechlich. Dank einer neuen CAD/CAM Technologie, mit der konstruiert und gefräst wird, sei keine zusätzliche Korrektur nach dem Sintern bzw. Fräsen erforderlich.



Permadental

's-Heerenberger Straße 400; 46446 Emmerich

Tel.: 0 28 22 / 1 00 65

info@permadental.de; www.permadental.de

Neue Behandlungsansätze bei Dentinhypersensibilität



Dentinhypersensibilität (DHS) war das Thema eines gemeinsamen Workshops der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) mit GABA im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages. „Eine neuartige Technologie zur Behandlung schmerzempfindlicher Zähne“ lautete der Titel der Expertenrunde, als deren Leiter und Moderator Prof. Dr. *Gottfried Schmalz* (Uni Regensburg) fungierte. In seiner Einleitung erklärte Prof. *Schmalz*, dass das Phänomen schmerzempfindlicher Zähne und die Theorien zur Erklärung dieses Krankheitsbildes nicht neu seien. Prof. Dr. *Michael Noack* und PD Dr. *Michael Wicht* (Uni Köln) gaben einen Überblick über „Bewährte und innovative Technologien zur Behandlung schmerzempfindlicher Zähne“. PD Dr. *Christian Gernhardt* (Halle) lieferte mit seinem Vortrag „Dentinhypersensibilität – Facts & Fiction“ neben Fakten auch Ausblicke zum Phänomen DHS. Zusammenfassungen der Vorträge sowie die Lebensläufe der Referenten und Fotos gibt es unter www.gaba-dent.de/zahnaerztetag2010.

GABA GmbH

Berner Weg 7; 79539 Lörrach
Tel.: 0 76 21 / 907 120; Fax: 0 76 21 / 907 124
www.gaba-dent.de

Neue Bleaching-Technologie



Unter dem Markennamen OdoBleach hat elexxion, etablierter Hersteller von hochwertigen Dentallasern „Made in Germany“, jetzt ein neues spezielles Bleaching-Set herausgebracht. Durch das Zusammenwirken von OdoBleach mit einem elexxion-Diodenlaser wird sogenanntes Laser-Power-Bleaching möglich. Dadurch kann in nur einer Sitzung ein komplettes Bleachingprogramm abgeschlossen werden – natürlich bei üblicher Kostenberechnung. Bei OdoBleach wirken Titandioxid und Wasserstoffperoxid in Kombination – verstärkt durch die Intensität des elexxion-Diodenlasers. OdoBleach ist speziell abgestimmt auf die Wellenlänge der elexxion-Geräte. Die neue Bleaching-Technologie steht für kurze Einwirkzeiten, keine Schädigung der Zahnoberfläche, keine hypersensiblen Spätreaktionen und hohe Wirtschaftlichkeit. In Deutschland und Österreich wird OdoBleach, wie alle elexxion-Produkte, durch pluradent vertrieben.

elexxion AG

Schützenstrasse 84; 78315 Radolfzell
Tel.: 0 77 32 / 8 22 99 – 0; Fax: 0 77 32 / 8 22 99 – 77
info@elexxion.com; www.elexxion.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

„Sicherheit zuerst“

Der Produktname Ultra Safety Plus ist für Septodont Programm: Denn, Ultra Safety Plus steht für sterile Sicherheitsinjektionsspritzen, die wirksam das Arbeiten mit ungeschützten, kontaminierten Nadeln verhindern. Die typische – häufig unterschätzte – Gefahr der so genannten Nadelstichverletzungen (NSV), liegt im hohen Infektionsrisiko. HI-Virus- oder Hepatitis-Ansteckungen durch NSV zu verringern, ist auch Ziel einer neuen EU-Richtlinie. Danach müssen Beschäftigte im Gesundheitswesen besser vor Stichverletzungen geschützt werden. Diesem Ziel dient der vorgeschriebene Einsatz „sicherer Instrumente“ mit integrierten Schutzmechanismen ebenso, wie auch die verpflichtende Schulung der Mitarbeiter. Zur Vermeidung von der NSV bietet Septodont Ultra Safety Plus an: Sterile, selbst aspirierende Einmalkanülen mit integrierter Schutzhülle; sie machen ein Aufsetzen üblicher Schutzkappen per Hand überflüssig. Kombiniert werden die Kanülen mit einem speziell entwickelten Handstück.



Septodont GmbH

Felix-Wankel-Str. 9; 53859 Niederkassel
Tel.: 02 28 / 9 71 26 – 0; Fax: 02 28 / 9 71 26 – 66
info@septodont.de; www.septodont.de

ICX-templant präsentiert denta5

Die medentis medical GmbH bietet mit denta5 die nächste Innovation aus dem Bereich der individuellen CAD/CAM-gefertigten Prothetik für passgenaue Restaurationen vom Implantat bis zur Krone. Neben den klassischen Versorgungsformen bietet denta5 auch die individuelle und passgenaue CAD/CAM-Fertigung von Abutments aus Titan und Keramik für folgende Implantatsysteme: ICX-templant; Straumann Bone Level, Straumann SynOcta, Astratech, XIVE Dentsply Friadent. Die medentis medical GmbH ermöglicht den denta5-Anwendern den Zugang zu High-End-Technologien ohne Anschaffungskosten: denta5 kombiniert einen präzisen und hochentwickelten Dentalscanner der neuesten Generation mit einer anwenderfreundlichen und zukunftssicheren CAD-Software. Das Komplettsystem (bestehend aus Scanner, Monitor, CAD-Software und PC) erhalten die denta5-Anwender kostenfrei, wenn sie in den ersten 48 Monaten einen Mindestumsatz von 660 € mtl. beauftragen, was z. B. in etwa der Fertigung von 15 Zirkon-Käppchen im Monat entspricht.



medentis medical GmbH

Gartenstraße 12; 53507 Dernaun
Tel.: 0 26 43 / 90 20 00 – 0; Fax: 0 26 43 / 90 20 00 – 20
info@medentis.de; www.templant.de

Buchneuerscheinungen

Lamont, R. J.; Jenkinson, H. F.

Oral Microbiology at a Glance

Wiley & Sons 2010, 192 S. kartoniert, ISBN 978-0-8138-2892-3, ca. EUR 29,00

„Oral Microbiology At A Glance“ is a new title in the highly popular at a Glance series. It provides a concise and accessible introduction and revision aid. Following the familiar, easy-to-use at a Glance format, each topic is presented as a double-page spread with key facts accompanied by clear diagrams encapsulating essential information. Covers oral microbial origins of health or disease. This book includes infections ranging from dental caries, periodontal and endodontic infections to oral mucosal, bone, and systemic infections.

Stenzenmüller, W.; Wiesner, J.

Therapie von Kiefergelenkschmerzen

Ein Behandlungskonzept für Zahnärzte, Kieferorthopäden und Physiotherapeuten. Unter Mitarb. v. Frank Bias u. a., ZMK Praxis

Thieme Verlag, Stuttgart 2010, 2., überarb. u. erw. Auflage, XV, 285 S. m. 388 Abb., gebunden, ISBN 978-3-13-131382-9, EUR 149,95

Dieses Buch hilft Ihnen bei der Umsetzung der Diagnose in eine adäquate Therapie. Schmerzphänomene im Gesichts- und Kiefergelenkbereich besser verstehen und therapieren zu können, dies ist das Hauptanliegen dieses Werkes. Dabei soll gezeigt werden, dass eine multidisziplinäre Zusammenarbeit bei der Ursachenergründung und Therapie solcher Schmerzen für die rasche Gesundung der betroffenen Patienten unerlässlich ist. Zahnmediziner erhalten daher nicht nur Hinweise für die zahnmedizinische und kieferorthopädi-

sche Therapie von kranio-mandibulären Dysfunktionen, sondern auch Informationen zu geeigneten physiotherapeutischen Techniken. Physiotherapeuten erhalten eine umfassende Darstellung der Therapiemöglichkeiten von Kiefergelenkskrankungen.

Ireland, R.

Oxford Dictionary of Dentistry

Oxford University Press 2010, 432 S., über 100 Abb., kartoniert, ISBN 978-0-19-953301-5, ca. EUR 15,45

Ein Wörterbuch der Zahnheilkunde mit über 4.500 Definitionen aus allen Gebieten der aktuellen Zahnheilkunde. Die Beiträge wurden von angesehenen Spezialisten der Zahnheilkunde und Autoren erstellt. Das Werk versteht sich als Guide für den Zahnarzt und Studierenden sowie auch als Bezugsquelle für Ärzte und Patienten.

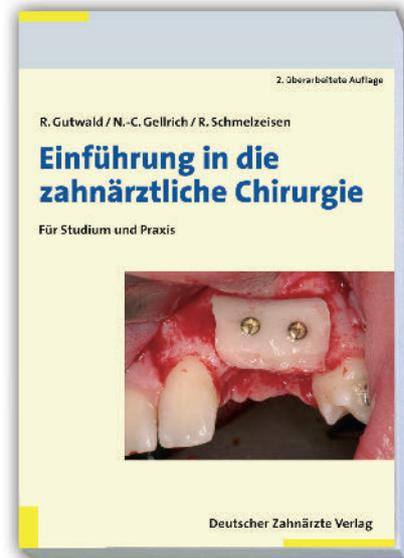
Einführung in die zahnärztliche Chirurgie und Implantologie

R. Gutwald, N.-C. Gellrich, R. Schmelzeisen, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2010, ISBN 978-3-7691-3418-6, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, 610 Seiten, 246 Abb. in 408 Einzeldarstellungen und 71 Tab., 49,95 €

Die zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage der Buchveröffentlichung *Einführung in die zahnärztliche Chirurgie und Implantologie* des Autorenteam *Gutwald, Gellrich* und *Schmelzeisen* deckt das gesamte Gebiet der zahnärztlichen Chirurgie einschließlich aktueller Aspekte zur Lokalanästhesie aber z. B. auch zu haftungsrechtlichen und forensischen Aspekten in umfangreicher und gut verständlicher Art und Weise ab. Die einzelnen Kapitel werden durch exzellente grafische Darstellungen und wenn nötig auch durch Abbildungen in S/W unterstützt. Die vollständige Aufarbeitung des gesamten Spektrums der zahnärztlichen Chirurgie beginnt bei grundlegenden anatomischen Kenntnissen, der Wundheilung und Wundversorgung und führt über klassische zahnärztlich-chirurgische Techniken bis zu anspruchsvollen augmentativen Verfahren.

In dem 22 Kapitel umfassenden Werk wird auch auf neuere Therapie-

möglichkeiten, z. B. die Anwendung verschiedener Laser und deren Wirkprinzipien, eingegangen. Der Therapie von Risikopatienten wird in einem separaten Kapitel ebenfalls ausführlich Rechnung getragen, wodurch gerade dem klinisch tätigen Zahnarzt eine jeweils individuelle Risikoeinschätzung in der täglichen Behandlung erleichtert wird. Der bisphosphonat-assoziierten Kiefernekrose wird ebenfalls ein separates Kapitel gewidmet. Darüber hinaus werden zusätzlich einige Themen aufgenommen, die die zahnärztliche Chirurgie sinnvoll ergänzen, z. B. bildgebende Verfahren, Grundlagen pathologischer Befunde der Mundschleimhaut, Erkrankungen der Speicheldrüsen und Notfallbehandlungen. Die Hervorhebung von Merksätzen ermöglicht speziell auch dem Studierenden die Fokussierung auf die wichtigsten klinischen Fragen. Das vorliegende Werk deckt fachlich in hervorragender Art und Weise den aktuellen Stand der zahnärzt-



lichen Chirurgie und der chirurgischen Aspekte der oralen Implantologie ab.

Dieses Buch kann nicht nur Studierenden der Zahnmedizin, allgemein zahnärztlich tätigen Kollegen, sondern auch dem chirurgisch versierten Behandler als umfangreicher und aktueller Leitfaden und klinisches Nachschlagewerk für den alltäglichen Praxisgebrauch uneingeschränkt empfohlen werden. In Anbetracht der umfangreichen Inhalte ist der Verkaufspreis auch für Studierende sehr attraktiv. 

N. Sahn, Düsseldorf

Wachstumshemmung oraler Mutans-Streptokokken und Candida durch kommerzielle probiotische Laktobazillen – eine In-vitro-Studie

Hasslöf, P., Hedberg, M., Twetman, S., Stecksén-Blicks, Ch.: Growth inhibition of oral mutans streptococci and candida by commercial probiotic lactobacilli – an in vitro study. BMC Oral Health 10, 18–25 (2010)

Download unter: <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/10/18>

Als Begründer der so genannten „probiotischen Medizin“ gilt Il'ija Metschnikoff (* Charkow 1845 – 1916 † Paris). Metschnikoff war Schüler von Louis Pasteur und erhielt 1908 gemeinsam mit Paul Ehrlich den Nobelpreis für Physiologie und Medizin „...als Anerkennung seiner Arbeit auf dem Gebiet der Immunität“. Er stellte die Hypothese auf, dass es die Gesundheit positiv beeinflussen könnte, wenn „nützliche“ Bakterienstämme, insbesondere Milchsäurebakterien, „schädliche“ Mikroorganismen im Körper verdrängen würden. Obwohl diese angeblich gesundheitsfördernden Eigenschaften der so genannten probiotischen Stämme bisher nur unzureichend nachgewiesen sind, werden probiotische Bakterien verschiedensten kommerziellen Produkten zugefügt. Diese Bakterien sollen angeblich nicht nur im Darm wirken, sondern auch eine Rolle bei der Aufrechterhaltung der oralen Gesundheit spielen, die Bildung von Mundgeruch verhindern und unter Umständen auch eine kariesprotektive Wirkung haben.

Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen inwieweit *Laktobazillusstämme*, die üblicherweise kommerziellen probiotischen Produkten zugefügt werden, in der Lage sind, das Wachstum oraler *Streptococcus mutans*- und *Candida albicans*-Stämme *in vitro* zu hemmen.

Um ihre wachstumshemmenden Eigenschaften auf andere Mikroorganismen zu überprüfen, wählten die Autoren folgende Milchsäurebakterienstämme, die häufig in probiotischen Nah-

rungsmitteln enthalten sind: *L. plantarum* 299v, *L. plantarum* 931, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103, *L. rhamnosus* LB21, *L. paracasei* F19, *L. reuteri* PTA 5289, *L. reuteri* ATCC 55730 und *L. acidophilus* La5. Mit dem *Agar-Overlay-Test* stellten sie dann die Wirkung dieser *Laktobazillenstämme* auf folgende Mikroorganismen fest:

- drei laborübliche Versuchsstämme von *Mutans-Streptokokken* (*S. mutans* NCTC 10449, *S. mutans* Ingbritt, *S. mutans* OMZ176);
- zwei klinisch isolierte *Streptokokkenstämme* (*S. mutans* P1:27, *S. Mutans* P2:29);
- zwei laborübliche Versuchsstämme von *Candida albicans* (*C. albicans* ATCC 28366, *C. albicans* ATCC 10213);
- drei klinisch isolierte Stämme von *Candida albicans* (*C. albicans* 1957, *C. albicans* 3339, *C. albicans* GDM8).

Außerdem wurde die jeweilige pH-Wert-Veränderung gemessen.

Die Ergebnisse zeigten, dass die ausgewählten Bakterienstämme die Fähigkeit, das Wachstum von oralen Mikroorganismen *in vitro* zu hemmen, in unterschiedlichem Ausmaß hatten. So war der hemmende Effekt auf die *Streptococcus mutans*-Stämme deutlich ausgeprägter als auf *Candida albicans* und somit zielkeimabhängig. Ein Faktor der sich ebenfalls signifikant auf den Umfang der Wachstumshemmung auswirkte, war die Zellkonzentration der Laktobazillen in den jeweiligen Testkulturen. Da die Wachstumshemmung unter ande-

rem durch die mit der bakteriellen Milchsäureproduktion verbundene pH-Wert-Absenkung erfolgt, war die pH-Wert-Veränderung ein weiterer Faktor, der die Ergebnisse signifikant beeinflusste. Diese pH-Wert-Veränderung war am geringsten bei *L. acidophilus* La5 (Oberflächen-pH 5,3) und am ausgeprägtesten bei den *L. plantarum*-Stämmen (Oberflächen-pH 3,7). Dadurch lässt sich auch erklären, warum die *L. plantarum*-Stämme z. B. auf die *S. mutans*-Stämme eine deutlichere Wirkung entfalteten, als *L. acidophilus* La5. Dieser Bakterienstamm hatte nicht nur einen vernachlässigbaren Effekt gegenüber *S. mutans*, darüber hinaus zeigte er auch keinerlei Wirkung auf das Wachstum von *C. albicans*.

Zunächst erstaunlich erscheint in diesem Zusammenhang, dass *L. reuteri* ATCC 55730 trotz relativ geringer Veränderung des pH-Wertes deutliche Effekte sowohl auf Streptokokken als auch auf *Candida* zeigte. Die Autoren weisen in der Diskussion darauf hin, dass auch die Produktion von Wasserstoffperoxid und Bacteriocinen durch Laktobazillen einen wesentlichen Teil des wachstumshemmenden Effekts ausmachen kann. Bacteriocine sind proteinogene Toxine, die anderer Bakterienarten inhibieren und so den Effekt der pH-Wert-Absenkung verstärken können.

Wichtig ist den Autoren außerdem der Hinweis, dass die vorliegenden In-vitro-Ergebnisse nicht einfach auf die komplexen Strukturen und mikrobiellen Wechselwirkungen in oralen Biofilmen übertragen werden können. D77

H. Tschernitschek, Hannover

U. Konter¹, I. Konter¹, S. Kanehl¹, T. Joda²

Weichgewebsmanagement bei komplexer Implantat-rehabilitation: Indikationen und Limitationen des Einsatzes einer porcinen Kollagenmatrix (Mucograft)



U. Konter

Soft tissue management of complex implant rehabilitation: Indication and limitation using a porcine collagen matrix (Mucograft)

Einleitung: Die Transplantation autologer Gingiva vom Gaumen in Kombination mit einer Vestibulumplastik ist ein evidenzbasiertes Verfahren zur Schaffung keratinisierten fixierten Weichgewebes um Zähne und Implantate.

Material und Methode: Zur Vermeidung postoperativer Beschwerden durch die Gaumenwunde hat sich der Einsatz einer porcinen Kollagenmembran (Mucograft) als Alternative zum autologen Transplantat in einer Vielzahl von implantatchirurgischen Fällen bewährt. Anhand eines Fallbeispiels wird das chirurgische Vorgehen dargestellt und die Abheilung der ersten 6 Monate illustriert.

Ergebnisse: Die Vor- und Nachteile sowie Limitationen der Kollagenmatrix werden diskutiert. Die verschiedenen Zeitpunkte der Anwendung der Weichgewebsskorrektur werden in einem praxisrelevanten Konzept dargestellt und mit Fotobeispielen verdeutlicht.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 723–730)

Schlüsselwörter: Weichgewebsmanagement, Knochenaufbau, keratinisierte Gingiva, Vestibulumplastik, Kollagenmatrix, Mucograft

Introduction: Transplantation of split-gingival grafts harvested from the palate is an evidence-based technique to create fixed keratinized gingiva adjacent to teeth and implants in combination with vestibuloplasty.

Material and Methods: The use of porcine matrix-material (Mucograft) has proved reasonable results to create attached gingival tissue cover of the alveolus next to dental implants. One of the most reasonable advantages of this technique is the avoidance of any pain and discomfort for the patient, as there is no need for harvesting any split-grafts from the palate. The surgical technique is demonstrated step-by-step as well as the clinical outcome 6 months post-operatively.

Results: Advantages, disadvantages and limitations of the described technique are discussed. Timing and technique of soft tissue corrections are demonstrated in a practice relevant concept and illustrated by clinical cases.

Keywords: soft tissue management, ridge augmentation, keratinized gingiva, vestibuloplasty, collagen matrix, Mucograft

¹ Praxis Dres. Konter – Konter – Kanehl, Glockengießerwall 26, 20095 Hamburg

² Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, Gebäude Ost 58, 20246 Hamburg

DOI 10.3238/dzz.2010.0723

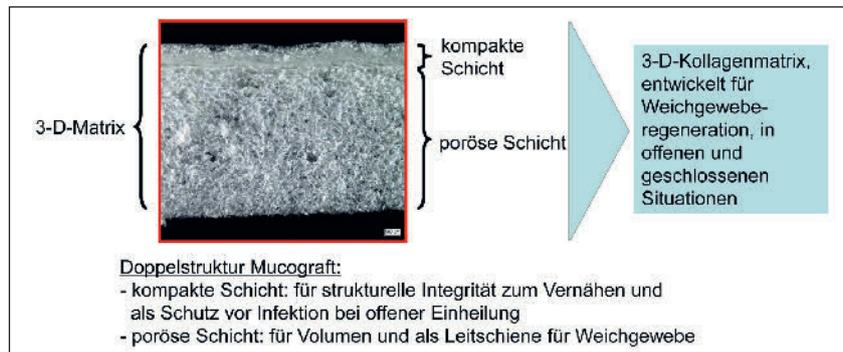


Abbildung 1 3-D-Kollagenmatrix Mucograft porciner Herkunft als Detailaufnahme.
Figure 1 3-D-structure of the porcine collagen matrix Mucograft in detail.

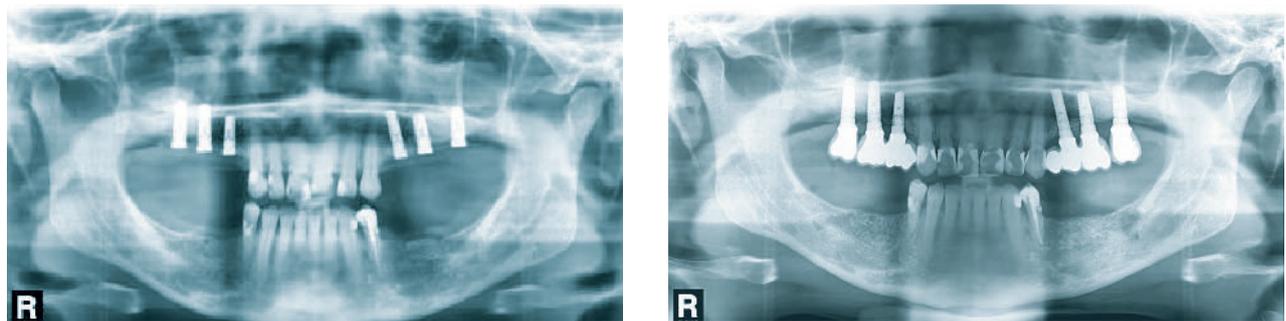


Abbildung 2a, b Orthopantomogramm nach erfolgreicher Sinusbodenelevation und Implantation im Oberkiefer beidseits sowie vor und nach knöcherner Augmentation im Unterkiefer.

Figure 2a, b Panoramic x-rays after sinus floor elevation and implant placement in the upper jaw. Before and after bone augmentation in both sides of the lower jaw.

Einleitung

Die weichgewebige Augmentation mit autologen Transplantaten ist ein wissenschaftlich anerkanntes und etabliertes Verfahren, das schon seit den 60er Jahren seinen Einsatz in der Parodontologie, der Oralchirurgie und der Perioprothetik findet [19]. Das Indikationsspektrum reicht von teilbezahnten und zahnlosen Patienten mit reduziertem Ausmaß respektive fehlender Breite befestigter Gingiva [9, 18], über parodontalchirurgische Verfahren zur Rezessionsdeckung [3, 14] und Korrekturen lokalisierter Alveolarkammdefekte in der präprothetischen Phase vor Brückenversorgung [15, 17], bis hin zur Kieferkammprophylaxe nach Zahnextraktion [8, 11]. Eine gewisse Renaissance haben diese Techniken in der Implantatchirurgie erfahren, besonders im Rahmen mehrschrittiger Augmentationen stark atrophierter Ausgangssituationen.

Die klinischen Erfolgsraten für die Transplantation von Weichgewebe sind sehr gut in der Literatur beschrieben und zeigen hohe, vorhersagbare Erfolgsraten für die jeweiligen operativen Techniken.

Der wesentliche Nachteil von autologen Transplantaten ist jedoch nach wie vor, dass ein zweites Operationsgebiet mit entsprechender Morbidität eröffnet werden muss [7]. Der Heilungsverlauf im Bereich des palatinalen Spendergebietes ist in den meisten Fällen verzögert und mit vermehrten Beschwerden und Einschränkungen bei der Nahrungsaufnahme verbunden [5]. Weiterhin ist das zur Verfügung stehende Transplantationsareal quantitativ limitiert [16]. Zur Vermeidung dieser Nebeneffekte im Entnahmegbiet ist die Nachfrage nach Alternativmaterialien zur Weichgewebsaugmentation stetig gestiegen.

In diesem Fallbericht wird der Einsatz der porcinen 3-D-Kollagenmatrix Mucograft (Geistlich Biomaterials, Wolhusen/Schweiz) zur Korrektur einer ungünstigen Weichgewebssituation vor knöcherner Augmentation dargestellt.

Die Vor- und Nachteile, sowie das mögliche Indikationsspektrum, aber auch Limitationen im Umgang mit dem xenogenen Transplantationsmaterial werden diskutiert. Darüber hinaus wird ein praxistaugliches Behandlungskonzept zum Weichgewebsmanagement in den einzelnen Be-

handlungsphasen komplexer Implantatrehabilitationen präsentiert.

Fallbericht

Mucograft zur Verbreiterung der befestigten Gingiva vor Knochenaugmentation

Nach erfolgreicher implantatgetragener festsitzender Versorgung der Oberkieferseitenzahnbereiche fragte die Patientin nach einer Implantatbehandlung für die Unterkiefer-Freielemente beidseits. Es bestand bei der Patientin eine Atrophie der Klasse V (nach Cawood & Howell) mit transversaler und vertikaler

Fallbericht

Weiblich, 57 Jahre alt
Allgemeinmedizinisch gesund
Raucherin (10 Zig./Tag)
Keine Medikation

Tabelle 1 Demografische Patientendaten.
Table 1 Demographic patient data.



Abbildung 3a, b Ausgangssituation: Freiendsituation im 3. Quadranten mit einstrahlenden Muskelzügen und Bändern, eingengtem Vestibulum und verminderter Breite befestigter Gingiva. Geplante knöcherne Augmentation mit retromolarem Knochen.

Figure 3a, b Initial situation: partially edentulous lower jaw with inserting muscle fibres, ligaments and reduced width of attached gingiva prior to bone augmentation procedure.

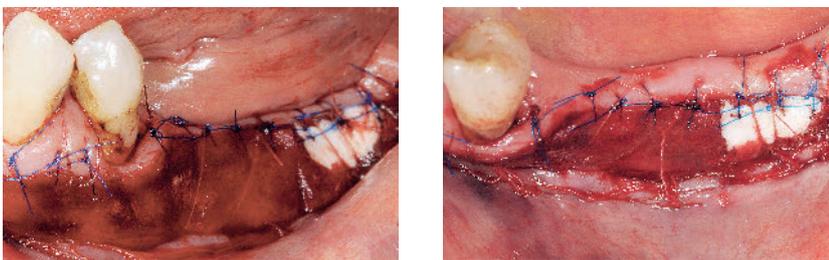


Abbildung 4a, b Vestibulumplastik mit Spaltlappenpräparation und apikaler Periostfixierung. Entfernung unerwünschter Muskel- und Narbenzüge sowie einstrahlender Bänder. Anschließend Befestigung der Mucograft-Kollagenmatrix mit Einzelknopf- und gekreuzten Überknüpfnähten.

Figure 4a, b Vestibuloplasty with split flap preparation and apically fixed flap. Removal of muscle-, scar-fibres and ligaments. Subsequent attachment of the collagen matrix Mucograft with single and cross-over sutures.

Kammatrophie durch fehlende Zähne seit 10 Jahren [4]. Die präoperative Röntgendiagnostik umfasste ein Orthopantomogramm sowie ein Dental-CT. Die Auswertung der radiologischen Befunde stellte die Erfordernis für ein zweischrittiges Vorgehen dar (Abb. 2a, b).

Ausgangssituation

Im linken Unterkiefer fiel bei der klinischen Untersuchung die ungünstige Weichgewebsmorphologie mit deutlich eingengtem Vestibulum, relativer Verschiebung der mukogingivalen Grenzli-

nie nach krestal und einem nur geringen Band keratinisierter Gingiva auf. Zudem wiesen die mesial benachbarten Zähne Rezessionen auf und beim Anspannen der Lippe imponierte ein hoch einstrahlendes Wangenbändchen. Es lag ein dünner Gingiva-Biotyp vor (Abb. 3a, b).

Weil die Patientin als Raucherin ein erhöhtes Risiko für Wundheilungsstörungen aufwies, wurde die Indikation zur Korrektur der mukogingivalen Situation vor Augmentation gestellt. Da im Oberkiefer bereits freie Schleimhauttransplantate zur Stabilisierung der periimplantären Weichgewebssituation zum Einsatz gekommen waren, war die Patientin sehr interessiert an Alternativen, da sie die postoperative Morbidität am Gaumen abschätzen konnte.

Chirurgische Therapie

Es erfolgte in Analgosedierung und Lokalanästhesie eine Vestibulumplastik im linken Unterkiefer regio 33–37. Die Schnittführung wurde supraperiostal in der befestigten, keratinisierten Gingiva ca. 0,5 mm oberhalb der Mukogingivalgrenze angelegt. Unter sorgfältiger Schonung der Integrität des Periostes wurde die Abpräparation der Alveolarmukosa und der hochinsrierenden Muskelfasern als Spaltlappen durchgeführt. Ausläufer des *Nervus mentalis* wurden sorgfältig geschont. Nach ausreichender Präparation wurde der Spaltlappen apikal fixiert, so dass eine ausreichende Tiefe des Vestibulums vorlag. Der abpräparierte Mukosallappen wurde mit horizontalen Matratzennähten am Periost fixiert. Als Nahtmaterial wurde Vicryl (6/0) verwendet.



Abbildung 5 Bereits zwei Tage postoperativ waren erste Kapillareinsprießungen im Bereich der Mucograft-Kollagenmatrix zu erkennen.

Figure 5 Migration of small blood vessels into the Mucograft collagen matrix two days after surgery.



Abbildung 6a, b 2-wöchige Einheilungsphase der Mucograft-Kollagenmatrix mit harmonischer Gewebeintegration unmittelbar vor (Aufsicht) und nach (Lateralansicht) der Nahtentfernung.

Figure 6a, b Harmonic integration of Mucograft collagen matrix after two-weeks healing period.

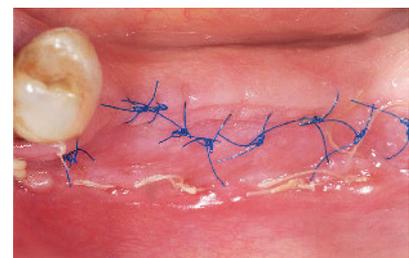




Abbildung 7a, b Nach 3-monatiger Heilungsperiode war die Mucograft-Kollagenmatrix vollständig inkorporiert, der befestigte Gingivaanteil verbreitert und die einstrahlenden Muskelzüge apikal des geplanten Augmentationsbereiches fixiert.

Figure 7a, b Completely incorporated Mucograft collagen matrix three-months post op. The width of attached gingiva is increased, insertion of muscular fibres is situated apically of the proposed bone augmentation zone.

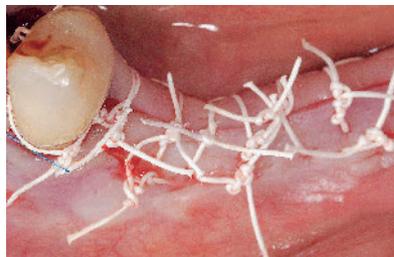
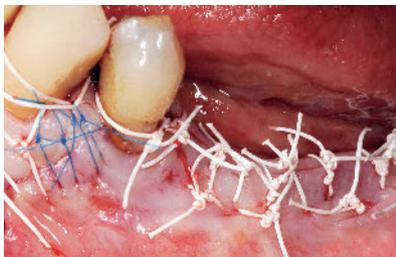


Abbildung 9a, b Vereinfachte spannungsfreie Lappenadaptation im Bereich des zuvor mit der Mucograft-Kollagenmatrix verdickten Gewebes unmittelbar nach Knochenaufbau.

Figure 9a, b The soft tissue thickened by Mucograft collagen matrix allows a tension-free flap adaptation after bone augmentation.



Abbildung 10a, b Komplikationsloser Heilungsverlauf nach umfangreicher Knochenaugmentation 6 Monate postoperativ.

Figure 10a, b Uneventful healing 6 months after extensive bone augmentation.

Durch Lage der Schnittführung innerhalb der keratinisierten Gingiva kam der 0,5 mm dicke Rand in der Tiefe des Vestibulums zu liegen. Es verblieb ein spindelförmiges Areal freiliegenden Periostes, das nun mit der Mucograft-Kollagenmatrix abzudecken war. Dazu wurde ein Schnittmuster aus sterilem Vliespapier erstellt, das genau den Ausmaßen des zu deckenden Areals entsprach. Mit einer Fadenschere wurde die Mucograft-Matrix dem Bedarf entsprechend aus-

geschnitten. Nach sorgfältiger Trockenlegung des Operationsgebietes wurde die Mucograft-Matrix mit der festen Seite nach oben und mit der weichen, schwammartig klebenden Seite nach unten auf das freiliegende Periost gelegt, so dass Schnitttrand und Mucograft auf Stoß zu liegen kamen. Mit monofilen Prolene-fäden (6/0) erfolgte die Transplantatfixation an der keratinisierten Gingiva. Zur zusätzlichen Fixation des xenogenen Transplantates wurden kreuzförmige

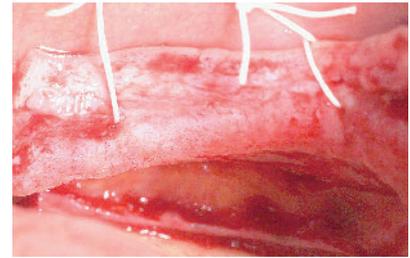


Abbildung 8 Im Rahmen der ossären Augmentation vor der Implantation imponierte nach Mukoperiostlappenbildung das mit der Mucograft-Kollagenmatrix verdickte Gewebe mit vollständiger Vaskularisation in der Detailansicht.

Figure 8 Detailed view of the soft tissue thickened by Mucograft collagen matrix after preparation of the mucoperiosteal flap during bone augmentation. The Mucograft collagen matrix is completely vascularized.

Überknüpfnähte mit Vicryl (6/0) durchgeführt (Abb. 4a, b).

Der postoperative Wundheilungsverlauf gestaltete sich völlig unauffällig. Schon bei der ersten Wundkontrolle nach 2 Tagen ließ sich die gute beginnende Gefäßerschließung des Transplantates ahnen (Abb. 5).

Die Patientin war sehr angetan von den geringen Wundbeschwerden im Vergleich zum klassischen Vorgehen im Oberkiefer mit Verwendung eines autologen Gingivatransplantates vom Gaumen. Nach 14 Tagen wurden die Fäden entfernt. Zu diesem Zeitpunkt war die Mucograft-Kollagenmatrix bereits vollständig revaskularisiert (Abb. 6a, b).

Nach 3 Wochen war die Restschwellung abgeklungen und die Oberfläche der Transplantaregion geglättet. Es ließ sich eine deutliche Reduktion des präoperativ bestehenden Muskel- und Bändchenzuges feststellen. Zusätzlich fand sich eine Verbreiterung der keratinisierten Gingiva um ca. 3 mm (Abb. 7a, b).

3 Monate nach der Vestibulumplastik mit Mucograft erfolgte der Knochenaufbau mit retromolarem Knochen und Bio-Oss. Hierzu wurde eine krestale Schnittführung mit vertikaler Entlastung am mesialen Line-Angle des endständigen Zahnes 34 angelegt. Die Abpräparation erfolgte jetzt als Mukoperiostlappen, so dass die Mucograft auch von der Periostseite beurteilt werden konnte. Hier fiel die Homogenität und gute Vaskularität der Kollagenmatrix auf (Abb. 8).

Vorteile der Weichgewebsskorrektur vor Knochenaugmentation
Korrektur mukogingivaler Probleme an den Nachbarzähnen
Möglichkeit der Rezessionsdeckung an benachbarten Zähnen im Rahmen der Knochenaugmentation
Reduktion der Muskel- und Narbenzüge sowie einstrahlender Bändchen im Augmentationsgebiet
Weichgewebiger Volumengewinn durch Vertiefung des Vestibulums
Verbesserte Lappenadaptation und Nahtfixation durch Vermehrung der keratinisierten Gingiva bei der nachfolgenden Augmentationsoperation
Vermindertes Risiko von Dehiszenzen

Tabelle 2 Zusammenfassende Darstellung der Vorteile einer präaugmentativen Weichgewebsskorrektur.

Table 2 Summary of the benefits of a performed vestibuloplasty prior to bone augmentation.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> Keine Gewebesenntnahme am Gaumen, dadurch signifikant weniger postoperative Beschwerden Verkürzte Operationszeit Vermindertes operatives Risiko Minimiertes Nachblutungsrisiko Bessere ästhetische Farb- und Texturanpassung als bei freien Gingivatransplantaten Unbegrenzte Verfügbarkeit Gleichbleibende Qualitätseigenschaften Einsatz von Verbandsplatten ist nicht notwendig (keine Laborwartezeiten und keine Laborkosten) 	<ul style="list-style-type: none"> (Noch) Keine Langzeituntersuchungen Erhöhter Aufklärungsbedarf („Schwein“) Zusätzliche Materialkosten für Mucograft® Stärkere Schrumpfungstendenz als als freie Gingivatransplantate Feuchtigkeitsempfindlichkeit der Kollagenmatrix

Tabelle 3 Vor- und Nachteile von Mucograft.

Table 3 Advantages and disadvantages of Mucograft.

Nach der vollschichtigen Lappenpräparation erfolgte das Einbringen des partikulären Augmentates mit Bio-Oss (Geistlich Biomaterials, Wolhusen/Schweiz) gemischt mit gemahlenem retromolarem Knochen und Fixation mit Fibrinkleber (Baxter GmbH, Unterschleißheim/Deutschland) und Bio-Gide (Geistlich Biomaterials, Wolhusen/Schweiz). Anschließend wurde nach Periostschlitzung der Wundverschluss durchgeführt. Hierbei zeigte sich der Vorteil der präaugmentativen Verbreiterung der keratinisierten Gingiva durch die Mucograft. Alle horizontalen Matratzennähte und alternierenden Einzelknopfnähte lagen in fixierter Gingiva. Dies erleichterte die sichere Adaptation der Wundränder im Augmentationsbereich (Abb. 9a, b).

Der postoperative Heilungsverlauf war unauffällig, nach 1 Woche wurden

die Einzelknopfnähte, nach 2 Wochen die horizontalen Matratzennähte entfernt (Abb. 10a, b).

Diskussion

Die Transplantation von autologem Bindegewebe, von keratinisierter Gingiva und von Kombinationen beider Weichgewebsanteile ist eine wissenschaftlich abgesicherte Behandlungsmethode zur Verbreiterung der befestigten Gingiva. Von Nachteil sind jedoch der notwendige Zweiteingriff palatinal und die daraus resultierenden negativen Nebeneffekte, wie vermehrte Schmerzen an der Entnahmestelle und verzögerte Wundheilung. Darüber hinaus ist beim freien Gingivatransplantat – aufgrund differenter Farbgebung und Texturbeschaffenheit von Spender- und Empfänger-



Abbildung 11 Ausgangssituation: nach Extraktion der Molaren 46 und 47 mit unzureichendem Angebot befestigter Gingiva. Geplante Implantation und Knochenaufbau.
Figure 11 Initial situation: inadequate amount of attached gingiva after extraction of the molars 46 and 47. Planned implantation and bone augmentation.

region – häufig mit ästhetischen Einschränkungen zu rechnen.

Die 3-D-Kollagenmatrix Mucograft porciner Herkunft stellt eine mögliche Therapiealternative zum freien Gingivatransplantat bei der Extension und dem Volumengewinn von befestigtem, oralem Weichgewebe dar. Hierbei steht dem Anwender das xenogene Transplantationsmaterial unabhängig von der patientenspezifischen Situation in unbegrenzter Menge und mit gleichbleibender Qualität zur Verfügung, ohne dass ein weiteres Operationsgebiet eröffnet werden muss. Dadurch ist bei der Verwendung von Mucograft die gesamte Operationsdauer reduziert und konsekutiv das operative Risiko minimiert. Präoperativ entfällt ebenfalls die zahn-technische Herstellung einer Verbandsplatte, so dass eine kurzfristige Operationsentscheidung getroffen werden kann und keine zusätzlichen Laborkosten für den Patienten anfallen.

Aufgrund erster klinischer Erfahrungen im Umgang mit der Mucograft-Kollagenmatrix fällt eine leicht erhöhte Schrumpfungstendenz als bei freien Gingivatransplantaten auf. Das bekannte Phänomen der Schrumpfung autologer Transplantate in vertikaler Richtung hatten bereits *Rateitschak* et al. 1979 und *Mormann* et al. 1981 mit 25 % respektive 38 % angegeben [10, 12]. Dies hat zur Folge, dass beim Einsatz der Mucograft-Kollagenmatrix eine vergrößerte vertikale Dimensionierung von ca. 40 % berücksichtigt werden muss.

Eine randomisierte kontrollierte Studie mit einem Nachuntersuchungs-

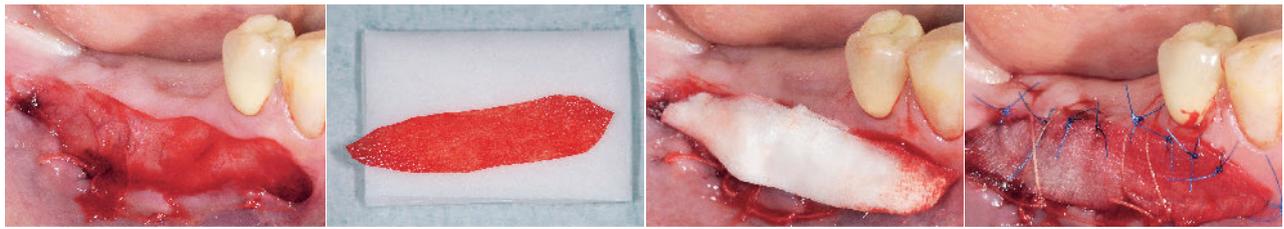


Abbildung 12a-d Vestibulumplastik mit apikaler Fixation des Mukosalappens. Individuelle Einpassung der Mucograft-Kollagenmatrix unter Zuhilfenahme einer sterilen Schablone. Lagestabile Sicherung des xenogenen Transplantates mit Einzelknopf- und gekreuzten Überknüpfnähten.
Figure 12a-d Vestibuloplasty with apical fixation of the mucosal flap. Individual fitting of the Mucograft collagen matrix using a sterile template. Fixation of the xenograft with single and crossed sutures.



Abbildung 13 Abgeschlossene Wundheilung nach 4 Wochen mit deutlicher Verbreiterung der befestigten keratinisierten Gingiva im Molarenbereich.

Figure 13 Completed wound healing 4 weeks after surgery with significant increased zone of keratinized attached gingiva in the molar region.

zeitraum von 6 Monaten hat zeigen können, dass die Zunahme der Breite an befestigter keratinisierter Gingiva um Zähne und Implantate mit porcinen Kollagenmatrixtransplantaten vergleichbar mit autologen Transplantaten war – bei statistisch signifikant reduzierter Morbidität [13]. In noch folgenden Langzeituntersuchungen hinsichtlich der Volumenstabilität und der ästhetischen Integration der Transplantate müssen die ersten sehr guten Behandlungsergebnisse jedoch weiter bestätigt und verifiziert werden.

Über die Verwendung von xenogenen Materialien bei elektiven Eingriffen muss der Patient präoperativ immer über ein mögliches Infektionsrisiko und über den möglichen Einsatz von autologen Transplantaten als Alternative aufgeklärt werden. Weiterhin muss der Patient über die zusätzlichen Materialkosten für die porcine Kollagenmatrix informiert werden (Tab. 3).

Das Indikationsspektrum freier Gingivatransplantate ist klassisch im Be-



Abbildung 14a, b Seit 5 Jahren in situ befindliche implantat-prothetische Rekonstruktion im 3. Quadranten ohne befestigte periimplantäre Mukosa.

Figure 14a, b 5-year follow-up of an implant supported prosthetic reconstruction in the left mandible without attached peri-implant mucosa.



Indikationen	Limitationen
<ul style="list-style-type: none"> • Verbreiterung keratinisierter Gingiva: <ul style="list-style-type: none"> - vor Extraktionen / Explantationen - vor Knochenaugmentation - nach Knochenaugmentation - nach Implantation - mit Implantatfreilegung - nach prothetischer Versorgung • Weichgewebsverdickung bei dünnem Biotyp • Rezessionsdeckungen (singulär/multipel) • Hochansetzende Lippen- & Wangenbändchen • Vor Zahnfreilegung • Bei narbigen Verziehungen (nach WSR, nach Rehrmann-Lappen, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Freies Gingivatransplantat, wenn keine keratinisierte Gingiva vorhanden ist • Ablehnung xenogener Materialien durch Patienten

Tabelle 4 Indikationen und Limitationen von Mucograft.

Table 4 Indications and limitations of Mucograft.

reich der Verbreiterung befestigter keratinisierter Weichgewebe zu sehen. Limitationen im Indikationsbereich im Vergleich zu autologen Transplantaten liegen nicht vor.

Bei der alternativen Verwendung von Mucograft zur Verbreiterung befestigter Gingiva ist jedoch darauf zu achten, dass das porcine Transplantat von ortständigem Weichgewebe mit Keratinisierungsgrad umgeben ist. Demzufol-

ge sollte bei der Wahl der Inzision und der Präparationstechnik ein schmales Band von ≥ 2 mm keratinisierter Gingiva erhalten bleiben. In gleicher Weise, wie auch bei autologen Transplantaten, ist auf eine ausreichende Blutversorgung von basal zu achten. Aus diesem Grund bietet sich zur Apikalisierung ein scharf präparierter Mukosalappen mit periostalem Lager an. Einstrahlende Muskulzüge, Frenula und supraparietal ver-

Behandlungskonzept: „Weichgewebsmanagement bei komplexer Implantatrehabilitation“	
Behandlungsschritte bei augmentativer Implantatversorgung	Potentielle Zeitpunkte der Weichgewebeskorrektur mit Mucograft®
Socket Preservation bei notwendigen Extraktionen → Bio Oss® & Bio Gide® Heilungsphase von 4–6 Wochen	
	Vestibulumplastik → Mucograft® Heilungsphase vor Knochenaufbau: 10–12 Wochen
Knochenaufbau (GBR, Sinusbodenelevation, Knochenblock) Heilungsphase vor Implantation bei zwei-zeitigem Vorgehen: 6–9 Monate	
	Vestibulumplastik → Mucograft® Heilungsphase vor Implantation: 10–12 Wochen
Implantation Heilungsphase: 3–4 Monate	
	Vestibulumplastik → Mucograft® Heilungsphase vor Freilegung: 10–12 Wochen
Freilegung Heilungsphase vor prothetischer Phase: 1 Monat	Vestibulumplastik → Mucograft® mit der Freilegung zusammen
Prothetische Phase Heilungsphase zwischen Eingliederung von provisorischer und definitiver Restauration 6 Monate	
	Vestibulumplastik → Mucograft® nach prothetischer Rehabilitation
Nachsorge Parodontale und periimplantäre Nachsorge lebenslang in Intervallen von 3–6 Monaten	Vestibulumplastik → Mucograft® in der Periimplantitistherapie

Tabelle 5 Behandlungskonzept: „Weichgewebsmanagement bei komplexer Implantatrehabilitation“.

Table 5 Treatment concept: „Soft tissue management in complex implant rehabilitation cases.“

(Tab. 1-5: U. Konter, I. Konter, T. Joda; Abb. 1-15: U. Konter, I. Konter)

bliebenes Bindegewebe im Bereich der Empfängerregion sollten vor der Transplantation entfernt werden. Hierdurch wird gewährleistet, dass das Transplantat fixiert einheilen kann und auch zum späteren Behandlungszeitpunkt nach Abschluss der Wundheilung nicht beweglich inkorporiert.

Nachdem das Empfängerbett präpariert ist, muss die 3-D-Kollagenmatrix passgenau für den zu augmentierenden Bereich zugeschnitten werden, da es anders als ein autologes Transplantat nicht gedehnt und gestreckt werden kann. Das Zuschneiden und die Applikation der Matrix sollten ferner im trockenen Zustand erfolgen, da diese sehr feuchtigkeitsempfindlich ist. Es empfiehlt sich

aus klinischer Sicht die Verwendung einer individualisierten sterilen Schablone, die bis zur exakten Formgebung mehrfach am Patienten anprobiert werden kann, ohne dass das eigentliche Transplantat vorher in Kontakt mit dem Operationsgebiet kommt. Zur sicheren Fixation des offen einheilenden Mucograft-Transplantates haben sich Einzelknopfnähte im Bereich der Wundränder bewährt. Zusätzlich können auch gekreuzte Überknüpfnähte mit apikaler Periostfixierung zur Lagestabilität des Transplantates eingesetzt werden. Entscheidend für den Behandlungserfolg ist eine bewegungsfreie und sichere Position der Kollagenmatrix. Mechanische Mundhygienemaßnahmen im Operati-



Abbildung 15 Schaffung einer Zone unbeweglicher periimplantärer Mukosa durch Einsatz einer Mucograft-Kollagenmatrix in Kombination mit einer Vestibulumplastik.
Figure 15 Creating a zone of attached peri-implant mucosa by vestibuloplasty and using the Mucograft collagen matrix.

onsgebiet sollten daher für die Dauer der Nahtversorgung vermieden werden. Für diesen Zeitraum ist die chemische Biofilmkontrolle mit einer chlorhexidinhaltigen Mundspüllösung 0,2 % 3 x täglich indiziert. Die Nahtentfernung kann nach 14 Tagen erfolgen (Abb. 11–13).

Medizinische Limitationen im Umgang mit der xenogenen Matrix ergeben sich nur aus dem minimal modifizierten Operationsprotokoll bei der Präparation des Empfängerbettes. Wenn keine keratinisierte Gingiva im Bereich der Empfängerregion vorhanden ist, stellt die Verwendung eines freien Gingivatransplantates nach wie vor das Mittel der Wahl dar und ist der xenogenen Kollagenmatrix immer vorzuziehen.

Die Frage nach der Notwendigkeit einer befestigten Mukosa an Implantaten wird in der aktuellen Literatur kontrovers diskutiert [1, 2, 6]. Wenngleich ein evidenzbasierter Nachweis gegenwärtig nicht zweifelsfrei gegeben ist, erscheint aus klinischer Sicht die Gesundheit periimplantärer Mukosa mit dem Ausmaß und der Qualität der umgebenden Gewebestruktur zu korrelieren (Abb. 14–15).

Der Zeitpunkt für die Schaffung befestigter keratinisierter Mukosa an Implantaten muss individuell auf die jeweilige Patientensituation angepasst sein und variiert maßgeblich aufgrund der anatomischen Ausgangssituation. Nicht selten müssen im Zuge umfassender implantologischer Rehabilitationen während der präprothetischen Behandlungsphase hoffnungslose Zähne extra-

hiert werden. Zahnverlust führt aufgrund der Atrophie des Alveolarfortsatzes und des Rückganges befestigter oraler Mukosa häufig zu komplexen Defektmorphologien. In diesen Fällen ist für eine prothetisch-orientierte Implantatinsertion ein zweizeitiger Ansatz mit vorangehender Knochenaugmentation indiziert. Während der Heilungsphase entstehen durch die ossäre Volumenzunahme im Bereich der Wundränder Spannungen mit einem erhöhten Risiko von Dehiscenzen und Augmentationsexposition. Eine präaugmentative Verbreiterung und Verdickung der befestigten Weichgewebe in quantitativer und qualitativer Weise kann dieses Expositi-

onsrisiko minimieren und somit ein vorhersagbares Behandlungsergebnis sicherstellen.

Sowohl prä- als auch postaugmentativ kann der Einsatz von Mucograft zur Verbreiterung der befestigten keratinisierten Gewebeanteile herangezogen werden und klinisch vorhersagbare Therapieergebnisse mit ästhetischer Gewebeintegration an Zähnen und Implantaten erzielen. 

Interessenkonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadressen

Dr. med. Ulrich Konter
Praxis für Mund-, Kiefer und
Gesichtschirurgie
Glockengießerwall 26
20095 Hamburg
Tel.: 0 40 / 30 38 22 22
E-Mail: Ulrich@Dr-Konter.de

Dr. med. dent. Tim Joda
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Martinistr. 52, Gebäude Ost 58
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 74 10 – 5 22 61
E-Mail: t.joda@uke.de

Literatur

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L: Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 15, 39–52 (1986)
- Artzi Z, Tal H, Moses O, Kozlovsky A: Mucosal considerations for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 70, 427–432 (1993)
- Bouchard P, Malet J, Borghetti A: Decision-making in aesthetics: root coverage revisited. *Periodontol* 2000 27, 97–120 (2001)
- Cawood JI, Howell RA: A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17, 232–236 (1988)
- Del Pizzo M, Modica F, Bethaz N, Priotto P, Romagnoli R: The connective tissue graft: a comparative clinical evaluation of wound healing at the palatal donor site. A preliminary study. *J Clin Periodontol* 29, 848–854 (2002)
- Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Coulthard P, Worthington HV: Interventions for replacing missing teeth: management of soft tissues for dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* (3):CD006697 (2007)
- Griffin TJ, Cheung WS, Zavras AI, Damoulis PD: Postoperative complications following gingival augmentation procedures. *J Periodontol* 77, 2070–2079 (2006)
- Jung RE, Siegenthaler DW, Hammerle CH: Postextraction tissue management: a soft tissue punch technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24, 545–553 (2004)
- Lang NP, Loe H: The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 43, 623–627 (1972)
- Mormann W, Schaefer F, Firestone AR: The relationship between success of free gingival grafts and transplant thickness. Revascularization and shrinkage – a one year clinical study. *J Periodontol* 52, 74–80 (1981)
- Prato GP, Cairo F, Tinti C, Cortellini P, Muzzi L, Mancini EA: Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: a review of surgical approaches. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24, 434–445 (2004)
- Rateitschak KH, Egli U, Fringeli G: Recession: a 4-year longitudinal study after free gingival grafts. *J Clin Periodontol* 6, 158–164 (1979)
- Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M: Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol* 36, 868–876 (2009)
- Schoo WH, van der Velden U: Marginal soft tissue recessions with and without attached gingiva. A five year longitudinal study. *J Periodontol* 20, 209–211 (1985)
- Seibert JS: Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 4, 437–453 (1983)
- Soileau KM, Brannon RB: A histologic evaluation of various stages of palatal healing following subepithelial connective tissue grafting procedures: a comparison of eight cases. *J Periodontol* 77, 1267–1273 (2006)
- Studer SP, Lehner C, Bucher A, Scharer P: Soft tissue correction of a single-tooth pontic space: a comparative quantitative volume assessment. *J Prosthet Dent* 83, 402–411 (2000)
- Sullivan HC, Atkins JH: The role of free gingival grafts in periodontal therapy. *Dent Clin North Am* 13, 133–148 (1969)
- Thoma DS, Benić GI, Zwahlen M, Hammerle CHF, Jung RE: A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clinical Oral Implants Research* 20, 146–165 (2009)

F. Kunkel¹, S. Gerhardt-Szép¹, D. Heidemann¹

Wurzelquerfraktur zweier Zähne nach Trauma: Endodontische Behandlung mit Implantat-orientiertem Therapieabschluss



F. Kunkel

Horizontal root fracture after dental trauma of two teeth: endodontic treatment followed by an implantological approach

Einführung: Anhand der Fallpräsentation sollen die wichtigsten Aspekte der Versorgung von Frontzähnen mit Wurzelquerfraktur aufgezeigt und der implantologische Therapieansatz zur Diskussion gestellt werden.

Material und Methode: Es handelt sich um eine zum Zeitpunkt des Therapiebeginns 38-jährige Patientin, die bis zum Abschluss der endgültigen Versorgung mehrere Stellen (Notdienst, niedergelassene Kollegen, universitäre Poliklinik) durchlaufen musste. Die Art der Initialbehandlung bei horizontaler Wurzelfraktur ist entscheidend für den weiteren Therapieverlauf und die Prognose des Zahnes. Hier wurde versucht, durch entsprechende Schienung, Aufbereitung- und Abfüllungstechnik die betreffenden Zähne zu erhalten. Eine direkt anschließende zweite Traumatisierung führte zum Verlust eines der Frontzähne.

Ergebnisse: Nach Beratung durch den Implantologen wurde resultierend auch der Zweite, mit viel Aufwand restaurierte Incisivus entfernt.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 731–736)

Schlüsselwörter: Wurzelfraktur, Trauma, endodontische Behandlung, Implantologie

Introduction: The purpose of this case report is to outline the most important aspects about treatment of horizontal root fractures after dental trauma.

Material and Method: The situation of a thirty-eight-year old female is discussed, who was referred to the Department of Conservative Dentistry by her dentist after having been involved in an accident, whereas the emergency aid was provided by the dental standby duty. The question about the steps to be taken when it comes to treatment of horizontal root fractures is essential for the long term prognosis as well as for the treatment procedures coming up. In the first steps due to the kind of splinting, root canal shaping and obturation in this case it was possible to preserve the involved teeth from being lost. Nevertheless one tooth had to be extracted after a second trauma.

Results: Notwithstanding that the treatment of the other involved tooth could be concerned as at least a short time success, it had to be removed for implantology reasons.

Keywords: root fracture, trauma, endodontic treatment, implantology

¹ Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main
DOI 10.3238/dzz.2010.0731



Abbildung 1 Einzelzahnaufnahme direkt nach Trauma. Horizontalfrakturen an 11 und 21 im mittleren Wurzel Drittel.



Abbildung 2 Klinische Situation bei Vorstellung in der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde. Einfache Kompositschiene zur Stabilisierung von 11 und 21.



Abbildung 3 Die Kompositschiene wurde durch eine semirigide TTS-Schiene ersetzt.

(Abb. 1–12: U. Kunkel)



Abbildung 4 Röntgenmessaufnahme zur exakten Bestimmung der Frakturebene.

Einleitung

Horizontale Wurzelfrakturen sind verglichen mit anderen dentalen Traumata selten. Sie treten lediglich bei 0,5 % bis 7 % der permanenten Zähne und bei 2 % bis 4 % der Milchzähne auf. Mittlere Oberkiefer-Incisivi sind mit 68 % im Vergleich zu seitlichen Oberkiefer-Schneidezähnen mit 27 % deutlich häufiger betroffen. Nur 5 % der Querfrakturen treten an den Unterkiefer-Incisivi auf [8]. In verschiedenen Studien konnte insgesamt eine gute Prognose bei horizontalen Wurzelfrakturen nachgewiesen werden [6, 10, 17]. Bei 23 % der Zähne mit Horizontalfraktur fand in einer Untersuchung mit 208 Zähnen keine

Heilung im Frakturbereich statt [10]. Horizontalfrakturen sind komplizierte Verletzungen, bei denen Parodont, Endodont, Zahnhartsubstanz und Alveolarknochen betroffen sind [14].

Fallbericht

Eine 38-jährige Patientin wurde am 17.06.2009 von einem niedergelassenen Kollegen an die Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Universitätszahnklinik in Frankfurt am Main (Carolinum) zur Weiterbehandlung überwiesen. Zwei Tage zuvor war die Patientin beim Inline-Skating bei einem Zusammenstoß mit einem vorbeifahrenden Auto ge-

stürzt. Sie erlitt geringfügige Weichteilverletzungen an Lippe und Mittengesicht sowie Frakturen an den Zähnen 11 und 21. Das Röntgenbild, das den Zustand unmittelbar nach Trauma zeigt, wurde der Patientin vom Hauszahnarzt zur Vorlage ausgehändigt. Es zeigt Querfrakturen der Zähne 11 und 21 im mittleren Wurzel Drittel (Abb. 1). Die Zähne 11 und 21 wurden von dem Kollegen trepaniert, mit Hedströmfeilen der Größe 50/02 instrumentiert, mit einer medikamentösen Einlage aus Ledermix versorgt und provisorisch mit Cavit verschlossen. Anschließend wurden sie über eine einfache Kompositschiene mit den seitlichen Schneidezähnen verblockt.



Abbildung 5 Kontrollaufnahme nach Einbringung der MTA Plugs.



Abbildung 6 Kontrollaufnahme nach Wurzelkanalfüllung mit Guttapercha unter vertikaler Kompaktion im koronalen Fragment.



Abbildung 7 Kontrollaufnahme am 21.9.2009. Transluzenzen lateral der Horizontalfrakturen an 11 und 21 ersichtliche.

Die allgemeine Anamnese der Patientin war zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Poliklinik unauffällig. Von einer kleinen approximalen Karies an Zahn 13 abgesehen, wurde im Rahmen des intraoralen Befundes kein Behandlungsbedarf festgestellt. Extraoral imponierten multiple Hämatome und Schnittverletzungen in der submentalen Region und auf der Oberlippe, die vom Hauszahnarzt unmittelbar nach dem Unfall mit Nähten versorgt wurden (Abb. 2).

Im Gespräch betonte die Patientin ihren Wunsch, die beiden Frontzähne auf jeden Fall zu erhalten und auf jeden Erhaltungsversuch eingehen zu wollen.

Therapie

Noch am selben Tag wurde die Kunststoffschiene abgenommen und durch eine TTS (Titan Trauma Splint, Fa. Medartis, Basel, Schweiz)-Schiene von 12 bis 22 ersetzt (Abb. 3). Beide Zähne bzw. die koronalen Fragmente der Zähne, wiesen den Lockerungsgrad II auf. Unter absoluter Trockenlegung wurde die Notfallversorgung aus dem Kavum der Zähne entfernt.

Eine endodontische Behandlung im koronalen Fragment war aufgrund der unvollständigen Vorbehandlung zwingend. Unter dem OP-Mikroskop stellte sich heraus, dass die Instrumentierung der Pulpa bei der Notversorgung bis ca.

1 mm über den Bruchspalt hinaus ausgedehnt worden war. Es war somit nicht mehr möglich die Behandlung auf die Ebene der Horizontalfraktur zu begrenzen. Stattdessen musste sie weiter nach apikal bis zu einem unverletzten Querschnitt ausgedehnt werden.

Für die Regeneration und Reparation wäre die Beschränkung der endodontischen Therapie auf das koronale Fragment angezeigt gewesen. Eine Messaufnahme diente der exakten Lokalisation der Horizontalfraktur (Abb. 4). Nach erfolgter Aufbereitung wurde das vitale Pulpagewebe in den apikalen Fragmenten drucklos mit MTA abgedeckt.

Auf der Kontrollaufnahme stellte sich deutlich dar, wie weit die Aufbereitung aufgrund der ungünstigen Erstversorgung nach apikal ausgedehnt werden musste. Um Fremdkörperreaktionen mit Guttapercha im Frakturspalt zu vermeiden, wurden auch im koronalen Anteil der Zähne MTA Plugs direkt oberhalb des Frakturspalt platziert (Abb. 5). Eine medikamentöse Einlage mit Ledermixpaste sollte in den koronalen Fragmenten möglichen Resorptionserscheinungen vorbeugen. Die beiden Zähne wurden abschließend mit Glasionomerzement provisorisch verschlossen.

Zu einem Behandlungstermin am 24.06.2009 erschien die Patientin ohne Beschwerden. Sowohl an Zahn 11, als auch an Zahn 21 konnten keine pathologischen Sondierungstiefen festgestellt

werden. Die koronalen Fragmente wurden in diesem Termin mit K-Feilen auf ISO 100/02 aufbereitet. Die Kanäle beider Zähne wurden mit Kalziumhydroxid versorgt und erneut mit Glasionomerzement verschlossen.

Auch zu einem Termin am 13.08.2009 gab die Patientin keine Beschwerden an. Die koronalen Fragmente von 11 und 21 wurden definitiv mit Guttapercha und dem Sealer AH plus mittels vertikaler Kondensation gefüllt. Beide Zähne wurden anschließend mit Komposit verschlossen (Abb. 6).

Die Patientin gab auch bei einem Kontrolltermin am 21.09.2009 keinerlei Beschwerden an, allerdings suchte sie am Abend zuvor den zahnärztlichen Notdienst auf, da sich Zahn 11 aus dem Verbund mit der TTS-Schiene gelöst hatte. Sie gab an, sich mit der Hand versehentlich fest gegen den Oberkiefer gestoßen zu haben. Anschließend bemerkte sie eine Blutung im Bereich der marginalen Gingiva.

Die Schienung wurde im Notdienst mit einem Flow-Komposit wieder hergestellt. Die Einzelzahnaufnahme zeigte auf Höhe der Horizontalfraktur Transluzenzen, die als resorptive Prozesse interpretiert werden könnten (Abb. 7). Im apikalen Anteil war die Situation an den Zähnen 11 und 21 ohne pathologischen Befund. Der Parodontalspalt des Zahnes 21 erschien distal und koronal des Frakturspalt erweitert.



Abbildung 8 Kontrollaufnahme am 15.10.2009. Vertikaler Knochendefekt bis zur Horizontalfraktur an Zahn 11.

Am 15.10.2009 berichtete die Patientin erstmals über ein „seltsames, drückendes“ Gefühl in regio 11. Die Sondierungstiefen lagen an 21 im physiologischen Bereich, jedoch betrug sie an Zahn 11 vestibulär 6 mm und distal 5 mm. Nach Entfernung der TTS-Schiene, zeigten die mittels Periotest gemessene Werte an Zahn 11 den Betrag von 44, bei Zahn 21 von 25. Auf der Einzelzahnaufnahme war ein deutlicher vertikaler Knochendefekt an Zahn 11 zu erkennen (Abb. 8). Aufgrund der Ausdehnung bis zur Horizontalfraktur musste der Zahn als nicht mehr erhaltungswürdig eingestuft werden. Auf Wunsch der Patienten wurde die TTS-Schiene nach palatinal „verlagert“, um ihren ästhetischen Ansprüchen gerecht zu werden.

Am 12.11.2009 wurde erneut die Lockerung des Zahnes 21 überprüft. Sie lag wie schon beim letzten Kontrolltermin beim Wert 25. Die Sondierungstiefen lagen unter 3 mm.

Das koronale Fragment von Zahn 11 wurde am 03.12.2009 entfernt, der apikale Teil des Zahnes mit dem BENEX-System schonend extrahiert (Abb. 9 und 10). Die Sondierungstiefen an Zahn 21 waren auch zu diesem Zeitpunkt nicht erhöht. Die klinische Krone des extrahierten Zahnes 11 wurde abgetrennt, an der Trennstelle mit Komposit verschlossen und in den TTS-Schienenverbund integriert.



Abbildung 9 BENEX-System zur knochenschonenden Extraktion des Zahnes 11.

Zum Ersatz des Zahnes 11 entschied sich die Patientin für ein Implantat. Da vom weiterbehandelnden Chirurgen die Gewährleistung für ein Implantat auf Position 11 nur gegeben wurde, wenn gleichzeitig auch der Zahn 21 entfernt würde, entschied sich die Patientin nun auch für eine Extraktion des Zahnes 21.

Diskussion

Im vorliegenden Fall wurde der Versuch unternommen, zwei zentrale Incisivi bei einer schwierigen Ausgangssituation zu erhalten. In verschiedenen Studien konnte insgesamt eine gute Prognose bei horizontalen Wurzelfrakturen nachgewiesen werden [4, 6, 10, 17]. Bei 23 % der Zähne mit Horizontalfraktur fand in einer Untersuchung mit 208 Zähnen keine Heilung im Frakturbereich statt [10].

Frakturen im mittleren und apikalen Wurzel Drittel kommen wesentlich häufiger vor, als im koronalen Drittel [4]. Nach Cvek et al. weisen Frakturen im zervikalen Drittel die schlechteste Prognose für den Zahn auf [10].

Die Prognose bei der Behandlung von Querfrakturen wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Neben Alter, Wurzelwachstum, Mobilität des koronalen Fragmentes und Diastase der Fragmente, ist die Ausrichtung der Horizontalfraktur entscheidend [15].

Klinisch und radiologisch sind nach Horizontalfraktur vier Verlaufsformen möglich:

1. die Reparatur mit Zahnhartsubstanz,
2. die Interposition von parodontalem Ligament und Knochen,
3. das Auffüllen des Spaltes mit parodontalem Ligament alleine
4. die Bildung von Granulationsgewebe im Frakturspalt.

Letzteres wird durch eine nekrotische und/oder infizierte Pulpa ausgelöst. Ob eine Reparatur mit Zahnhartgewebe, Knochen und/oder Ligament, oder aber auch keine Heilung erfolgt, hängt nicht unwesentlich von der Ausgangssituation ab: Dislokation, Diastase und Wurzelwachstum sind Faktoren, die signifikant mit der Art der Heilung zusammenhängen [10].

Die durchgeführte Schienungsvariante sollte eine physiologische Beweglichkeit der Zähne zulassen, um eine funktionelle Belastung des Parodontiums zu gewährleisten. In Fällen ohne Dislokation und Lockerung des koronalen Fragmentes konnte kein signifikanter Unterschied in der Heilung zwischen geschienten und nicht geschienten Zähnen gefunden werden [3]. In Fällen mit dislozierten, apikalen und koronalen Fragmenten scheint nach Datenlage ein semi-rigide Immobilisation (z. B. TTS-Schiene, KFO Multiband) die besten Ergebnisse zu liefern [3].



Abbildung 10 Kontrollaufnahme nach Extraktion des Zahnes 11.



Abbildung 11 MTA auf vitalen apikalen Fragmenten und im Frakturspalt der Zähne 21 und 11.



Abbildung 12 Osteolysen im Bereich der Horizontalfrakturen jeweils mesial und distal der Horizontalfrakturen.

In einer Studie von *Andreasen*, wurde gezeigt, dass die Mobilität von avulsierten und replantierten Zähnen nach 3 bis 4 Wochen ein physiologisches Niveau erreicht hat [5]. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass eine Schienung über diesen Zeitraum hinaus keinen Vorteil für die Heilung der Fraktur bietet. Eine längere Schienung ist nach *Andreasen* et al. aber dann sinnvoll, wenn die Horizontalfraktur sehr weit koronal liegt und dadurch eine große Mobilität des koronalen Fragmentes zu erwarten ist. Hier ermöglicht eine zwei- bis dreimonatige semirigide Immobilisation eine ausreichende Kallusformation um den Frakturspalt [3].

Für die Prognose hinsichtlich der Vitalität der Pulpa nach Frakturen scheinen zwei Faktoren von übergeordneter Bedeutung zu sein: Wurzelwachstum, damit assoziiert die Größe des apikalen Foramens und Grad der Luxation des koronalen Fragmentes [4]. Sollte es nach einer Horizontalfraktur zu einer Pulponekrose kommen, ist oft nur das koronale Fragment betroffen, während die Pulpa im apikalen Teil vital bleibt. Eine endodontische Behandlung sollte dann auf das koronale Fragment beschränkt bleiben.

Wurzelfüllungen im koronalen und apikalen Teil führen häufig zum Überpressen von Füllmaterial in den Frakturspalt. In der Studie von *Cvek* et al. resultierte dies in der Folge im Verlust von allen auf diese Art behandelten Zähnen [9].

Grundsätzlich sollte allerdings keine endodontische Behandlung des koronalen Fragmentes nach Querfrakturen der Wurzel vorgenommen werden, selbst bei minimaler Dislokation [11].

Im vorliegenden Fall lag die Horizontalfraktur sowohl bei Zahn 11 als auch 21 im mittleren Wurzeldrittel vor. Sowohl bei der Ausgangsaufnahme als auch bei der Messaufnahme ist eine leichte Diastase zwischen den Fragmenten beider Zähne zu erkennen. Bedingt durch die Notfallmaßnahmen des Vorbehandlers, nämlich die Instrumentierung des Kanalsystems über den Frakturspalt hinaus, war der koronale Anteil der Pulpa unvollständig entfernt und damit stark geschädigt. Die Lockerung bei beiden koronalen Fragmenten lag mit Grad II in einem kritischen Bereich.

Bedingt durch die Instrumentierung in der Notfallversorgung musste die Wurzelkanalfüllung bis zu einem unverletzten Querschnitt ausgedehnt werden. Dies hatte zum einen den Nachteil, dass durch fehlendes vitales Pulpagewebe auf Höhe des Frakturspalt keine Dentinapposition mehr stattfinden konnte, zum anderen bedeutet dies aber auch, dass an die Wurzelkanalfüllung besondere Anforderungen gestellt werden mussten:

- Überpressen von Füllmaterial in den Frakturspalt musste möglichst vermieden werden.
- Das Füllmaterial musste aufgrund des Kontaktes mit der Pulpa und dem

Frakturspalt biokompatible Eigenschaften besitzen.

Aus diesem Grund schien MTA für den apikalen Teil der Wurzelfüllung die bestmögliche Alternative. Auf eine Kondensierung mit Ultraschall wurde bewusst verzichtet, da die Gefahr des Überpressens in den interfragmentären Spalt sehr groß gewesen wäre (Abb. 11).

Andreasen et al. (2007) beobachteten an 60 % der Zähne mit Wurzelfrakturen externe Resorptionen [2]. Somit ist eine antiresorptive Therapie in jedem Fall nach einer Horizontalfraktur anzuraten. Verschiedene Studien konnten einen Vorteil der Ledermix-Paste, wie hier verwendet, als erste medikamentöse Einlage, ermitteln [7, 13, 16]. Die Triamcinolon-Komponente unterdrückt hierbei die initiale Entzündungsreaktion, während das Demeclocyclin die Aktivität der Osteoklasten hemmt [12].

Auf dem Kontrollröntgenbild vom 21.09.2010 ist im Bereich der Horizontalfraktur osteolytische Aktivität zu erkennen (Abb. 12). Der Grund hierfür ist am ehesten darin zu vermuten, dass trotz größtmöglicher Sorgfalt beim Einbringen der MTA Plugs, eine materialbedingte Irritation des interfragmentären Gewebes stattfand.

Trotz langfristiger TTS-Schienung verringerte sich die Lockerung des Zahnes 11 über den Behandlungszeitraum nicht. Schließlich musste dieser Zahn aufgrund eines vertikalen Knochendefektes, der bis zum Frakturspalt reichte,

und bei Beschwerdefreiheit extrahiert werden. Denkbar ist auch, dass es durch die traumatisch bedingte Lösung aus dem TTS-Schienenverbund (Grund für den zweiten Notdienstbesuch) zu einer Infektion des Frakturraumes über den PA-Spalt kam.

Der Zahn 21 blieb über den gesamten Beobachtungszeitraum stabil, sowohl hinsichtlich klinischer, als auch röntgenologischer Gesichtspunkte. Bei diesem Ablauf der Behandlung blieb eine Reparatur der Fraktur mit Hartschmelze aus.

Schließlich wurde bei der implantologischen Beratung aus Gewährleistungsgründen auch die Extraktion von Zahn 21 und die spätere Simultanimplantation von 21 und 11 beschlossen. Damit konnte der weitere Verlauf der Therapie von 21 nicht weiter dokumentiert werden.

Schlussfolgerung

Für die Prognose ist die Notfallversorgung nach Horizontalfrakturen entscheidend.

Nach wissenschaftlicher Datenlage wäre die optimale Erstversorgung der Zähne im Notdienst eine TTS-Schienung der Zähne 11 und 21 über einen Zeitraum von vier Wochen gewesen, ohne die Zähne zu trepanieren. Damit wäre eine Vitalerhaltung der Pulpa möglich, und so die Heilungsprognose der Wurzelfraktur deutlich günstiger gewesen. Als antiresorptive Prophylaxe wäre eine systemische Medikation mit Doxycyclin indiziert gewesen [1, 12, 15].

Vom Oralchirurgen der Patientin wurde eine Implantation in regio 11 ohne eine gleichzeitige Extraktion von Zahn 21 aus Sicherheitsgründen abgelehnt. Dies wurde von der Patientin ak-

zeptiert. Evidenzbasierte Grundlagen darüber, dass Implantate neben Zähnen mit Wurzelquerfraktur eine schlechtere Prognose aufweisen, liegen jedoch derzeit nicht vor. Dieser Fall ist ein Beispiel dafür, wie unterschiedlich die Sichtweise von Implantologen und Endodontologen auf eine solche Patientensituation sein kann. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

ZA Florian Kunkel
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde
Theodor-Stern-Kai 7
60596 Frankfurt am Main
E-Mail: F.Kunkel@Med.Uni-Frankfurt.de

Literatur

- Andersson ME, Sjolander A, Andreasen N et al.: Kinesin gene variability may affect tau phosphorylation in early Alzheimer's disease. *Int J Mol Med* 20, 233–239 (2007)
- Andreasen FM: Reattachment of subgingivally fractured central incisor with an open apex. *Dent Traumatol* 23, 263 (2007); author reply 263–264
- Andreasen JO, Andreasen FM, Mejare I, Cvek M: Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. *Dent Traumatol* 20, 203–211 (2004)
- Andreasen FM, Andreasen JO, Bayer T: Prognosis of root-fractured permanent incisors – prediction of healing modalities. *Endod Dent Traumatol* 5, 11–22 (1989)
- Andreasen JO: Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 10, 54–61 (1981)
- Andreasen JO, Hjørting-Hansen E: Intraalveolar root fractures: radiographic and histologic study of 50 cases. *J Oral Surg* 25, 414–426 (1967)
- Bryson EC, Levin L, Banchs F, Abbott PV, Trope M: Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste(R) on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dent Traumatol* 18, 316–321 (2002)
- Caliskan MK, Pehlivan Y: Prognosis of root-fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 12, 129–136 (1996)
- Cvek M, Mejare I, Andreasen JO: Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root. *Dent Traumatol* 20, 261–269 (2004)
- Cvek M, Andreasen JO, Borum MK: Healing of 208 intra-alveolar root fractures in patients aged 7–17 years. *Dent Traumatol* 17, 53–62 (2001)
- Flores MT, Malmgren B, Andersson L: Guidelines for the management of traumatic dental injuries. III. Primary teeth. *Dent Traumatol* 23, 196–202 (2007)
- Ne RF, Witherspoon DE, Gutmann JL: Tooth resorption. *Quintessence Int* 30, 9–25 (1999)
- Thong YL, Messer HH, Siar CH, Saw LH: Periodontal response to two intracanal medicaments in replanted monkey incisors. *Dent Traumatol* 17, 254–259 (2001)
- Welbury R, Kinirons MJ, Day P, Humphreys K, Gregg TA: Outcomes for root-fractured permanent incisors: a retrospective study. *Pediatr Dent* 24, 98–102 (2002)
- Wölner-Hanssen A: Permanent teeth with horizontal root fractures after dental trauma. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 7, 120 (2010)
- Wong KS, Sae-Lim V: The effect of intracanal Ledermix on root resorption of delayed-replanted monkey teeth. *Dent Traumatol* 18, 309–315 (2002)
- Zachrisson BU, Jacobsen I: Long-term prognosis of 66 permanent anterior teeth with root fracture. *Scand J Dent Res* 83, 345–354 (1975)

M. Alai-Omid¹, A. Scholz¹, D. Farhan¹, H. Weitendorf¹, H. Seedorf¹

Auswirkungen von Mediotrusionskontakten auf die vertikale Kondylenposition

Effect of non-working occlusal contacts on vertical condyle position



M. Alai-Omid

Einleitung: Mediotrusionskontakte werden oftmals als schädlich für das Kiefergelenk angesehen. Daher war es das Ziel der vorliegenden Untersuchung, die Auswirkungen von Mediotrusionskontakten auf die Position des Kiefergelenkskondylus zu untersuchen. Betrachtet wurde dabei die Kondylenpositionen bei Kieferschluss während maximaler und halbmaximaler willkürlicher Muskelkontraktion.

Material und Methode: In dieser Studie waren 22 Probanden involviert, die keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen hatten. Keiner wies fehlende Zähne, dritte Molaren oder erhöhte Lockerungsgrade auf. Jede in dieser Studie untersuchte Person hatte eine Eckzahnführung. Alle Probanden bekamen die Anweisung (1.) auf den Eckzahn zu beißen, sowie (2.), auf den Eckzahn zu beißen während ein starres Bissregistriert zwischen dem zweiten Prämolaren und ersten Molar auf der Mediotrusionsseite positioniert wurde. Das Ausmaß der Muskelkontraktion wurde über eine elektromyographische Messung des M. Masseter kontrolliert. Während des Zusammenbeißen wurden sowohl die horizontalen als auch die vertikalen Kondylenpositionen mit einem extraoralen Registriersystem (Jaw Motion Analyzer) gemessen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Das Zusammenbeißen auf den Eckzahn verursachte eine Kranialverlagerung des Kondylus auf der Mediotrusionsseite. Diese Verlagerung wurde um 0,6 – 0,9 mm reduziert, wenn die Probanden auf die Bissregistratur, die auf der Mediotrusionsseite positioniert wurden, bissen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen darauf schließen, dass Kontakte auf der Mediotrusionsseite einer Kompression des Kiefergelenks entgegenwirken können.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 737–743)

Schlüsselwörter: Kiefergelenk, Kontakte auf der Mediotrusionsseite, okklusale Führung

Introduction: The presence of non-working occlusal contacts is often considered harmful for the temporomandibular joint. Thus, the purpose of this study was to investigate the effect of non-working occlusal contacts on the condylar position during submaximal and maximal clenching.

Material and Method: The study comprised 22 healthy subjects with a canine-guided occlusion. None of them had a third molar and none of them had a missing tooth or showed tooth mobility. All subjects clenched on (i) the canine, (ii) the canine while a stiff bite registration material was positioned between the second premolar and the first molar on the non-working side. The clenching level was controlled by surface electromyography of the masseter muscle. During clenching, the vertical and horizontal condylar position was recorded using a six degrees of freedom ultrasonic motion analyser.

Results and Conclusion: Clenching on the canine caused a cranial movement of the non-working side condyle. This movement was reduced by 0.6 – 0.9 mm when the subjects clenched while the artificial non-working side contacts were in place. These results indicate that contacts on the non-working side may be able to prevent upward condyle movement.

Keywords: temporomandibular joint load, non working side contact, occlusal guidance

¹ Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Peer-reviewed article: eingereicht: 21.12.2009, revidierte Fassung akzeptiert: 22.03.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0737



Abbildung 1a Bissregistrat zur Fixierung der Eckzahn-zu-Eckzahnsituation.

Figure 1a Canine to canine position with bite compound inserted.



Abbildung 1b Bissregistrat zur Simulation von Kontakten auf der Mediotrusionsseite.

Figure 1b Bite compound inserted for simulation of non-working-side contact.

1 Einleitung

Okklusale Kontakte auf der Mediotrusionsseite können eine überschießende Muskelaktivität zur Folge haben [15] und werden zusätzlich als Triggerfaktoren für Parafunktionen angegeben. In der Literatur sind zum einen Angaben zu finden, die eine asymmetrische Muskelaktivität für unilaterale Kaufunktion bei Probanden mit Mediotrusionskontakten beschreiben [11]. Zum anderen ist beschrieben, dass eine okklusale Führung nicht mit Symptomen des Kiefergelenks oder Parafunktionen assoziiert ist [18]. *Okamoto* et al. [12] beschreiben das Vorkommen von Kontakten auf der Mediotrusionsseite im Zuge des Zahndurchbruches der ersten Dentition. Daraus schließen *Okamoto* et al. [12], dass Mediotrusionskontakte nicht per se als pathologisch einzustufen sind. Andere Autoren beobachteten in einer retrospektiven Korrelationsanalyse an 430 Patienten einen negativen Zusammenhang zwischen Mediotrusionskontakten und der Prävalenz von Kiefergelenkgeräuschen. Daraus wurde geschlossen, dass Mediotrusionskontakte eine gelenkprotektive Wirkung haben könnten [10]. Die Frage, ob Mediotrusionskontakte eine schädliche oder eher eine protektive Wirkung für das Kiefergelenk haben, wurde in den vergangenen Jahrzehnten also durchaus kontrovers diskutiert.

Bislang gibt es nur wenige Studien, die den Einfluss der Okklusion auf die Kondylenverlagerung bei Kieferschluss mit halbmaximaler Muskelkontraktion untersuchten [1]. *Baba* et al. [1] haben Kieferbewegungen während simulierten Zahnpressens untersucht. In jener Stu-

die wurden sechs verschiedene okklusale Bisslagen mittels Acryloverlays simuliert. Dazu bissen Probanden auf die Zähne (i) 47, 44, 34, 37; (ii) 44,47; (iii) 34, 37; (iv) 37, 47; (v) 44; (vi) 47. Als Ergebnis dieser Studie wurde abgeleitet, dass anteriore Kontakte mit einer größeren Kranialverlagerung der Kondylen einhergehen, als dies bei posterioren (iv) oder bilateralen (i) Kontakten der Fall ist. Das Zusammenbeißen auf unilaterale Aufbisse (ii) hatte eine ausgeprägte Kranialverlagerung auf der kontralateralen Seite zur Folge. Der Schwerpunkt dieser Untersuchung [1] lag jedoch nicht auf der Überprüfung der Kondylenverlagerung bei gleichzeitigem Vorhandensein von Mediotrusionskontakten. So wurden Laterotrusionsbewegungen nicht durchgeführt. Die Ergebnisse lassen jedoch darauf schließen, dass Kontakte auf der Mediotrusionsseite eine gelenkprotektive Wirkung haben könnten. Daher war es das Ziel dieser Studie, die Auswirkungen von zwei verschiedenen okklusalen Kontaktpositionen auf die Position des Kondylus zu untersuchen:

1. Zusammenbeißen auf den Eckzahn zur Simulation parafunktioneller Aktivität bei Probanden mit Eckzahnführung.
2. Zusammenbeißen auf den Eckzahn bei gleichzeitig eingesetztem Positionierungsaufbiss auf der Mediotrusionsseite zur Simulation einer balancierten Okklusion.

Die Nullhypothese war, dass es keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Testgruppen gibt und dass das Zusammenbeißen bei einer Eckzahn zu Eckzahnkontaktposition keine Kondylenverlagerung verursacht, unabhängig von der Muskelkontraktion

(maximal/halbmaximal) und der An- oder Abwesenheit von Mediotrusionskontakten.

2 Material und Methode

22 Probanden, 13 weiblich und 9 männlich, in einem Alter zwischen 25 und 39 Jahren (29,6 Jahre im Durchschnitt), nahmen an der vorliegenden Untersuchung teil. Bei den Probanden handelte es sich um Studenten und Angestellte des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Einschlusskriterien waren: 1.) Guter gesundheitlicher Allgemeinzustand, 2.) 28 intakte oder ausreichend restaurierte Zähne, jedoch ohne dritte Molaren, 3.) Stabile Okklusion. Ausschlusskriterien waren: 1.) Zeichen von CMD. Die Überprüfung erfolgte mit dem Erhebungsbogen der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie. 2.) Zahnbeweglichkeit erhoben nach *Lindhe* und *Nyman* [8] der Molaren, Prämolaren und Eckzähne > 0 (keine fühlbare Beweglichkeit) und der Frontzähne > 1 (fühlbare, jedoch nicht sichtbare Beweglichkeit). 3.) Mediotrusionskontakte. 4.) Festsitzender oder herausnehmbarer Zahnersatz.

Ablauf der Studie:

Jeder Proband erhielt die Anweisung „Unterkiefer nach rechts bewegen und auf Eckzahn-zu-Eckzahnkontakt zusammenbeißen“. Diese Position wurde mit einem Bissregistrat aus Komposit (Luxacore, DMG, Hamburg, Deutschland) fixiert (Abb. 1a). Dann wurde auch für die Eckzahn-zu-Eckzahnkontaktposition der linken Seite ein Bissregistrat angefertigt.

Anschließend wurde ein Bissregistrat auf der Mediotrusionsseite zur Si-

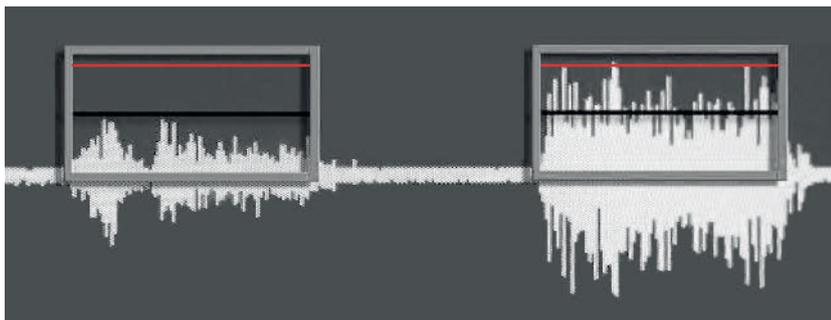


Abbildung 2 Darstellungen der Aktionspotentiale des EMG bei maximaler und halbmaximaler willkürlicher Muskelkontraktion.

Figure 2 Demonstration of action potential of EMG with maximal and submaximal force.

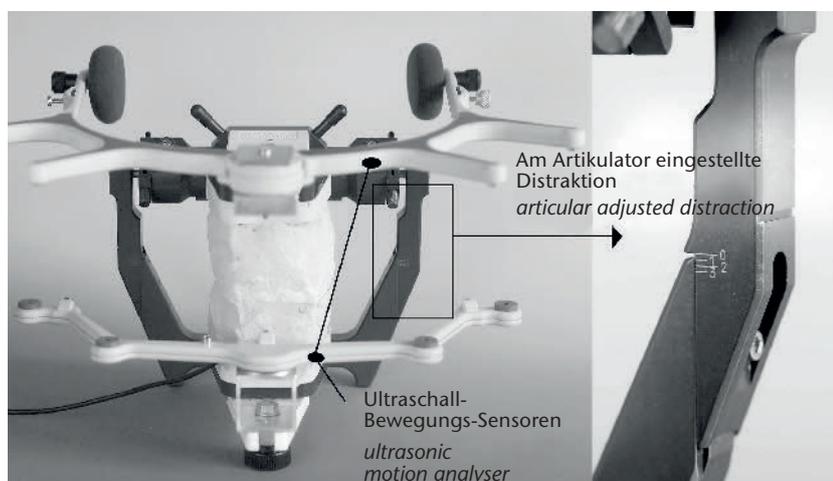


Abbildung 3 Kontrollversuchsordnung zum Vergleich der mit dem JMA ermittelten Werte und festgelegten Artikulatoreinstellungen.

Figure 3 Experimental control comparing the values displayed by the ultrasonic motion analyser with articulator adjusted positions.

mulation von Mediotrusionskontakten zwischen dem zweiten Prämolaren und dem ersten Molaren angefertigt. Dieses wurde jeweils für die rechte und die linke Patientenseite angefertigt (Abb. 1b).

Oberflächen-EMG-Elektroden (AR-BO, Einweg EGG Elektroden, Code H 124 SG, Tyco Health Care Deutschland GmbH, Neustadt/Donau, Germany) wurden lateral auf dem M. Masseter platziert. Die so per EMG gewonnenen Daten wurden im Sinne eines Biofeedbacks verwendet (Abb. 2). Dieses Vorgehen erlaubte eine Kontrolle der Muskelkontraktion bei Kieferschluss.

Kondyläre Abweichungen wurden mit dem 3D Jaw Motion Analyzer (CMS20JMA Zebris, Isny, Germany), welcher Bewegungen in sechs Freiheitsgraden misst, aufgezeichnet. Die genaue Versuchsanordnung wurde schon im De-

tail beschrieben [16, 17]. Zur Bestimmung des Rotationszentrums für die initiale Mundöffnung wurden bei allen Probanden geringe Abduktions- und Adduktionsbewegungen aus der Zentrik heraus durchgeführt. Aus den gesammelten Daten wurde das anfängliche Rotationszentrum für initiale nicht translative Öffnungsbewegungen errechnet. Diese Position diente als Ursprung eines auf die Frankfurter Horizontale ausgerichteten Koordinatensystems. Die Kondylenbewegung wurde also als translative Bewegung des momentanen Rotationszentrums für initiale Kieferöffnung beschrieben. Dieses Rotationszentrum für initiale nicht translative Öffnungsbewegungen ist funktionell und nicht anatomisch definiert. Die Grenzen liegen häufig jedoch nicht zwingend innerhalb der anatomischen Grenzen der Kondylen [3].

Die Schlussfolgerungen der Arbeit beruhen auf der Annahme, dass die Bewegung dieses funktionell definierten Punktes der Bewegung der Kondylen aus der Zentrik heraus entspricht. Die Bewegung dieses funktionell definierten Punktes wurde für beide Seiten in horizontaler, vertikaler und lateraler Richtung gemessen. Die folgenden Messungen wurden für die Eckzahn-zu-Eckzahn-Position der rechten Patientenseite durchgeführt.

1. Zusammenbeißen mit halbmaximaler Muskelkontraktion bei einer Eckzahn zu Eckzahnkontaktposition rechts (Abb. 1a), während gleichzeitig das Bissregistrar für die definierte Eckzahn-Kontaktposition inseriert war. Die Muskelkontraktion wurde mittels Oberflächen-EMG kontrolliert. Auf dem Monitor befanden sich für die Probanden gut sichtbar zwei Positionierungslinien. Die rote Linie markierte die maximale willkürliche Muskelkontraktion, die schwarze Linie die halbmaximale Muskelkontraktion (siehe Abb. 2). Jeder Proband erhielt die Anweisung „Bitte Zusammenbeißen bis die Spitzen auf dem Monitor die schwarze Markierung erreichen.“
2. Zusammenbeißen mit maximaler Muskelkontraktion bei einer Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition rechts während gleichzeitig das Bissregistrar für die definierte Eckzahn-Kontaktposition inseriert war. Jeder Proband erhielt die Anweisung „Bitte Zusammenbeißen, bis die Spitzen auf dem Monitor die rote Markierung erreichen“.
3. Zusammenbeißen mit halbmaximaler Muskelkontraktion bei einer Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition rechts (bis die Spitzen auf dem Monitor die schwarze Linie erreichen), während gleichzeitig das Bissregistrar für die definierte Eckzahn-kontaktposition inseriert war. Zusätzlich war auf der Mediotrusionsseite ein Bissregistrar zur Simulation eines Mediotrusionskontaktes (Regio 25, 26, 35, 36) inseriert (Abb. 1b).
4. Zusammenbeißen mit maximaler Kraft bei einer Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition rechts (bis die Spitzen auf dem Monitor die rote Linie erreichen) während gleichzeitig das Bissregistrar für die definierte Eckzahn-Kontaktposition und das Bissregistrar zur Simulation eines Medio-

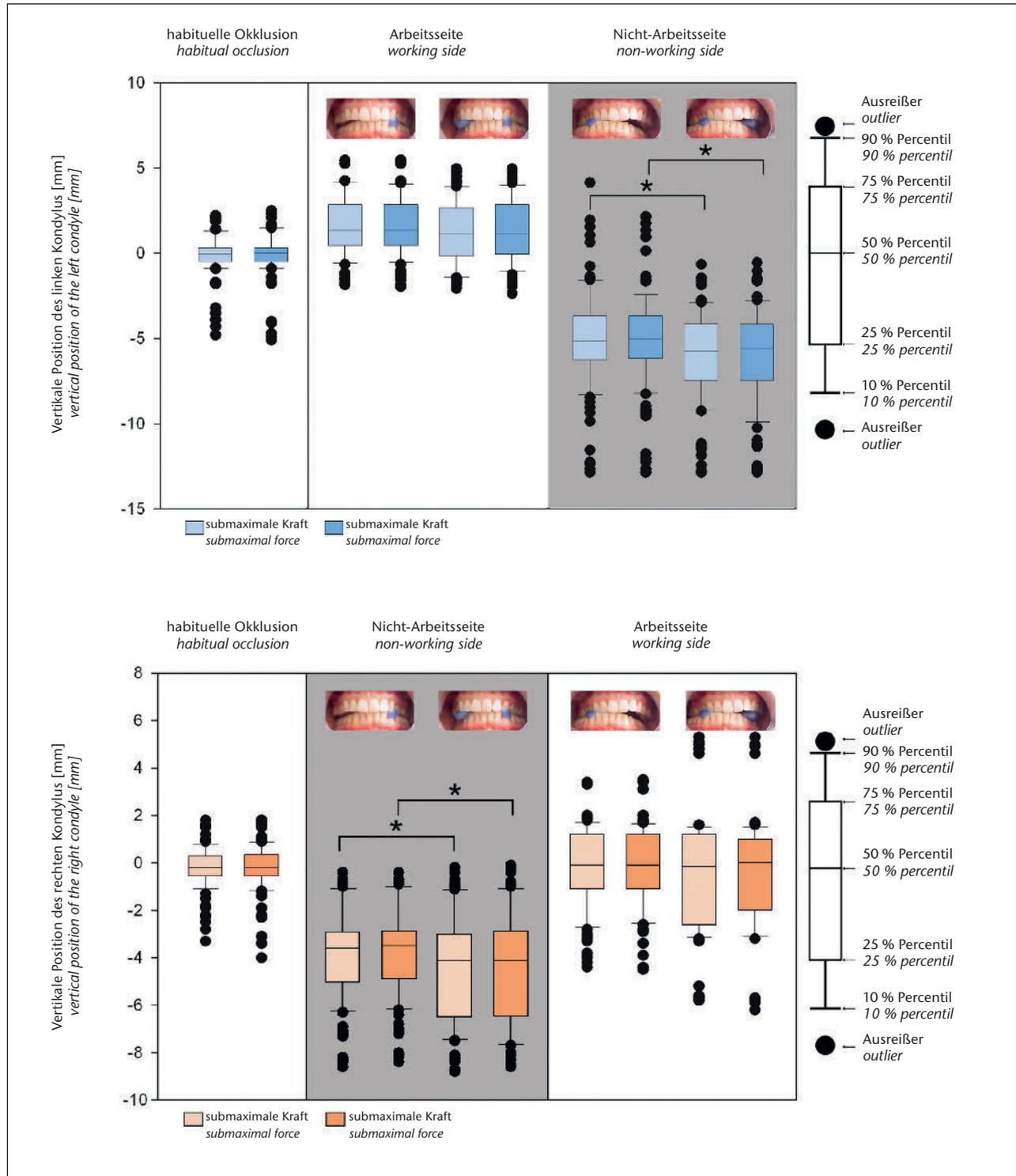


Abbildung 4 Vertikale Kondylenposition in Abhängigkeit von Muskelkontraktion und bei Kontakten/keinen Kontakten auf der Mediotrusionsseite.

Die obere Abbildung zeigt die vertikale Position des *linken* Kondylus, während die Probanden in der rechten Eckzahn-Eckzahnkontaktposition zusammengebissen haben. In den grau unterlegten Bereichen sind größere Werte gemessen worden, die auf eine stärkere Kondylenverlagerung in Abwesenheit von Kontakten auf der Mediotrusionsseite zurückzuführen sind. Die untere Abbildung zeigt die Vertikalposition des *rechten* Kondylus während die Probanden in die linke Eckzahn zu Eckzahnkontaktposition bissen.

* markieren statistisch signifikante Unterschiede ($p < 0,05$ Kruskal-Wallis/ANOVA).

Figure 4 Vertical condylar positions dependent on the clenching level and the presence/absence of occlusal contacts on the non-working-side. The upper figure shows the vertical position of the *left* condyle, while the subjects clenched on the right canine to canine position. The grey hatched box displayed larger values. Thus cranial movement of the condyle was measured when non-working-side contacts are absent. The figure at the bottom shows the vertical position of the *right* condyle, while the subjects clenched on the left canine.

* $p < 0.05$ Kruskal-Wallis one-way analysis of variance on ranks.

Vertikalposition des rechten Kondylus = linke Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition [mm] (zuletzt durchgeführt) <i>Vertical position on the right condyle = left canine to canine position [mm] (least conducted task)</i>				
	Mittelwert <i>Mean</i>	Std Abw <i>s.d.</i>	Std Fehler <i>s.e.</i>	
Halbmaximale Kraft mit Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Submaximal force with non-working side contact</i>	-3,85 -3.85	1,87 1.87	0,17 0.17	delta der Mittelwerte mit / ohne 0,6 <i>delta of means with / without 0.6</i>
Halbmaximale Kraft ohne Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Submaximal force without non-working side contact</i>	-4,41 -4.41	2,22 2.22	0,21 0.21	
Maximale Kraft mit Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Maximal force with non-working side contact</i>	-3,75 -3.75	1,83 1.83	0,17 0.17	delta der Mittelwerte mit / ohne 0,6 <i>delta of means with / without 0.6</i>
Maximale Kraft ohne Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Maximal force without non-working side contact</i>	-4,35 -4.35	2,25 2.25	0,21 0.21	
Vertikalposition des linken Kondylus = rechte Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition [mm] (zuerst durchgeführt) <i>Vertical position on the left condyle = right canine to canine position [mm] (first conducted task)</i>				
	Mittelwert <i>Mean</i>	Std Abw <i>s.d.</i>	Std Fehler <i>s.e.</i>	
Halbmaximale Kraft mit Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Submaximal force with non-working side contact</i>	-5,17 -5.17	2,79 2.79	0,26 0.26	delta der Mittelwerte mit / ohne 0,9 <i>delta of means with / without 0.9</i>
Halbmaximale Kraft ohne Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Submaximal force without non-working side contact</i>	-6,08 -6.08	2,78 2.78	0,26 0.26	
Maximale Kraft mit Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Maximal force with non-working side contact</i>	-5,1 -5.1	2,71 2.71	0,25 0.25	delta der Mittelwerte mit / ohne 0,9 <i>delta of means with / without 0.9</i>
Maximale Kraft ohne Kontakt auf der Mediotrusionsseite <i>Maximal force without non-working side contact</i>	-6,04 -6.04	2,81 2.81	0,26 0.26	

Tabelle 1 Deskriptive Statistik für die Kondylenposition auf der Mediotrusionsseite bei eingesetztem und nicht eingesetztem Bissregistrator.

Table 1 Descriptive statistic for the non-working side condyle with and without balancing bite compound.

(Abb. 1-4 und Tab. 1: M. Alai-Omid)

trusionskontaktes (Regio 25, 26, 35, 36) inseriert waren (Abb. 1b).

Die Dauer des Zusammenbeißen wurde auf drei Sekunden festgelegt. Danach wurden die Probanden gebeten, den Mund zu öffnen und zu schließen, um die Daten voneinander unterscheiden zu können. Anschließend wurde dieser Ablauf in identischer Weise für die linke Seite durchgeführt.

Jede Messung der acht Testgruppen wurde vierfach durchgeführt, um die Reproduzierbarkeit der Unterkieferposition beurteilen zu können. Aus den ersten 32 Messergebnissen des JMA (bei jeder der vierfach durchgeführten Messungen) wurde der intra-class correlation coefficient (ICC) errechnet, um die Reliabilität des JMAs zu beurteilen. Die acht verschiedenen Testgruppen wurden einem unabhängigen Rangtest (Kruskal-Wallis) unterzogen (Werte waren nicht normalverteilt).

Im Rahmen eines Vorversuches sollte überprüft werden, ob Kondylenverlagerungen in der Vertikalen mit der Versuchsanordnung gemessen werden

können. Der Versuch wurde in einem halbjustierbaren Artikulator durchgeführt, der definierte Kompressions- und Distraktionsbewegungen zulässt (Artex Gurrbach, Pforzheim, Deutschland; Abb. 3). Anschließend wurden die Werte, die mit dem JMA erhoben worden sind, mit den Einstellungen am Artikulator überprüft. Hierbei konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Für diesen Vorversuch wurde keine statistische Analyse durchgeführt.

3 Ergebnisse

Die Mittelwerte und die Verteilung der Daten für die Verlagerung in der Vertikalen sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Unterschiede der Mittelwerte zwischen den Gruppen „Kontakte auf der Mediotrusionsseite“ und „keine Kontakte auf der Mediotrusionsseite“, betragen 0,6 mm für die rechte Seite und 0,9 mm für die linke Seite (bei halbmaximaler und maximaler Muskelkontraktion). Der durchschnittliche ICC für die Werte

der Y-Achse lag bei 0,993 (95 % Konfidenzintervall: 0,991/0,994).

Während auf der Mediotrusionsseite signifikante Kondylenverlagerungen nachgewiesen werden konnten (Abb. 4, grau markierte Bereiche), wurden keine Verlagerungen auf der Arbeitsseite in dieser Größe nachgewiesen.

Der Vergleich der Werte bei halbmaximaler und maximaler Muskelkontraktion zeigte keine signifikanten Unterschiede. Es konnte keine Kranialverlagerung der Kondylen auf der Mediotrusionsseite in Abhängigkeit von der Stärke der Muskelkontraktion nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis war unabhängig davon, ob ein Registrator auf der Mediotrusionsseite eingesetzt war oder nicht.

Das Zusammenbeißen in einer Eckzahn-zu-Eckzahnkontaktposition induzierte eine Kondylenverlagerung auf der Mediotrusionsseite bei nicht eingesetztem Bissregistrator. (Abb. 4, grau markierte Abschnitte). Das Entfernen des Bissregistrates auf der Mediotrusionsseite führte zu einem Anstieg der Werte auf

der Y-Achse (Kranialverlagerung) um 0,6 mm (rechter Kondylus bei Laterotrusion nach links und halbmaximaler Muskelkontraktion) bzw. 0,9 mm (linker Kondylus bei Laterotrusion nach rechts und halbmaximaler Bisskraft). Diese Kondylusverlagerung war statistisch signifikant ($p < 0,05$ Kruskal-Wallis/ANOVA on ranks Abb. 4). Abbildung 4 stellt die Kondyluspositionen bei eingesetztem und fehlendem Bissregistrator auf der Mediotrusionsseite dar (grau markiert). Die deskriptive Statistik für die Kondylenposition der Mediotrusionsseite mit eingesetztem und fehlendem Bissregistrator der Mediotrusionsseite ist in Tabelle 1 dargestellt.

4 Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie lassen darauf schließen, dass Kontakte auf der Mediotrusionsseite möglicherweise einer Kranialverlagerung des Kiefergelenkkopfes entgegenwirken können. Dies könnte erklären, warum in epidemiologischen Studien kranio-mandibuläre Dysfunktionen nicht mit Mediotrusionskontakten assoziiert sind [11]. Mediotrusionskontakte können sowohl Folge des Bruxismus sein, als auch die Ursache dafür, dass dieser Bruxismus nicht zur Kompression des Kiefergelenks führt. Mediotrusionskontakte kommen in der Natur vor [14] und wenigstens eine Studie deutet darauf hin, dass sie bei Kindern sogar der Normalfall sind [12].

Das Studiendesign mit alleinigen statischen Unterkieferpositionen ist stark vereinfacht. Bei physiologischen Unterkieferbewegungen muss berücksichtigt werden, dass die Belastungen für das Kiefergelenk beim Öffnen und Schließen unterschiedlich sind.

Alle Messungen wurden zuerst in der rechten Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition durchgeführt und anschließend in der linken Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition. Dies könnte die größere Kompression in der rechten (0,9 mm) Eckzahn-zu-Eckzahn-Kontaktposition im Vergleich zur linken (0,6 mm) erklären. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass durch das wiederholte Zusammenbeißen Ermüdungsprozesse in der Kaumuskulatur auftreten. Diese Ermüdungsprozesse könnten für niedrigere Werte zur Kondylenverlagerung bei den zuletzt durchgeführten

Messungen verantwortlich sein. Die Teilnehmer in dieser Studie waren über das Ziel der Untersuchung informiert. Dieser Umstand könnte zu einer Verfälschung der Ergebnisse beitragen. Allerdings waren die Probanden zu keiner Zeit in der Lage, die Messungsergebnisse mitzuverfolgen. Weiterhin zeigten die vier aufeinanderfolgenden Messungen eine sehr gute Reliabilität, was eine Verfälschung der Ergebnisse durch eine Erwartungshaltung der Probanden eher unwahrscheinlich macht.

Die Anordnung des JMA hat unserer Ansicht nach aufgrund des geringen Eigengewichtes zu vernachlässigende Nebeneffekte bei der Versuchsdurchführung. Allerdings ist dieses System durch seine Befestigung ausschließlich an der Mandibula nicht als so starr zu betrachten, wie andere Systeme, die an Ober- und Unterkieferzahnbogen befestigt sind. Daraus resultierende geringe Eigenbewegungen können für Messartefakte verantwortlich sein. Zur Vermeidung dieser Nebeneffekte wurde der Kopf der Probanden für die Dauer der Messung am Stuhl fixiert.

Die Messgenauigkeit des JMA-Systems ist hinsichtlich der Reliabilität als hoch einzustufen. Dieses wird vor allem durch die hohe Intraklassenkorrelation (ICC) der Messwerte deutlich (ICC).

Die Validität hingegen ist als komplex zu bewerten, da die kondyläre Bewegung komplex ist und durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Es kommt bei Artikulationsbewegungen zu einer elastischen Deformation der Mandibula [7]. Die kondyläre Bewegung könnte durch diese Verformung reduziert dargestellt worden sein, da das JMA keine direkten Gelenkbewegungen misst. Es wird verwendet, um das momentane Rotationszentrum für initiale Mundöffnungsbewegungen zu bestimmen. Über die Eignung dieses Referenzpunktes lässt sich diskutieren: Das kinematische Zentrum – definiert als Schnittpunkt der Bewegungsbahnen für Kieferöffnung/Kieferschluss und Protrusion/Retrusion wird in der Literatur ebenfalls als Referenz vorgeschlagen [19]. Jedoch wurde gezeigt, dass auch das kinematische Zentrum nicht zwingend die anatomische Situation wiedergibt, dass seine Position schwer zu bestimmen ist und meistens sogar außerhalb der anatomischen Grenzen des Kondylus liegt [4].

Das umliegende Weichgewebe zwischen den Gelenkoberflächen, Unterschiede zwischen Rotations- und Translationsbewegungen bei Adduktion und Abduktion und die komplexe nicht sphärische Bewegung des Kondylus; ein allseits akzeptierter Referenzpunkt wurde bisher noch nicht gefunden. Zwar wurden kürzlich vielversprechende Untersuchungen durchgeführt, die auf Verwendung einer bildbasierten kondylären Rekonstruktion mit gleichzeitiger Registrierung des Gelenkbahnverlaufes beruhen [6]. Diese Methode der kondylären Rekonstruktion ist schwierig durchzuführen, liefert allerdings gute Ergebnisse, insbesondere wenn Bewegungsbahnen mit ihren Rotationszentren untersucht werden. In der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch keine Bewegungsbahnen untersucht, wohl aber die translativen Vertikalbewegungen des Kondylus. Daher erachten wir den gewählten Referenzpunkt als ausreichend. Weiterhin war es nicht das Ziel dieser Studie, die komplexe Fragestellung nach einem Referenzpunkt für Bewegungsbahnen oder der kondylären Anatomie zu untersuchen. Vielmehr ging es um die Fragestellung, ob das Zusammenbeißen in eine Eckzahn-Eckzahnposition zu einer Kranialverlagerung des Kondylus führt und ob man mit Kontakten auf der Mediotrusionsseite diese unerwünschte Kranialverlagerung des Kondylus vermeiden kann. Um die Eignung des Referenzpunktes – das momentane Rotationszentrum für initiale Kieferöffnungen – abschätzen zu können und die Validität der Versuchsanordnung zu prüfen, wurden die mit dem JMA gemessenen Werte mit den am Artikulator eingestellten Positionen verglichen.

Weiterhin spielte in dieser Untersuchung die Muskelkontraktion eine Rolle. Die Messung der Gesamtkraft bei Kieferschluss ist sehr schwierig und wurde nicht durchgeführt. Stattdessen wurden zwei verschiedene Grenzsituationen durchgeführt: (1) Zusammenbeißen mit maximaler willkürlicher Muskelkontraktion („Bitte Zusammenbeißen bis die Spitzen auf dem Monitor die rote Markierung erreichen“) und (2) mit halbmaximaler Muskelkontraktion („Bitte beißen Sie zusammen bis die Spitzen die schwarze Markierung erreichen“). Dieser 50 %-Level wurde definiert über eine Oberflächenelektromyographie des M. masseter.

Unsere Ergebnisse stimmen mit denen von Okano et al. [13] überein. In deren *in vitro* durchgeführten Untersuchung wurde nachgewiesen, dass Mediotrusionskontakte eine Verlagerung des Kondylus auf der Mediotrusionsseite reduzieren können. Unsere Ergebnisse stimmen auch mit den Untersuchungen von Baba et al. [2] überein, die angeben, dass eine bilateral balancierte Okklusion die geringste Kranialverlagerung unter (allen getesteten) experimentellen Bedingungen zur Folge hatte. Marklund

und Wänman [9] schließen in ihrem Review über „Kontakte auf der Mediotrusionsseite“, dass es bisher keine einheitliche Meinung in der Wissenschaft gibt, ob eine balancierte Okklusion grundsätzlich schädlich oder im Gegenteil sogar günstig ist. **DZZ**

Interessenkonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Michel Alai-Omid
Spezialist für Zahnärztliche Prothetik (DGPro)
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 7 41 05 22 61
Fax: 0 40 / 7 41 05 40 96
E-Mail: m.alai-omid@uke..de

Literatur

1. Baba K, Akishige S, Yaka T, Ai M: Influence of alteration of occlusal relationship on activity of jaw closing muscles and mandibular movement during submaximal clenching. *J Oral Rehabil* 27, 793–801 (2000)
2. Baba K, Yugami K, Yaka T, Ai M: Impact of balancing-side tooth contact on clenching induced mandibular displacements in humans. *J Oral Rehabil* 28, 721–727 (2001)
3. Bosman A: Hinge axis determination of the mandible. Stafleu and Tholen, B.V., Leiden, Habilitationsschrift (1974)
4. Gallo L, Gössi DB, Colombo V, Palla S: Relationship between kinematic center and TMJ anatomy and function. *J Dent Res* 87, 726–730 (2008)
5. Gesch D, Bernhardt O, Mack F, John U, Kocher T, Alte D: Association of malocclusion and functional occlusion with subjective symptoms of TMD in adults: results of the Study of Health in Pomerania (SHIP). *Angle Orthod* 75, 183–190 (2005)
6. Gössi D, Gallo LM, Bahr E, Palla S: Dynamic intra-articular space variation in clicking TMJs. *J Dent Res* 83, 480–484 (2004)
7. Koriath TW, Hannam AG: Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. *J Dent Res* 73, 56–66 (1994)
8. Lindhe J, Nyman S: The role of occlusion in periodontal disease and the biological rationale for splinting in treatment of periodontitis. *Oral Sci Rev* 10, 11–43 (1997)
9. Marklund S, Wanman A: A century of controversy regarding the benefit or detriment of occlusal contacts on the mediotrusive side. *J Oral Rehabil* 27, 553–562 (2000)
10. Minagi S, Watanabe H, Sato T, Tsuru H: Relationship between balancing-side occlusal contact patterns and temporomandibular joint sounds in humans: proposition of the concept of balancing-side protection. *J Craniomandib Disord* 4, 251–256 (1990)
11. Nishigawa K, Nakano M, Bando E: Study of jaw movement and masticatory muscle activity during unilateral chewing with and without balancing side molar contacts. *J Oral Rehabil* 24, 691–696 (1997)
12. Okamoto A, Hayasaki H, Nishijima N, Iwase Y, Yamasaki Y, Nakata M: Occlusal contacts during lateral excursions in children with primary dentition. *J Dent Res* 79, 1890–1895 (2000)
13. Okano N, Baba K, Ohyama T: The influence of altered occlusal guidance on condylar displacement during submaximal clenching. *J Oral Rehabil* 32, 714–719 (2005)
14. Panek H, Matthews-Brzozowska T, Nowakowska D, Panek B, Bielicki G, Makaciewicz S: Dynamic occlusions in natural permanent dentition. *Quintessence Int* 39, 337–342 (2008)
15. Ramfjord SP: Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 62, 21–44 (1961)
16. 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)
17. Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jüde HD: Pivot appliances – is there a distractive effect on the temporomandibular joint? *J Oral Rehabil* 34, 34–40 (2007)
18. Seligman D, Pullinger A: The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 5, 265–279 (1991)
19. Yatabe M, Zwijnenburg A, Megens CC, Naeije M: The kinematic center: a reference for condylar movements. *J Dent Res* 74, 1644–1648 (1995)

S. Wicker¹, H.C. Lauer², H.F. Rabenau³

Nadelstichverletzungen in der Zahnmedizin: Möglichkeiten der Infektionsprophylaxe

*Needlestick injuries in dentistry:
infection control potential*



S. Wicker

Einleitung: Nadelstichverletzungen (NSV) stellen eine ernstzunehmende Gefährdung für zahnmedizinisches Personal dar. Es besteht das Risiko einer Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV), dem Hepatitis-C-Virus (HCV) und dem humanen Immundefizienzvirus (HIV).

Methode und Ergebnisse: Um arbeitsbedingte Infektionen zu vermeiden, sollte das zahnmedizinische Personal gegen Hepatitis B geimpft sein und Zugriff auf eine HIV-Post-expositionsprophylaxe haben. Maßnahmen der Standardhygiene sollten umgesetzt und persönliche Schutzausrüstungen (z. B. Schutzhandschuhe, Mundschutz, Schutzbrille) eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist es von besonderer Bedeutung, dass NSV gemeldet werden, damit die betroffenen Mitarbeiter eine angemessene medizinische Behandlung erhalten. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 744–751)

Schlüsselwörter: Arbeitsbedingte Infektionen, Blutübertragbare Viren, Hepatitis, HIV, Nadelstichverletzungen, Zahnmedizin

Introduction: Needlestick injuries (NSI) pose a serious hazard to dental healthcare workers (DHCW). There is a risk of infection with hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), and human immunodeficiency virus (HIV).

Methods and Results: The pre-exposure hepatitis B vaccination, access to HIV post-exposure prophylaxis for DHCW and the use of standard precautions and protective equipment (e. g. gloves, masks, protective goggles) to prevent exposures to blood are the most important measures for preventing DHCW from occupational infections. Beyond this, DHCW must pay attention to the importance of reporting NSI so that they receive the appropriate medical treatment.

Keywords: occupational infections, bloodborne viruses, hepatitis, HIV, needlestick injuries, dentistry

¹ Betriebsärztlicher Dienst, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

² Zahnärztliches Universitäts-Institut der Stiftung Carolinum, Universität Frankfurt

³ Institut für Medizinische Virologie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

Peer-reviewed article: eingereicht: 12.02.2010, revidierte Fassung akzeptiert: 19.04.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0744

1 Einleitung

Im Jahr 2009 waren in der Bundesrepublik Deutschland circa 4,6 Millionen Menschen und damit etwa jeder neunte Beschäftigte im Gesundheitswesen tätig. In dem Bereich der Zahnmedizin arbeiten circa 66.000 Zahnärztinnen und Zahnärzte, circa 238.000 zahnmedizinische Fachangestellte, circa 65.000 Zahntechniker und circa 13.500 Zahnmedizinstudenten [23].

Nadelstichverletzungen (NSV) stellen für das medizinische Personal eine ernstzunehmende Gefährdung dar. Es besteht das Risiko einer Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV), dem Hepatitis-C-Virus (HCV) oder dem humanen Immundefizienzvirus (HIV) [4, 5, 24].

Unter einer NSV versteht man jegliche Verletzung der (Schleim)Haut (z. B. Stich-, Schnitt- und Kratzverletzungen) durch spitze und/oder scharfe Gegenstände, die mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten verunreinigt sind. Auch ein Blutkontakt von nicht-intakter (geschädigter) Haut eines Exponierten oder eine Schleimhautexposition (inklusive Blutspritzern ins Auge) birgt ein Infektionsrisiko. Serokonversionen nach Schleimhaut- oder Hautkontakt mit infektiösem Blut sind beschrieben worden [7].

Infektionsübertragungen durch Aerosole betreffen primär respiratorische Infektionen (z. B. Influenza), eine Übertragung von blutübertragbaren Erregern durch Aerosole ist nicht dokumentiert.

Sowohl das medizinische Personal, als auch die Patienten sind durch die blutübertragbaren Erreger gefährdet. Die Übertragungen auf das medizinische Personal finden in der Regel durch NSV statt, wohingegen die Patienten durch infizierte Behandler oder durch unzureichend sterilisiertes Instrumentarium gefährdet sind. Infektionsquellen stellen dabei potenziell infektiöses Blut und Speichel dar. Gefährdungen liegen in der Benutzung von scharfen und rotierenden Instrumenten und in der großen Zahl von Patienten [21].

Das Ausmaß des Gefährdungspotenzials hängt wesentlich von der Prävalenz der viralen Erreger bei den Patienten und der daraus resultierenden potenziellen Möglichkeit eines infektiösen Kontaktes ab [31].

2 Prävalenz blutübertragbarer Infektionen

Weltweit sind circa 300 bis 420 Millionen Menschen, d. h. 5–7 % der Weltbevölkerung, **chronisch mit HBV infiziert** (HBs-Antigen-positiv) und damit potenziell infektiös. Während in manchen Regionen Asiens bis weit über 10 % der Bevölkerung HBs-Antigen-Träger sind, wird die Zahl in Deutschland auf circa 0,4–0,8 % geschätzt (d. h. circa 400.000–500.000 Personen) [16].

Mit **Hepatitis C** sind nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) weltweit circa 100–130 Millionen Menschen chronisch infiziert. Die HCV-Prävalenz beträgt in einzelnen Ländern (z. B. Ägypten) bis zu 20 %. Demgegenüber weist Deutschland mit 0,4–0,7 % eine niedrige Prävalenz auf. Man geht in Deutschland von 400.000–500.000 Hepatitis C-Virus-Trägern (HCV-PCR positiv) aus [16].

Nach Schätzungen von UNAIDS und der WHO lebten Ende 2008 etwa 33 Millionen Menschen weltweit mit einer **HIV-Infektion** oder **AIDS**. Im Jahr 2008 kam es zu 2,7 Millionen HIV-Neuinfektionen. Mehr als 95 % aller HIV-Infizierten leben in Entwicklungsländern (<http://www.unaids.org/en/KnowledgeCentre/HIVData/Epidemiology/epidemiologySlidesAuto.asp>).

Nach einer aktuellen Schätzung des Robert Koch-Institutes (RKI) leben derzeit in Deutschland zwischen 64.000 bis 70.000 Menschen mit einer HIV-Infektion. Die Zahl der Neuinfektionen wurde im Jahr 2009 auf 3.000 geschätzt, die der HIV-bedingten Todesfälle betrug im selben Jahr etwa 550 [17]. Kam die Diagnose „HIV“ zu Beginn der Epidemie in den 1980ziger Jahren nahezu einem „Todesurteil“ gleich, ist HIV durch die Entwicklung der HAART-Therapie (Highly Active Antiretroviral Therapy) meist zu einer behandelbaren chronischen Erkrankung geworden [26]. Die Lebenserwartung der HIV-positiven Patienten, die Zugang zu einer angemessenen antiviralen Behandlung haben, gleicht sich immer mehr der Lebenserwartung der „Normalbevölkerung“ an. In der Folge ist eine zahnmedizinische Versorgung dieser Menschen immer wahrscheinlicher. Das zahnmedizinische Personal hat sowohl eine rechtliche als auch eine moralische Pflicht, eine zahnmedizinische Behandlung der infizierten Patienten sicherzustellen.

Um der ärztlichen Verpflichtung des Helfens nachzukommen und um sich und andere bei der Ausübung der beruflichen Tätigkeit vor einer Infektionsübertragung zu schützen, sollte das zahnmedizinische Personal ein fundiertes Wissen über die Krankheit und ihren Verlauf sowie mögliche Übertragungsrisiken besitzen. Des Weiteren sollten Daten zur Viruslast – und damit zur potenziellen Infektiosität – der einzelnen Patienten den behandelnden Zahnärzten zugänglich gemacht werden [6, 20].

Ist es zu einer NSV bei einem HIV-infizierten Patienten gekommen, sollte unbedingt dessen HIV-Behandler kontaktiert werden, um etwaige Resistenzen gegenüber antiretroviralen Medikamenten in der Wahl der HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP) zu berücksichtigen. Durch diese Angaben kann ein effizientes Medikament ausgewählt werden, was wiederum die Erfolgchancen einer HIV-PEP erhöht und somit in der Folge die Gefahr einer Virusinfektion reduziert. Da häufig der Patient selbst noch nichts von seiner eigenen Infektion weiß, muss jedoch stets ein hoher Standard an Arbeits- und Infektionsschutzmaßnahmen eingehalten werden.

Ogleich HBV, HCV und HIV im Fokus der Aufmerksamkeit stehen, sollte nicht vergessen werden, dass neben diesen Viren weitere Erreger während einer Infektion temporär virämisch auftreten können. Zu diesen Erregern zählen das Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-D-Virus, Cytomegalievirus, Epstein-Barr-Virus, Parvovirus B19, HTLV 1/2, Enteroviren und Dengueviren. Bei diesen Viren ist das Risiko einer Infektionsübertragung durch eine NSV jedoch eher niedrig [31].

3 Häufigkeit von Nadelstichverletzungen

Weltweit sind 35 Millionen Beschäftigte im Gesundheitswesen potenziell durch NSV gefährdet [15].

Beruflich bedingte Expositionen durch perkutane Verletzungen bezüglich HBV findet man – nach Berechnungen von *Prüss-Üstün* et al. – jährlich bei circa 2,1 Millionen Mitarbeitern, bezüglich HCV bei circa 926.000 Mitarbeitern und bei HIV bei circa 327.000 Mitarbeitern [15].

Die Schwankungsbreite im Hinblick auf die Häufigkeit von NSV ist erheblich

Gründe für die Nichtmeldung (Mehrfachantworten waren möglich)	Gesamt [%]	Zahnmedizin-Studenten [%]	Zahnärzte [%]	Zahnmedizin-Assistenzberufe [%]
Selbsteinschätzung der Verletzung als Bagatelle	19,1	13,8	24,0	21,6
Patient schien nicht infektiös	11,2	10,6	12,0	11,3
Eigene Wundversorgung	11,2	8,5	12,0	13,4
Der Betroffene hat sich wegen der Nadelstichverletzung geschämt	10,8	10,6	8,0	12,4
Vorgesetzter hat die Verletzung als Bagatelle eingeschätzt	8,3	7,4	2,0	12,4
Zeitaufwand beim D-Arzt zu hoch	7,9	11,7	12,0	2,1
Keine Zeit	6,2	8,5	2,0	6,2
Andere Gründe	2,1	3,2	4,0	0
Vergessen	1,2	1,1	0	2,1
Keine Antwort	22,0	24,5	24,0	18,6

Tabelle 1 Gründe für die Nichtmeldung von Nadelstichverletzungen.

Table 1 Reasons for a lack of reporting of needlestick injuries.

und bewegt sich je nach Studie, auf eine NSV pro Mitarbeiter innerhalb von zwei Jahren, bis zu einer NSV pro Tag bei einem operativ tätigen Chirurgen in der Allgemein- bzw. Unfallchirurgie [9].

In einer Studie des Universitätsklinikums Frankfurt hatten innerhalb von zwölf Monaten 31,5 % der Befragten aus der Humanmedizin und 43 % aus der Zahnklinik mindestens eine NSV erlitten [27, 28].

Trotz des mitunter nicht unerheblichen Infektionsrisikos werden NSV jedoch nur selten gemeldet. Der Anteil dieses so genannten „Underreporting“ wird auf 26 % bis 90 % geschätzt. Die Ursachen dieser Meldedefizite sind vielfältig (siehe Tab. 1) und erschweren die Abschätzung der Inzidenzrate von NSV. Gründe für das Underreporting sind unter anderem die Einschätzung eines geringen Risikos durch die betroffenen Mitarbeiter und die Selbstversorgung von Verletzungen ohne Einbindung und Information eines Durchgangsarztes (D-Arzt) [27, 31]. Ein D-Arzt ist ein *Facharzt* für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie oder ein *Facharzt Orthopädie*, der von den *Berufsgenossenschaften* für die Durchführung der Behandlung nach *Arbeitsunfällen* zugelassen ist.

Eine sofortige Meldung einer NSV ist jedoch aus zwei Gründen sehr wich-

tig. Einerseits könnte eine Postexpositionsprophylaxe (PEP) notwendig werden falls der Indexpatient (Patient an dem sich der Mitarbeiter verletzt hat) einen positiven Serostatus für HIV oder HBV aufweist, andererseits könnte durch eine lückenlose Dokumentation der Anspruch auf etwaige Leistungen der Berufsgenossenschaft nachgewiesen werden, sollte es zu einer Infektionsübertragung gekommen sein. Die Aufklärung und Schulung der Mitarbeiter bezüglich des konkreten Vorgehens nach NSV – z. B. im Rahmen von Erstunterweisung bei Arbeitsbeginn sowie regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter bezüglich berufsbedingter Infektionsgefährdungen – sind hier von besonderer Bedeutung.

Bevor die Hepatitis B-Impfung verfügbar war, war die Übertragung von HBV bei zahnmedizinischem Personal ein durchaus häufiges Ereignis, es fanden sich Infektionsraten bis zu 27 % bei Zahnärzten und Kieferchirurgen [2, 22]. Durch die Verfügbarkeit der Hepatitis B-Impfung sind die Infektionsraten signifikant zurückgegangen. Weiterhin gefährdet ist jedoch das Personal, welches sich entweder nicht impfen lässt, oder Personen die noch nicht die vollständige Grundimmunisierung (3 Impfungen) erhalten haben, sowie Personal, welches

nicht hinreichend auf die Hepatitis B-Impfung anspricht (low- und non-responder) [21].

Berufsbedingte HCV-Übertragungen bei HCV-exponiertem zahnmedizinischem Personal sind dokumentiert worden [19]. Eine Studie aus New York belegte, dass 2 % der untersuchten Zahnärzte sowie 9 % der Kieferchirurgen anti-HCV positiv waren. Der prozentuale Anteil HCV-positiver Kieferchirurgen war proportional zur Anzahl der Arbeitsjahre, die in der Zahnheilkunde absolviert worden waren. Die Autoren folgerten, dass Zahnärzte ein erhöhtes Risiko von HCV-Infektionen haben [11].

4 Infektionsrisiko nach einer beruflichen Exposition

Das Infektionsrisiko nach einer NSV ist abhängig von dem Infektionsstatus des Indexpatienten (Viruslast), der Verletzungstiefe, der Dauer des Kontaktes und dem Zeitintervall zwischen Verletzung und Reinigung und der Anwendung prophylaktischer Maßnahmen. Weitere Faktoren sind die Virulenz des Erregers, der Transfer der infektiösen Zellen und der Immunstatus bzw. die Immunabwehr des Betroffenen [7].

**Abbildung 1** Erstmaßnahmen nach Nadelstichverletzungen.**Figure 1** Postexposure-Management after needlestick injuries.

(Abb. 1, Tab. 1: S. Wicker)

Das Risiko einer NSV-bedingten Infektion errechnet sich aus Prävalenz und **Serokonversionsrate**:

- Die Serokonversionrate nach NSV wird bei HBV auf circa 6 bis 30 % geschätzt [2].
- Das Risiko, eine HCV-Infektion nach NSV zu entwickeln, ist im Durchschnitt kleiner als 1 % und beträgt bei europäischen Patienten ca. 0,4 % [12].
- Das Risiko einer HIV-Übertragung wird auf unter 0,3 % geschätzt, kann jedoch durch verschiedene Faktoren deutlich erhöht werden – so ist es z. B. bei sehr tiefen Schnitt- oder Stichverletzungen um das circa 16-fache, oder wenn die verletzende Kanüle oder Nadel vorher in einem Blutgefäß plat-

ziert war, schätzungsweise 5-fach so hoch [7].

Die **Prävalenz** der blutübertragbaren Erreger ist bei Klinikpatienten i. d. R. deutlich höher als bei der „Normalbevölkerung“. In einer Studie des Universitätsklinikums Frankfurt fanden sich Prävalenzraten bezüglich HBsAg (aktive Hepatitis B-Infektion) von 5,3 % (deutsche Normalbevölkerung 0,4–0,8 %), bezüglich HCV von 5,7 % (deutsche Normalbevölkerung 0,4–0,7 %) und bezüglich HIV von 4,1 % (deutsche Normalbevölkerung 0,05 %) [29].

Nach einer Erhebung des Universitätsklinikums Freiburg ergibt sich vor dem Hintergrund der erhöhten Prävalenzen bei Krankenhauspatienten bei

Hepatitis B-Ungeimpften ein Risiko von 1: ≤ 23 , bei HCV von 1: ≤ 147 und bei HIV von 1: ≤ 9.000 , nach einer NSV eine Infektion zu erleiden [8].

4.1 Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach beruflicher Exposition

Nach beruflicher Exposition gegenüber HBV, HCV oder HIV sollten sowohl der Patient, von dem das (potenziell) infektiöse Material stammt (Indexpatient), als auch der Exponierte serologisch und ggf. molekularbiologisch (nach)untersucht werden [18]. Kommt es bei Mitarbeitern im Gesundheitswesen zu einer NSV bei einem Patienten, der entweder eine serologische Untersuchung ablehnt oder der nicht einwilligungsfähig ist (beispielsweise bewusstloser Patient), besteht im klinischen Alltag häufig Unsicherheit über das weitere Procedere. Aus unserer Sicht hat der Arzt gemäß § 34 StGB die Befugnis und aus ethischer Sicht auch die Verpflichtung die Testung bei dem Indexpatient vornehmen zu lassen. Die Gesundheit des betroffenen Mitarbeiters ist aus unserer Sichtweise ein höheres Rechtsgut als das Recht des Patienten auf informierte Einwilligung – um die sich jedoch stets bemüht werden sollte [30].

Erstmaßnahmen nach NSV sind in Abbildung 1 dargestellt.

Während für HBV die Option einer aktiven und passiven HBV-Immunsierung (siehe Tab. 2) und für HIV die Möglichkeit einer HIV-PEP besteht, ist dies für HCV nicht möglich. Hier kann jedoch nach erfolgter Infektion und rechtzeitiger Diagnose durch eine frühzeitige Therapie mit (PEG-) Interferon-alpha eine Chronifizierung in über 90 % der Fälle verhindert werden [12].

Eine HIV-PEP (siehe Tab. 3) sollte so früh wie möglich nach Exposition – am besten innerhalb von 2 Stunden – begonnen werden. Die Begründung hierfür liegt darin, dass auf der Grundlage von experimentellen Untersuchungen hinsichtlich der Zeitspanne zwischen der Aufnahme des HI-Virus bis zu dessen Anlagerung an die Wirtszelle mit 2 Stunden, bis zur Integration der viralen Nukleinsäure in das zelluläre Genom mit 12 Stunden und bis zur Bildung von ersten, neuen Viruspartikeln mit weiteren 12 Stunden gerechnet wird. Beim Menschen sind die einzelnen Schritte und

Aktueller Anti-HBs-Wert	Gabe von: HB-Impfstoff	Gabe von: HB-Immunglobulin
≥ 100 IE/l	Nein	Nein
≥ 10 bis < 100 IE/l	Ja	Nein
< 10 IE/l	Ja	Ja
Nicht innerhalb von 48 Stunden zu bestimmen	Ja	Ja

Tabelle 2 Hepatitis B-Immunprophylaxe bei Exposition mit HBV-haltigem Material gemäß den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO).

Table 2 Hepatitis B- prophylaxis after exposure to hepatitis B positive material according to guidelines of the Standing Committee on Vaccination (STIKO).

Standard-Kombinationen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe:		
Handelsname	Wirkstoff und Dosierung	Einnahmeschema
Truvada®	Tenofovir 300 mg + Emtricitabine 200 mg	1 – 0 – 0
Kaletra®	Lopinavir 200 mg + Ritonavir 50 mg	2 – 0 – 2
Bei schwangeren Personen:		
Combivir®	Zidovudin 300 mg + Lamivudin 150 mg	1 – 0 – 1
Kaletra®	Lopinavir 200 mg + Ritonavir 50 mg	2 – 0 – 2

Tabelle 3 Mögliche Kombinationen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe (PEP), modifiziert nach den Empfehlungen der Deutschen AIDS Gesellschaft, Österreichische AIDS Gesellschaft.

Die Begründung in der Auswahl der Medikamente liegt in der verhältnismäßig guten Verträglichkeit, der Einfachheit (fixe Dosiskombination) und der Möglichkeit einer Therapieeskalation, falls der Indexpatient mit einem resistentem HI Virus infiziert ist.

Table 3 Possible combination of HIV postexposure prophylaxis (PEP), modified according to German-Austrian recommendation of DAIG and ÖAG.

Reasons for the choice are relatively good tolerability, convenience (fixed dosage) and the possibility of treatment escalation, if the source patient is infected with a multidrug-resistant virus.

deren zeitlicher Rahmen bei der Etablierung einer HIV-Infektion nach perkutaner Exposition bzw. Schleimhautexposition jedoch nicht im Detail bekannt. Tiermodelluntersuchungen zeigen allerdings, dass bereits 72 Stunden nach Schleimhautexposition eine virusspezifische Immunantwort in Form spezifischer T-Zellen nachgewiesen werden kann und virusproduzierende Zellen am Eintrittsort identifizierbar sind. Unter Berücksichtigung der Wirkungsweise der antiviralen Medikamente ist davon auszugehen, dass eine HIV-PEP nur innerhalb eines begrenzten, vermutlich auch vom Expositionsweg abhängen-

den, aber nicht exakt definierbaren Zeitfensters nach einer Exposition sinnvoll ist. Auf jeden Fall gilt: „je früher – desto wirksamer“ [7].

Gleichzeitig sind bei bekannter HIV-Infektion des Indexpatienten eventuelle Resistenzen gegenüber antiretroviralen Medikamenten bei der Auswahl der PEP zu beachten. Zur Einschätzung des HIV-Expositionsrisikos und zur Risiko-Nutzen-Abwägung einer HIV-PEP sollte ein in der HIV-Therapie erfahrener Arzt hinzugezogen werden. Dies kann u. U. auch nach einer notfallmäßigen Einleitung einer HIV-PEP geschehen. Die Prophylaxe sollte 4 Wochen durchgeführt wer-

den. Längere Behandlungsintervalle können in Erwägung gezogen werden, wenn es zu einer massiven Kontamination gekommen ist. Eine HIV-PEP weist einen Schutzeffekt von ca. 80 % auf [3, 7]. Auch ein früher Beginn einer PEP innerhalb von 2 Stunden sowie eine Kombinationstherapie mit antiviralen Medikamenten können allerdings eine Infektion mit HIV nicht immer verhindern. Weltweit sind mindestens 24 Fälle eines Versagens einer HIV-PEP mit nachfolgender HIV-Infektion nach beruflicher Exposition dokumentiert worden [7]. Die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Eine berufliche HIV-Infektion ist – zumindest in Ländern mit niedriger Prävalenz und hohem medizinischem Standard z. B. in Deutschland und den U.S.A. – ein sehr seltenes Ereignis. Aus diesem Grunde besteht nach unserem Ermessen keine Indikation für Tätigkeitsbeschränkungen von exponiertem Personal nach einer NSV. Die empfohlenen Untersuchungsintervalle nach NSV sollten jedoch auf jeden Fall gewissenhaft eingehalten werden, um eine etwaige Infektion frühzeitig zu erkennen und um dann weitere Maßnahmen ergreifen zu können.

Häufige Nebenwirkungen einer HIV-PEP sind Übelkeit, Erbrechen und Durchfall. Diese sind in der Regel symptomatisch zu behandeln und meist harmlos, die Symptome können aber u. U. das Allgemeinbefinden stark beeinträchtigen. Seltener Nebenwirkungen sind: Transaminasenanstieg, Kreatininanstieg, allergische Reaktionen und Anämie. Diese Nebenwirkungen treten meist erst nach 2 Wochen oder später auf.

Eine vollständige Medikamentenanamnese ist sehr wichtig, da Präparate z. B. Kaletra in der Lage sind sowohl als starker Inhibitor als auch als Induktor des Cytochrome-P 450-Systems zu wirken, so dass schwere Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten auftreten können (z. B. Marcumar, diverse Antikonvulsiva, Narkotika und Immunsuppressiva).

4.2 Experten-Konsultation

Nach der schnellstmöglichen Einleitung der HIV-PEP (z. B. durch den D-Arzt oder Betriebsarzt) sollte der individuelle Fall mit einem in der HIV-Therapie erfahre-



Abbildung 2 Doppel-Handschuh-System: Biogel Eclipse Indicator Systems (Abbildung mit freundlicher Genehmigung von Mölnlycke Health Care).

Bei der Perforation des oberen Handschuhs entwickelt sich an der Perforationsstelle auf der grünen Farbe des Unterhandschuhs ein intensiver dunkelgrüner Fleck.

Figure 2 Double-glove-system: Biogel Eclipse Indicator Systems (Illustration by courtesy of Mölnlycke Health Care).

Puncture of the outer glove allows fluid to penetrate between the two gloves; a green spreading patch can be seen rapidly. (Abb. 2: Mölnlycke Health Care)

nem Arzt besprochen werden. Sofern vor Ort kein Rat eingeholt werden kann, können beispielsweise das Robert Koch-Institut (RKI) bzw. die infektiologischen Abteilungen der Universitätskliniken oder HIV-Schwerpunkt-Praxen kontaktiert werden.

Die Deutsche AIDS-Hilfe hat eine Liste der Kliniken veröffentlicht, die eine Rund-um-die-Uhr-Betreuung zur HIV-PEP durchführen können (<http://www.hivreport.de/hivreport.php?id=5865>).

5 Expositionsprophylaxe

Aus arbeitsmedizinischer Sicht sollten sowohl Zahnärzte als auch Assistenzpersonal bei Tätigkeiten, bei denen es zu Kontakt mit Blut bzw. Speichel kommen kann, folgende Schutzrüstungen verwenden:

- Einmalhandschuhe, ggfs. Indikatorhandschuhe (siehe Abb. 2) bei verletzungsträchtigen Tätigkeiten und bekannt infektiösen Patienten
- Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske)
- Schutzbrille.

Sooft wie möglich sollte in der Zahnmedizin der Kofferdam zum Einsatz kommen, weil hiermit der zu behandelnde Zahn von der restlichen Mundhöhle getrennt wird und eine Exposition des Beschäftigten gegenüber potenziell infektiösem Blut und Speichel weitgehend vermieden werden kann.

In der von uns durchgeführten Untersuchung an der Zahnklinik der Universität Frankfurt gaben 94,4 % der Befragten an, dass sie bei ihrer letzten NSV Schutzhandschuhe getragen hätten, insgesamt 74,3 % hatten einen Mundschutz benutzt und lediglich 42,4 % trugen eine Schutzbrille [27].

Bei einer ähnlichen Untersuchung bezüglich Tragegewohnheiten von persönlichen Schutzausrüstungen bei Studenten an der Zahnklinik in Birmingham wurden sehr ähnliche Ergebnisse für die Benutzung von Handschuhen (98,8 %), Mundschutz (73 %) und Schutzbrille (42 %) gefunden [24]. Erfreulich ist der konsequente Einsatz der Schutzhandschuhe. Leider kommt es jedoch sehr häufig zu Perforationen, wie eine Studie der Universität Queensland/Australien belegt. Bei einer Befragung

unter Zahnärzten berichteten mehr als dreiviertel von mindestens einer Handschuhperforation innerhalb des letzten Behandlungsjahres [13]. Eine doppelte Behandschuhung kann das Blutkontaktrisiko bis um den Faktor 10 senken [14, 33]. Bei der Verwendung von Indikatorhandschuhen werden Perforationen durch Farbwechsel sicher angezeigt [32, 33]. Trotz der höheren Kosten, sollte dieser verbesserte Schutz zumindest bei der Behandlung von Hochrisikopatienten eingesetzt werden. Der für die Ausübung der Zahnmedizin besonders wichtige Tastsinn wird nach einer Wuppertaler Studie durch die doppelte Behandschuhung nicht eingeschränkt [1]. Bedingt durch das Arbeiten mit rotierenden, wassergekühlten Instrumenten ist es in der Zahnheilkunde besonders wichtig, die „Infektionsbarrieren“ Mundschutz und Schutzbrille konsequenter einzusetzen, denn herumfliegende Späne und das Aerosol stellen für die ungeschützten Schleimhäute eine Gefährdung dar.

In der Humanmedizin wurde in den letzten Jahren der Einsatz sicherer Instrumente gesetzlich verankert (TRBA 250) [25]. Unter sicheren Instrumenten versteht man z. B. Systeme, die spitze oder scharfe Instrumententeile ohne Zutun des Anwenders verhüllen, oder bei denen das Herausziehen des Instruments die spitze Kanüle automatisch abstumpfen lässt oder diese in eine Schutzhülle einzieht.

Im Bereich der Zahnmedizin existieren jedoch nur wenige Einsatzgebiete in denen sichere Instrumente verwendet werden können (z. B. bei Injektionen zur Lokalanästhesie). Weitere Innovationen seitens der Hersteller wären wünschenswert, sind jedoch aufgrund der anatomischen Strukturen und der Enge des Mundraumes technisch schwer realisierbar.

6 NSV in der Zahnmedizin

Da in allen Gebieten der Zahnheilkunde spitze, scharfe und/oder rotierende Instrumente am Patienten eingesetzt werden, erscheint es plausibel, dass sich die NSV über alle zahnmedizinische Sektoren entsprechend ihrer Fallzahlen verteilen. Die Statistik der Bundeszahnärztekammer dokumentiert, wie sich die Ausgaben für die zahnärztliche Behandlung auf die einzelnen Behandlungssek-

toren verteilen. Im Jahr 2008 lag die Zahnerhaltung mit 60,2 % an der Spitze, gefolgt von Zahnersatz mit 28,2 %, Kieferorthopädie 8,3 %, Parodontologie 3,3 % [10].

In der von uns durchgeführten Studie an der Zahnklinik der Frankfurter Universität ergab sich folgende NSV-Häufigkeitsverteilung: Zahnerhaltung 36,2 %, Oralchirurgie 19,6 %, Prothetik 19,0 %, Kieferorthopädie 4,9 %, Parodontologie 10,4 %. Insgesamt 6,7 % der NSV passierten bei „sonstigen Tätigkeiten“, bei 3,1 % der NSV wurde die Tätigkeit, bei der die NSV stattfand, nicht benannt [27].

7 Konsequenz für die Praxis:

Um die Häufigkeit und das Risiko von NSV in der Zahnmedizin zu reduzieren,

sollten folgende Maßnahmen in die Wege geleitet werden:

- regelmäßige Schulungen der Beschäftigten unter kritischer Würdigung der letzten Unfälle,
- alle Mitarbeiter mit direktem Patientenkontakt oder mit Kontakt zu Patientenmaterialien sollten einen suffizienten Hepatitis B-Immunschutz aufweisen,
- soweit verfügbar der ausschließliche Einsatz sicherer Instrumente (z. B. Injektionskanülen),
- Verwendung von stichsicheren Abwurfbehältern für spitze und scharfe Instrumente,
- die konsequente Nutzung aller Schutzmöglichkeiten (doppelte Handschuhe, Mundschutz, Schutzbrille),
- Instrumentenaufbereitung nur mit entsprechender Schutzausrüstung,

- jede NSV sollte beim D-Arzt als Arbeitsunfall gemeldet werden. DZZ

Interessenskonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. habil.
Sabine Wicker
Betriebsärztlicher Dienst
Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Tel.: 0 69 / 63 01 45 11
Fax: 0 69 / 63 01 63 85
E-Mail: Sabine.Wicker@kgu.de

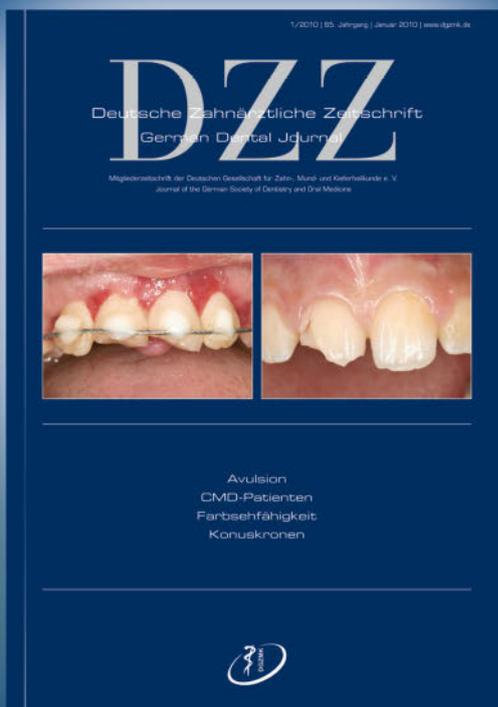
Literatur

1. Beie M, Kralj N, Sieker S, Hofmann F: Infektionsschutz im Arbeitsleben – Studien zum Tastsinn bei einfacher bzw. doppelter Behandschuhung. In Schäcke G, Lüth P: Dokumentationsband über 40. Jahrestagung der DGAUM, Rindt Druck, Fulda 2000, 310–312
2. Beltrami EM, Williams IT, Shapiro, Chamberland ME: Risk and management of blood-borne infections in health care workers. *Clin Microbiol Rev* 13, 385–407 (2000)
3. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al.: A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure to HIV-infected blood: clinical and public health implications. *N Engl J Med* 337, 1485–1490 (1997)
4. Chambers DW, Nadershahi NA, Chi H: The origins of fear of occupational exposure in the clinical dental setting. *J Dent Educ* 71, 242–248 (2007)
5. Cleveland JL, Barker LK, Cuny EJ, Panlilio AI: National surveillance system for health care workers group: preventing percutaneous injuries among dental health care personnel. *J Am Dent Assoc* 138, 169–178 (2007)
6. Crossley ML: An investigation of dentists' knowledge, attitudes and practices towards HIV and patients with other blood-borne viruses in South Cheshire, UK. *Br Dent J* 196, 749–754 (2004)
7. Deutsche AIDS-Gesellschaft, Österreichische AIDS-Gesellschaft: Postexpositionelle Prophylaxe der HIV-Infektion Deutsch-Österreichische Empfehlungen. *Dtsch Med Wochenschr* 134, 16–33 (2009)
8. Hofmann F, Wittmann A, Kralj N, Schroebler, Gasthaus K: Immunologischer und Sicherheitstechnischer Schutz vor HBV-, HCV- und HIV-Virusinfektionen. *Anästh Intensivmed* 47, S37–S66 (2006)
9. HVBG (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften): Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von NSV bei Beschäftigten in Gesundheitsberufen: Bericht des HVBG; 2006. (ladbar unter: www.hvbg.de/bgia, Webcode: 1961356)
10. Kassenärztliche Bundesvereinigung, Bundeszahnärztekammer: Zahnärztliche Versorgung Daten und Fakten. *Jahrbuch* 2008
11. Klein RS, Freemann K, Taylor PE, Stevens CE: Occupational risk for hepatitis C virus infection among New York City dentists. *Lancet* 338, 1539–1542 (1991)
12. Kubitschke A, Bader C, Tillmann HL, Manns MP, Kuhn S, Wedemeyer: Verletzungen mit Hepatitis-C-Virus-kontaminierten Nadeln. Wie hoch ist das Risiko einer Serokonversion bei medizinischem Personal wirklich? *Internist* 48, 1165–1172 (2007)
13. Leggat PA, Smith DR: Prevalence of percutaneous exposure incidents amongst dentists in Queensland. *Aust Dent J* 51, 158–161 (2006)
14. Naver LPS, Gottrup F: Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves. A prospective, randomised controlled study. *Europ J Surg* 166, 293–295 (2003)
15. Prüss-Üstün A, Rapiti E, Hutin Y: Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med* 48, 482–490 (2005)
16. Robert Koch-Institut (RKI): Zur Situation bei wichtigen Infektionskrankheiten in Deutschland: Virushepatitis B, C und D im Jahr 2008. *Epidemiologisches Bulletin* 20, 189–199 (2009)
17. Robert Koch-Institut (RKI): Zum Welt-Aids-Tag 2009. *Epidemiologisches Bulletin* 48, 491–499 (2009)
18. Sarrazin U, Brodt HR, Sarrazin C, Zeuzem S: Prophylaxe gegenüber HBV, HCV und HIV nach beruflicher Exposition. *Dtsch Ärztebl* 102, A 2234–2239 (2005)
19. Shah SM, Merchant AT, Dosman JA: Percutaneous injuries among dental professionals in Washington State. *BMC Public Health* 6, 269 (2006)
20. Shirlaw PJ, Cikte U, Schmidt-Westhausen A, Croser D, Reichart P: Oral and dental care and treatment protocols for the management of HIV-infected patients. *Oral Dis* 8 (Suppl 2), 136–143 (2002)
21. Smith AJ, Cameron SO, Bagg J, Kennedy D: Management of needlestick injuries in general dental practice. *Br Dent J* 190, 645–650 (2001)
22. Smith JL, Maynard JE, Berquist KR, Do-to IL, Webster HM, Sheller MJ: Comparative risk of hepatitis B among physicians and dentists. *J Infect Dis* 133, 705–706 (1976)
23. Statistisches Bundesamt Deutschland: Statistisches Jahrbuch. 257–258 (2009) Ladbar unter: <http://www.destatis.de>

24. Stewardson DA, Palenik CJ, McHugh S, Burke FJ: Occupational exposures occurring in students in a UK dental school. *Eur J Dent Educ* 6, 104–113 (2002)
25. Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe: Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege (TRBA 250). BArbBL11, 53–73 (2003), Überarbeitete Version vom 14.2.2008 (ladbar unter: <http://www.baua.de>)
26. Wasmuth JC, Rockstroh JK: HIV-Infektion *Dtsch Med Wochenschr* 132, 673–683 (2007)
27. Wicker S, Rabenau HF: Occupational exposure to bloodborne viruses by German dental professionals and students in a clinical setting. *Int Arch Occup Environ Health* 83, 77–83 (2010)
28. Wicker S, Ludwig AM, Gottschalk R, Rabenau HF: NSI among HCW: Occupational hazard or avoidable hazard? *Wien Klin Wochenschr* 120, 486–492 (2008)
29. Wicker S, Cinatl J, Berger A, Doerr HW, Gottschalk R, Rabenau HF: Determination of risk of infection with bloodborne pathogens following a needlestick injury in hospital workers. *Ann Occup Hyg* 52, 615–622 (2008)
30. Wicker S, Gottschalk R, Spickhoff A, Rabenau HF: HIV-Test nach Nadelstichverletzung: Muss der Indexpatient zugestimmt haben? *Dtsch Med Wochenschr* 133, 1517–1520 (2008)
31. Wicker S, Gottschalk R, Rabenau HF: Gefährdungen durch Nadelstichverletzungen – Betrachtung aus arbeitsmedizinischer und virologischer Sicht. *Dtsch Ärztebl* 104, 3102–3107 (2007)
32. Wigmore SJ, Rainey JB: Use of coloured undergloves to detect glove puncture. *Br J Surg* 81, 1480 (1994)
33. Wittmann A, Kralj N, Köver J, Gasthaus K, Hofmann F: Study of blood contact in simulated surgical needlestick injuries with single or double latex gloving. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1, 53–56 (2009)

WERDEN SIE LESER DER DZZ!

Seit mehr als 60 Jahren informiert die DZZ über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Überzeugen Sie sich vom hohen Praxistransfer der am meisten zitierten deutschen zahnärztlichen Zeitschrift.



Ja, ich möchte die DZZ kennenlernen. Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ein Probeheft.

Praxisstempel/Anschrift an
 Telefax +49 2234 7011-515

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

L. Schwabe¹, B. Vogt², H. Tschernitschek¹

Patientenzufriedenheit bei Versorgung mit partiellem Zahnersatz in Abhängigkeit der Befestigungsart*

Patients' satisfaction with different kinds of fixing for removable partial dentures



L. Schwabe

Einführung: Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die verschiedenen Verankerungsarten von herausnehmbarem partiellen Zahnersatz aus Patientensicht unter Berücksichtigung der Beziehung zwischen Patient und Zahnarzt beurteilen zu lassen.

Methode: Die Patienten bewerteten mittels spezifischem Fragebogen ihre Prothesen nach Ästhetik, Phonetik, Retention, Kauvermögen und Hygienefähigkeit.

Ergebnisse: Die Patienten (n = 165; Alter: 63 ± 11 Jahre; 62 % und 38 %) trugen 39 % teleskopierende Arbeiten, 31 % klammerverankerte Modellgussprothesen 13 % Ankerprothesen und 18 % Geschiebeprothesen. Der Großteil der Probanden war mit seinen Versorgungen in allen Aspekten zufrieden: Ankerkronen 93 %, Doppelkronen 90 %, Geschiebe 80 %, klammerverankerter Modellguss 77 %. Die Klammerverankerung schnitt in der Beurteilung der Ästhetik, Phonetik, Halt und Hygienefähigkeit signifikant schlechter ab.

Schlussfolgerung: Spezifische Geschlechterunterschiede prägten maßgeblich die Patientenentscheidung. Besonders bei weiblichen Patienten spielte die Ästhetik eine extrem große Rolle für die Zufriedenheit. Mehr als die technischen Aspekte hatte die Beziehung zwischen Patient und Zahnarzt Einfluss auf die Zufriedenheit (p = 0,027).

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 396–402)

Schlüsselwörter: Patientenzufriedenheit, partieller Zahnersatz, prothetische Versorgungen

Introduction: The aim of the study was to evaluate the retaining mechanisms for removable partial denture (RPD) treatment from the patients' perspective. This had to be done under the special consideration of the relationship between patient and dentist.

Methods: Using a specific questionnaire the satisfaction of 165 RPD wearers with their prostheses was recorded. The following criteria have been chosen: aesthetic, ability to speak, retention, ability to masticate, denture hygiene, comfort of wearing and the behaviour and the competence of the dentist.

Results: The patients (n = 165; age: 63 ± 11, f = 62 %, m = 38 %) had been restored with prostheses with telescopic crowns (39 %), anchor attachments (13 %) and precision attachment systems (17 %). 31 % of the RPD's have been retained with clasps. The result of the survey was that the majority of the patients treated with RPD's were satisfied with the dentures: telescopic crowns 90 %, anchor attachments 93 % and precision extracoronary attachment systems 80 % and clasps 77 %. The satisfaction with clasps was significantly lower than with the other attachments.

Conclusion: A major finding was the difference between male and female patients. Female patients chose mainly aesthetic rehabilitations. High satisfaction with dentures was significantly related to the relationship between patient and dentist (p = 0,027), more than technical aspects of the attachment.

Keywords: patients' satisfaction, removable partial denture, RPD

¹ Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Medizinische Hochschule Hannover

² Praxis Dr. H. Schneider, Dr. B. Vogt, Dr. S. Vogt, Nienburg

* Printversion des vorab online publizierten Artikels in der DZZ-online 08/2010.

Peer reviewed article: eingereicht: 16.06.2009, akzeptiert: 16.03.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0396

Einleitung

Trotz einer zunehmenden Tendenz zur Versorgung mit festsitzendem Zahnersatz, zählen herausnehmbare partielle Prothesen immer noch zu einer der häufigsten prothetischen Versorgungsarten im Lückengebiss. Die differentialtherapeutische Entscheidung für eine bestimmte Art der prothetischen Versorgung wird meist auf Grundlage wissenschaftlicher Daten durch die Empfehlung des Behandlers getroffen und berücksichtigt vor allem werkstoffkundliche, biomedizinische, medizinische und wirtschaftliche Aspekte [1, 3, 23, 25].

Es liegen viele Daten zur Akzeptanz von Totalprothesen vor [5, 6, 7, 19]. Auch Untersuchungen der Patientenzufriedenheit mit herausnehmbarem, partiellem Zahnersatz wurden in der Fachliteratur vor allem bezüglich klammerverankerten Modellgussprothesen und rein gingival-gelagerten Drahtklammer-Kunststoffprothesen publiziert [2, 15, 20]. Hierbei zeigte sich eine Abhängigkeit zwischen den Erwartungen des Patienten hinsichtlich des Zahnersatzes und der Patientenzufriedenheit [21]. Vorerfahrungen des Patienten wirkten sich positiv auf die Bewertung dieses Zahnersatzes aus [2], wobei sich diese Bewertung deutlich von der Einschätzung des Zahnarztes unterscheiden kann [22, 24]. Einen entscheidenden Einfluss auf die Bewertung des herausnehmbaren partiellen Zahnersatzes hat der Tragekomfort und das Kauvermögen. Aber auch die erzielte Ästhetik und der Halt der Prothesen beeinflussen deutlich die Patientenbeurteilung [2].

Weitere Publikationen beschäftigten sich mit den Auswirkungen prothetischer Versorgungen auf die Lebensqualität der Patienten. Dabei wurden in der Regel verschiedene Formen von Zahnersatz (festsitzend/herausnehmbar, Implantatversorgung/konventionelle Totalprothese) direkt miteinander verglichen [12, 13].

Studien zum Tragekomfort der unterschiedlichen Verankerungselemente von herausnehmbaren partiellen Prothesen und zu einer diesbezüglichen Beurteilung des Zahnersatzes durch die betroffenen Patienten unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter konnten wir in einer umfangreichen Li-

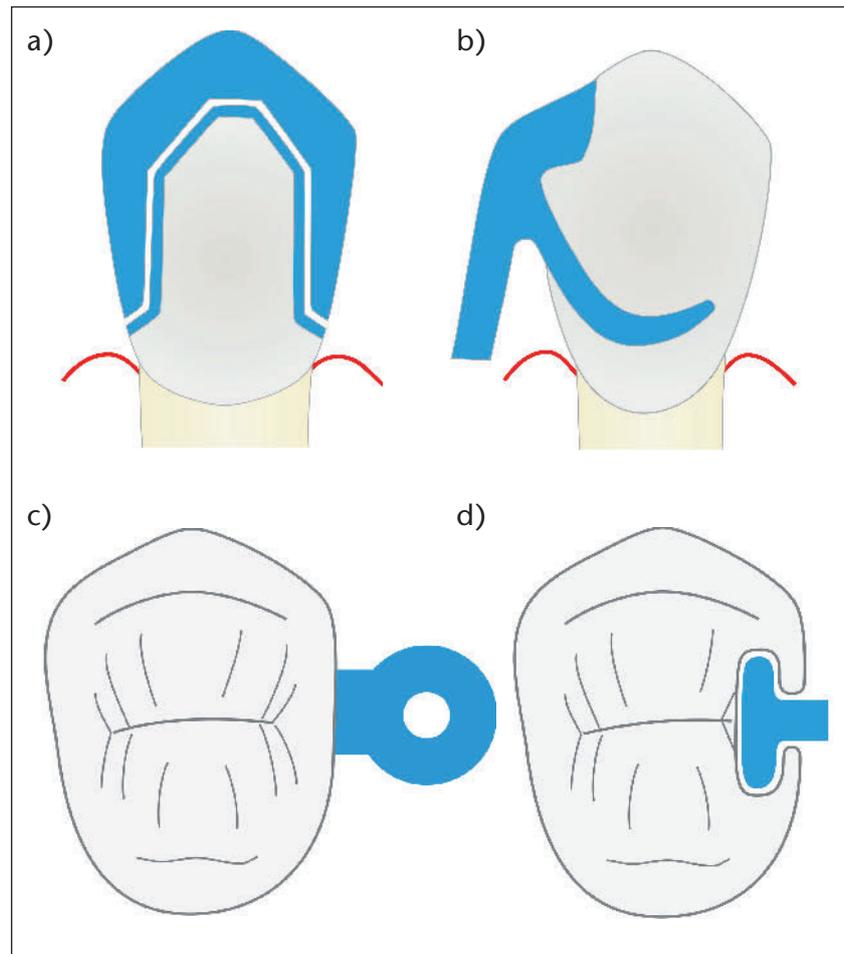


Abbildung 1 Schematische Darstellung der Verankerungselemente:

- a) Doppelkronen
- b) klammerverankerter Modellguss
- c) Anker
- d) Geschiebe

Figure 1 Different conventional possibilities of fixing RPD:

- a) Telescopic crowns
- b) Clasps
- c) Anchor system
- d) Precision attachment

teraturrecherche nicht finden. Ziel dieser Untersuchung war es deshalb, zu überprüfen, wie Patienten ihre unterschiedlich verankerten partiellen Prothesen beurteilen und durch welche Faktoren diese Beurteilung beeinflusst wird.

Material und Methode

Diese Querschnittsstudie wurde an einer Universitätszahnklinik (Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde) und in sechs Zahnarzt-

praxen (zwei Einzelpraxen und vier Mehrbehandlerpraxen) durchgeführt. Die beteiligten Einrichtungen befanden sich im Bereich einer Großstadt (500.000 Einwohnern) und im ländlichen Umfeld dieser Stadt. Insgesamt waren dadurch 22 Zahnärzte (Frauen: 43 % und Männer: 57 %) an der Untersuchung beteiligt.

Eingeschlossen in diese Querschnittsstudie wurden konsekutiv Teilprothesenträger, die die Art ihres Zahnersatzes benennen konnten.

Als Ausschlusskriterien für die Studie wurden akute Schmerzen und craniomandibuläre Beschwerden definiert. Ebenso wurden Patienten, die keine de-

	Anzahl	Anzahl	Patientenalter	weiblich	männlich	Versorgungsform		Patientenzufriedenheit
	(n)	[%]	Mittelwert und Standardabweichung	[%]	[%]	Oberkiefer	Unterkiefer	[%]
Patientenzahl insgesamt	229		63 ± 11	62	38	122	107	84
Prothesenart								
Doppelkronen	90	39	63 ± 11	59	41	51	39	90
klammerverankerter Modellguss	70	31	63 ± 10	56	44	33	37	77
Anker	29	13	64 ± 10	86	14	14	15	93
Geschiebe	40	18	66 ± 13	63	37	24	16	80

Tabelle 1 Häufigkeitsverteilung der herausnehmbaren partiellen Prothesen entsprechend der unterschiedlichen Verankerungsform und die Gesamtzufriedenheit.

Table 1 Frequency distribution of the different RPD options and patient's satisfaction.

finitiven herausnehmbaren Teilprothesen trugen, aus der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen. Der Studienzeitraum erstreckte sich über 15 Monaten.

Speziell für diese Untersuchung wurde gemeinsam mit Psychologen ein anonymer Fragebogen entwickelt und in einer Pre-Test-Phase überprüft. Unterschieden wurden dabei vier Konstruktionsformen von partiellen Prothesen: Teleskop- oder Doppelkronenprothese, Ankerprothesen, Geschiebeprothesen und die klammerverankerte Modellgussprothese (Abb. 1).

Der Hauptanteil des Fragebogens beschäftigte sich mit den Angaben und der Beurteilung der herausnehmbaren partiellen Prothesen durch den Patienten. Hierbei wurde die Ästhetik, die Phonetik, der Tragekomfort, das Kauvermögen, der Halt und die Hygienefähigkeit, sowie die Gesamtzufriedenheit beurteilt. Die Bewertung der einzelnen Punkte erfolgte mittels Schulnoten (Note 1 entsprach „sehr gut“, Note 6 entsprach „ungenügend“). Erfasst wurden die Anzahl der bereits durchgeführten Versorgungen sowie das Prothesenalter. Zusätzlich wurden Fragen zur Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient gestellt. Dabei sollte der Patient die Beratung und die Zeit, die sich der Zahnarzt für den Patienten nimmt, klassifizierend beurteilen. Auch die Kriterien, die für die Entscheidungsfindung für den Patienten hinsichtlich der Versorgung wichtig waren, wurden abgefragt. Hierbei wurde auch erfasst, in wie weit finanzielle Aspekte bei der Wahl der Versorgung im Vordergrund standen. Mittels

Freitextangaben konnte der Patient auch im Fragebogen separat Angaben zu seiner Prothese und zum Zahnarzt machen. Die Patientenbeurteilung der unterschiedlichen Verankerungsarten wurde mit der Standardversorgung der klammerverankerten Modellgussprothese verglichen. Ausgegangen wurde dabei von der Nullhypothese, dass die Art des Verankerungselements die Beurteilung des Zahnersatzes durch den Patienten nicht beeinflusst.

Ebenso umfasste dieser Bogen soziodemographische Angaben des Patienten (Geschlecht, Alter, Staatsangehörigkeit, Familienstand und Wohnort). Die verwendete Fallzahl orientierte sich an den in der Literatur ähnlicher beschriebener Studien. Dabei zeigte sich eine durchschnittliche Patientenzahl von 100 [2, 5, 17, 20, 26, 27].

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe von SPSS-Softwaresystem/Version 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Nach einer orientierenden deskriptiven Statistik (Häufigkeitstabellen, Verteilungen, Mittelwerte) wurde mit dem Kolmogorov-Smirnow-Test auf Normalverteilung überprüft und eine Varianzanalyse durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf $p = 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

In den sieben an der Erhebung beteiligten Einrichtungen wurden insgesamt 360 Fragebögen verteilt. Davon wurden 195 Bögen (54 %) ausgefüllt zurückgegeben. Von diesen waren 165 (84,6 %)

vollständig und eindeutig klassifizierbar ausgefüllt und wurden für die weitere Auswertung verwendet. Dies ergibt eine Antwort-Rate von 45,8 %.

Von den befragten 165 Patienten waren 62 % weiblich und 38 % männlich. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 63 ± 11 Jahren (Minimum: 26 Jahre; Maximum: 83 Jahre). Zur besseren Übersichtlichkeit erfolgte eine Altersklassifikation in vier Altersgruppen entsprechend der Altersgruppenverteilung der WHO [10]. Die Altersgruppe von 61 bis 75 Jahren machte die Hälfte der Patienten (49 %) aus.

Die in die Untersuchung aufgenommenen herausnehmbaren partiellen Prothesen setzten sich wie folgt zusammen: 39 % teleskopierende Arbeiten, 31 % klammerverankerte Modellgussprothesen, 13 % Ankerprothesen und 18 % Geschiebeprothesen. Ober- und Unterkiefer waren zu etwa gleichen Anteilen mit den jeweiligen Verankerungsarten versorgt (Tab. 1).

Die Mehrzahl der Patienten (85 %) äußerte sich insgesamt zufrieden über ihre Versorgungen. Unterteilt nach den Versorgungsarten zeigten sich aber unterschiedliche Zufriedenheitswerte. So erreichten die Doppelkronenprothesen (90 %) und die Ankerkronen (93 %) die höchsten Zufriedenheitswerte. Aber auch die Verankerungsformen mittels Klammer (77 %) und Geschiebe (80 %) erreichten eine gute Patientenzufriedenheit (Abb. 2). Nur sehr wenige Patienten (3 %) äußerten sich unzufrieden mit ihren herausnehmbaren partiellen Prothesen. Im Vergleich der unterschiedlichen

		Benotung					
		Mittelwert und Standardabweichung					
	Anzahl (n)	Ästhetik	Tragekomfort	Kauvermögen	Phonetik	Halt	Hygienefähigkeit
Patientenzahl insgesamt	229	1,9	2,1	2,1	1,7	1,9	1,4
Prothesenart							
Doppelkronen	90	1,6 ± 0,9	1,9 ± 0,9	1,8 ± 0,9	1,7 ± 0,7	1,7 ± 0,9	1,6 ± 0,75
klammerverankerter Modellguss	70	2,3 ± 1,0	2,2 ± 1,1	2,3 ± 1,1	1,9 ± 0,9	2,2 ± 1,1	1,8 ± 0,8
Anker	29	1,6 ± 0,6	1,7 ± 0,7	2,1 ± 0,8	1,6 ± 0,9	2,1 ± 0,8	1,7 ± 0,8
Geschiebe	40	1,9 ± 0,9	2,1 ± 1,1	2,3 ± 1,2	1,7 ± 0,7	1,6 ± 1,1	1,4 ± 0,7

Tabelle 2 Bewertung der einzelnen untersuchten Parameter unterschieden nach den Verankerungsformen der herausnehmbaren partiellen Prothesen.

Table 2 Rating of the different parameters of satisfaction with different types of RPDs.

Verankerungsformen wurden die klammerverankerten Prothesen signifikant schlechter bewertet ($p < 0,05$).

Im Mittel bewerteten die Patienten ihre Versorgung in den Bereichen Ästhetik, Phonetik, Bequemlichkeit, Kauvermögen und Halt „gut“ (Note 2). Die Hygienefähigkeit der herausnehmbaren partiellen Prothesen bewerteten die Patienten besser, mit der Gesamtnote 1,4 (Tab. 2). Im Vergleich der unterschiedlichen Verankerungsarten von Prothesen schnitt die Klammerverankerung in den Bereichen Ästhetik, Retention, Kauvermögen und Hygienefähigkeit signifikant schlechter ab. Bei der Beurteilung von Phonetik und Tragekomfort gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Spezifische Geschlechterunterschiede zeigten sich in der Wahl der Verankerungsart. So wurden vor allem weibliche Patienten mit einer Ankerprothese (Frauen: 18 % zu Männer: 5 % bezogen auf die Gesamtheit der Prothesen) versorgt, wogegen sich Männer signifikant häufiger für klammerverankerte Modellgussprothesen (Frauen: 8 % zu Männer: 36 %) entschieden hatten ($p = 0,043$).

Auch die subjektive Bewertung der einzelnen Teilaspekte der Verankerungselemente zeigte geschlechtsspezifische Unterschiede. So bewerteten weibliche Patienten die Ästhetik der Doppelkronen- und der Ankerprothesen statistisch signifikant ($p = 0,004$ für Doppelkronen/0,002 für Anker) besser, als die der klammerverankerter Prothesen. Bei männlichen Probanden war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant.

Auch im Bezug auf die Phonetik ($p = 0,035$) und den Halt ($p = 0,007$) beurteilten die weiblichen Patienten im Gegensatz zu den männlichen Probanden klammerverankerte Modellgussprothesen deutlich schlechter als Doppelkronenprothesen. In der Beurteilung des Tragekomforts und des Kauvermögens zeigten sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Auch das Reinigungsvermögen von partiellen herausnehmbaren Prothesen wurde nicht unterschiedlich bewertet.

Für die Hälfte (51 %) der Patienten stellte die bestehende Prothese ihre erste Versorgung mit partiellem Zahnersatz dar. Ein Drittel (33 %) hatte die zweite prothetische Versorgung. Nur wenige Patienten besaßen mehr Erfahrung mit Zahnersatz. Das Prothesenalter hatte einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Ästhetik. So erreichten die Versorgungen, die bereits elf und mehr Jahre alt waren eine schlechtere Beurteilung, als Prothesen, die bis zu fünf Jahre alt waren. Allerdings wurde die Ästhetik häufig auch nach einer Gebrauchsperiode von über zehn Jahren noch mit „gut“ beurteilt (Mittelwert 2,3). Das Patientenalter und die Vorerfahrung der Patienten mit Prothesen zeigten keinen Einfluss auf die Gesamtzufriedenheit.

Die Entscheidung für eine Versorgungsart trafen die Patienten nach eigenen Angaben vor allem auf Grundlage der Empfehlung des behandelnden Zahnarztes (91 %). Nur die Hälfte (47 %) der Patienten gab an, der finanzielle Aspekt habe bei der Entscheidung eine entscheidende Rolle gespielt. Etwa die glei-

che Anzahl der Patienten (42 %) gab eine untergeordnete Rolle des finanziellen Aspekts bei der Entscheidung für eine Art von Zahnersatz an. Für 10 % der befragten Patienten spielte der finanzielle Aspekt sogar keine Rolle bei der Entscheidung. Die große Bedeutung der Empfehlung des Zahnarztes bei der Therapie wurde auch bei der Fragestellung nach der Neuversorgung deutlich. Gefragt, ob sich die Patienten bei einer Neuversorgung wieder für die jeweilige Prothesenart entscheiden würden, gaben etwa die Hälfte der Patienten an, dass dies vom Rat des Zahnarztes (47 %) abhängig wäre. 40 % der Patienten würden sich bei einer Neuversorgung wieder für die gleiche Art von Zahnersatz entscheiden.

Eine hohe Patientenzufriedenheit mit ihren herausnehmbaren partiellen Prothesen war immer statistisch mit einer guten Patient-Zahnarzt-Beziehung verbunden ($p = 0,027$). Patienten, die die Beziehung zu ihrem Zahnarzt positiv sahen, bewerteten auch bei den unterschiedlichen Formen von Verankerungen alle hinterfragten Kriterien signifikant besser (Tab. 3). Wichtig war den Patienten eine ruhige und harmonische Praxisatmosphäre. Auch dass der Zahnarzt sich Zeit für die Behandlung nimmt, aber auch für andere Belange des Patienten ein offenes Ohr zeigt, prägte die Beziehung stark. Als negative Kriterien bei der Beurteilung des Zahnarztes wurden „Unnahbarkeit des Zahnarztes“, lange Wartezeit, hektik, wenig Feingefühl und ein zu geringes Eingehen auf den Patienten angegeben.

Die Patientenbefragung erfolgte in jeweils drei städtischen und drei ländli-

	Signifikanzniveau
Ästhetik	< 0,00
Phonetik	< 0,00
Halt	> 0,05
Tragekomfort	0,027
Kauvermögen	0,006
Hygienefähigkeit	0,047
Patientenzufriedenheit	0,027

Tabelle 3 Zusammenhang (p-Werte) zwischen einer guten Bewertung des Zahnersatzes (gegliedert in Teilaspekte) und einer guten Einschätzung der Zahnarzt-Patient-Beziehung.

Table 3 Significance of the differences in satisfaction depending on the relationship between dentist and patient.

(Abb. 1a–d und Tab. 1–3: L. Schwabe)

chen Praxen. Die Geschlechtsverteilung der teilnehmenden Zahnärzte war ebenso gleichmäßig wie die Patientenverteilung hinsichtlich der Zuordnung zu städtischen (55 %) oder ländlichen (45 %) Bereichen.

Es bestand eine signifikante Abhängigkeit zwischen Wohnort und gewählter Prothesenart. So zeigte sich, dass Patienten, die auf dem Land leben, sich häufiger zu einer Versorgung mittels klammerverankerter Modellgussprothese entschieden. In der Großstadt überwog der Anteil an Prothesen mit aufwändigen Verankerungsformen ($p = 0,014$), z. B. Doppelkronen und Geschieben. Der Ausbildungsstand der Probanden hatte keinen statistisch nachweisbaren Einfluss auf die Zufriedenheit.

In Praxen, die einen höheren Anteil an Versorgungen mit Ankerprothesen aufwiesen, behandelten mehr Zahnärztinnen. Demgegenüber gab es eine auffällige Häufung von klammerverankerten Modellgussprothesen bei einem männlichen Praxisinhaber.

Diskussion

Diskussion der Methodik

Eine umfangreiche Literaturrecherche vor Beginn der Studie, zeigte eine ungenügende Datenlage zu der vorgesehenen

Thematik. So bestehen umfangreiche Untersuchungen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität, allerdings nicht zu unterschiedlichen Bewertungen durch die Patienten von Verankerungsformen von herausnehmbarem Zahnersatz [12, 13]. Damit waren die gängigen Fragebögen für die vorliegende Fragestellung nicht geeignet, da sie aufgrund der Inhalte nicht spezifisch sind. Eine ausreichende Sensitivität etablierter Fragebögen war daher nicht zu erwarten. Der verwendete Bogen wurde aus den in der Literatur geschilderten Erfahrungen entwickelt [2, 15, 20, 27] und in einem Pre-Test zur Überprüfung der Durchführbarkeit des Fragebogens und des Verständnisses der Fragen überprüft.

Die Untersuchung der unterschiedlichen Kriterien und der Patientenzufriedenheit mittels Antwortskalen (im vorliegenden Fall Likert-Skalen und Bewertung durch Schulnoten) ist laut statistischer und zahnmedizinischer Fachliteratur ein gängiges und erprobtes Verfahren [2, 5, 6, 15, 20]. Bei den Fragen, bei denen sich Verständnisprobleme zeigten, wurden nach der genannten Pilotstudie Modifikationen vorgenommen. Um eine hohe Akzeptanz und einen hohen Rücklauf zu erzielen, wurde darauf verzichtet, Fragen zum sozioökonomischen Status zu stellen, da die Patienten der Voruntersuchung große Vorbehalte hatten, diese Fragen zu beantworten.

Die Response-Rate des Fragebogens führt unter Umständen zu einer potentiellen Verzerrung der Ergebnisse. Es ist denkbar, dass sich unzufriedene Patienten nur wenig an der Befragung beteiligt haben [14].

Patientenzufriedenheit und Art der Verankerung

Um eine qualitativ hochwertige Versorgung und eine hohe Patientenzufriedenheit zu erzielen, trifft der Zahnarzt bei jedem Patienten befundorientiert eine individuelle differentialtherapeutische Entscheidung. Viele entscheidungsrelevante Faktoren sind dem Patienten als zahnmedizinischen Laien unbekannt, was wiederum zu Diskrepanzen zwischen klinisch-fachlicher Bewertung von Zahnersatz durch den Zahnarzt und die Beurteilung durch den Patienten führen kann [5, 6, 7, 19, 22, 24]. Die prothetische Fachliteratur zeigt, dass mit herausnehmbaren partiellen Prothesen

ein hoher Grad an Patientenzufriedenheit erreicht werden kann [15]. Die Arbeitsgruppe um *Knezovic-Zlataric* fand, dass über 90 % der befragten Patienten mit ihren Restaurationen zufrieden waren [15]. Eine Differenzierung nach einzelnen Verankerungsformen erfolgte in dieser Untersuchung nicht. Die Mehrzahl aller untersuchten Patienten mit herausnehmbarem partiellem Zahnersatz war auch in der Untersuchung von *Frank et al.* zufrieden [8]. Dies wurde auch in unserer Untersuchung bestätigt: 85 % der Patienten waren mit ihren Prothesen insgesamt zufrieden. Bei Versorgungen mit Verankerungen über Teleskope und Anker war die Patientenzufriedenheit noch deutlich höher (Teleskope: 90 %, Anker: 93 %).

Auch die von uns gefundene Unzufriedenheitsrate von 3 % entsprach der in der Untersuchung von *Knezovic-Zlataric* [15].

Sicherlich ist die Klammerverankerung diejenige Verankerungsform, bei der die Verankerungselemente am deutlichsten sichtbar sind. Bekanntermaßen spielt die Ästhetik neben dem Tragekomfort für die Beurteilung durch die Patienten eine große Rolle [2, 4]. Dies führte auch in unserer Untersuchung zu einer schlechteren Bewertung der klammerverankerten Prothesen. Bei diesen wurden Ästhetik, Retention, Kauvermögen schlechter bewertet. Aber auch die Hygienefähigkeit aufgrund der Konstruktion scheint teilweise Schwierigkeiten darzustellen. Allerdings äußerten sich auch bei klammerverankerten Modellgussprothesen immer noch mehr als zwei Drittel der Patienten zufrieden (Tab. 1, Tab. 2). Damit bestätigte sich die von uns aufgestellte Nullhypothese nicht. Die Art des Verankerungselements beeinflusst die Beurteilung des Zahnersatzes durch den Patienten.

Die Bewertung der Geschiebeverankerung in den genannten Punkten ähnelte den Verankerungen von Teleskopen und Ankern sehr stark. Dies spricht, trotz der etwas geringeren Gesamtzufriedenheit (80 %), für eine Versorgungsart, die einen hohen Erwartungsstandard bei herausnehmbaren partiellen Prothesen erfüllt.

Anmerken muss man aber, dass die Patienten keinen direkten Vergleich zwischen den unterschiedlichen Versorgungsformen hatten. Sie konnten nur die bestehende Prothese bewerten.

Zusammenhänge zwischen dem Patientenalter und der Zufriedenheit ließen sich in unserer Untersuchung nicht nachweisen. Frank et al. hatten dagegen gefunden, dass jüngere Patienten (Alter < 60 Jahre) deutlich unzufriedener waren, als ältere. Ergebnisse, dass die Vorerfahrung mit herausnehmbaren partiellen Prothesen keinen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit hat, bestätigten sich auch in der vorliegenden Studie [8].

Das Geschlecht des Patienten

Ein Faktor, der nach unseren Ergebnissen bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden sollte, aber oft nur unzureichend beachtet wird, ist das Geschlecht der Patienten. Die Ergebnisse zeigten, dass gerade weibliche Patienten ihren Zahnersatz deutlich kritisch beurteilten. Diese kritische Haltung weiblicher Patienten, die sich auch in der Literatur wiederfindet [9, 16, 18], ist ein Anzeichen des Einflusses der Zähne auf das Selbstwertgefühl. So haben Zähne und auch der Zahnersatz Auswirkungen auf das allgemeine Wohlempfinden und das Selbstvertrauen bei Frauen [10]. Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Versorgungsform bei weiblichen Patienten richtet sich auch entscheidend nach dem Aussehen der Rekonstruktion. Dies zeigten die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deutlich. So bewerteten weibliche Patienten Versorgungen mit verdeckten Verankerungen wesentlich besser. Deshalb sollten bei der Beratung von weiblichen Patienten neben den medizinischen und technischen Aspekten vor allem die ästhetischen Möglichkeiten angesprochen werden. Eine umfassende Aufklärung und eine realistische Darstellung der zu erwartenden Ästhetik ist somit eine Grundlage für die spätere Patientenzufriedenheit.

Für männliche Patienten steht zwar die Ästhetik nicht so im Zentrum wie für weibliche Patienten. Da sie aber auch bei Männern in der Bewertung von Verankerungsmöglichkeiten eine Rolle spielt, ist auch bei diesen eine angemessene Beratung hinsichtlich der Ästhetik der Versorgung wichtig.

Weiter kann aus den vorliegenden Ergebnissen geschlossen werden, dass nicht nur das Geschlecht des Patienten einen Einfluss auf die prothetische Versorgung besitzt, sondern auch das Geschlecht des Zahnarztes. So zeigte sich,

dass bei Zahnärztinnen eine eher ästhetische Rehabilitation anderen Versorgungsformen vorgezogen wird. Männer dagegen sind eher geneigt beispielsweise funktionelle und ökonomische Aspekte in der Therapieentscheidung in den Vordergrund zu stellen.

Die Qualität der Zahnarzt-Patient-Beziehung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten, dass die Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient einen sehr großen Einfluss auf die Bewertung des Zahnersatzes und damit die Patientenzufriedenheit hatte. So beurteilten Patienten ihren Zahnersatz deutlich besser, wenn der Zeiteinsatz für die Behandlung als ausreichend empfunden wurde, keine hektische Atmosphäre entstand und auch persönliche Gespräche mit dem Arzt geführt werden konnten. Damit bestätigte sich die Arzt-Patienten-Beziehung als zentrale Säule auch in der sonst oft als „techniklastig“ eingeschätzten prothetischen Therapie.

Unsere Untersuchung ergab darüber hinaus, dass die Entscheidung für eine Art von Zahnersatz hauptsächlich aufgrund einer Empfehlung des Arztes getroffen wird. Damit zeigt sich, dass die Grundlage für einen zufriedenen Patienten ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen Zahnarzt und Patient bildet. Dies funktioniert nur, wenn schon im Beratungsgespräch eine umfassende Aufklärung erfolgt und Patientenvorstellungen und -erfahrungen in die Planung einfließen können. Dann erst kann sich der Patient für eine Versorgungsform entscheiden.

Die ökonomische Situation des Patienten

Bei den Patienten, bei denen ökonomische Faktoren eine essentielle Rolle bei der Therapieentscheidung spielten, wurden in vielen Lückengebissklassen herausnehmbare partielle Prothesen gewählt [25], auch wenn festsitzende Versorgungen zahnmedizinisch möglich gewesen wären.

Unsere Untersuchung zeigte, dass die Patienten sich meist im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten auf die Empfehlungen ihrer Zahnärzte verlassen. Laut unserer Datenerhebung war der finanzielle Einfluss bei der Wahl der

Prothesenarten nur bei der Hälfte der Patienten relevant. Ein Unterschied zwischen weiblichen und männlichen Patienten konnte hierbei nicht nachgewiesen werden.

Die vorliegenden Daten zeigten auch bei der Versorgung mittels klammerverankertem Modellguss, die zu den kostengünstigen prothetischen Versorgungen zählt, einen hohen Patientenzufriedenheitswert (77 %). Dieser Wert steigerte sich bei den kostenintensiven Versorgungen nochmals (Doppelkronenprothesen 90 % und die Ankerkronen 93 %). Die höheren Zufriedenheitswerte erforderten dann allerdings einen deutlich höheren finanziellen Aufwand. Auch dieser Aspekt muss im Patientengespräch im Rahmen der wirtschaftlichen Aufklärung berücksichtigt werden.

Die gewonnenen Informationen über Hintergründe der Patientenentscheidung für eine Art von herausnehmbarem, partiellem Zahnersatz sollen zukünftige Therapieplanungen erleichtern und Möglichkeiten für das Aufklärungsgespräch bieten. Daraus resultieren folgende Schlussfolgerungen:

- Es ist mit allen hier untersuchten Verankerungsformen möglich, eine hohe Patientenzufriedenheit zu erzielen.
- Die Arzt/Patienten-Beziehung stellt einen wesentlichen Kofaktor für das Erreichen eines positiven Behandlungsergebnisses dar.
- Geschlechtsspezifische Aspekte wurden bisher bei entsprechenden Untersuchungen vernachlässigt, deswegen besteht hier noch Forschungsbedarf. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Lena Schwabe
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Zahnärztliche Prothetik und
Biomedizinische Werkstoffkunde
Direktorin: Prof. Dr. Meike Stiesch
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover
E-Mail: lena_schwabe@yahoo.de

Literatur

1. Besimo CE, Guarneri A, Jahn A: Haltekraft von präfabrizierten Verankerungselementen für herausnehmbaren Zahnersatz nach Verschleißbeanspruchung in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z*, 56, 370–375 (2001)
2. Celebic A, Knezovic-Zlataric D: A comparison of patient's satisfaction between complete and partial removable denture wearers. *J Dentistry* 31, 445–451 (2003)
3. Cho GC: Evidence-based approach for treatment planning options for the extensively damaged dentition. *J Calif Dent Assoc* 32, 983–990 (2004)
4. Elias AC, Sheiham A: The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *J Oral Rehabil* 25, 649–661 (1998)
5. Fenlon MR, Sherriff M: Investigation of new complete denture quality and patients' satisfaction with and use of dentures after two years. *J Dent* 32, 327–333 (2004)
6. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD: Agreement between clinical measures of quality and patients' rating of fit of existing and new complete dentures. *J Dent* 30, 135–139 (2002)
7. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD: Comparison of patients' appreciation of 500 complete dentures and clinical assessment of quality. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 7, 11–14 (1999)
8. Frank RP, Milgrom P, Leroux BG, Hawkins NR: Treatment outcomes with mandibular removable partial dentures: a population-bases study of patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 80, 36–45 (1998)
9. Hassel AJ, Wegener I, Rolko C, Nitschke I: Self-rating of satisfaction with dental appearance in an elderly German population. *Int Dent J*, 58, 98–102 (2008)
10. Heinrich R, Törne vI: Gerontologische Daten und Analysen zum Zusammenhang zwischen Allgemeingesundheit und Mundgesundheit. In Michaelis W, Reich E: Dritte deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Institut der Deutschen Zahnärzte, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1999
11. Hupfaut L: Die Problematik der Versorgung des alten Menschen. *Dtsch Zahnärztl Z*, 48, 526–531 (1993)
12. Heydecke G, Locker D, Awad MA, Lund JP, Feine JS: Oral and general health-related quality of life with conventional and implant dentures. *Comm Dent Oral Epidemiol* 31, 161–168 (2003)
13. John MT, Slade GD, Szentpétery A, Setz JM: Oral health-related quality of life in patients treated with fixed, removable, and complete dentures 1 month and 6 to 12 months after treatment. *Int J Prosthodont* 17, 503–511 (2004)
14. Kerschbaum Th: Zur Beurteilung von Nachuntersuchungen in der zahnärztlichen Prothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 38, 990–997 (1983)
15. Knezovic-Zlataric D, Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Jerolimov V, Panduric P: A survey of treatment outcomes with removable partial dentures. *J Oral Rehab* 30, 847–854 (2003)
16. Kusche Ch, Liepe S, Teschernitschek, H: Misserfolge und Fehlerquellen prothetischer Versorgungen – eine Auswertung von prothetischen Mängelgutachten. *Dtsch Zahnärztl Z* 63, 614–622 (2008)
17. Özhayat EB, Stoltze K, Elverdam B, Öwall, B: A method for assessment of quality of life in relation to prosthodontics. Partial edentulism and removable partial dentures. *J Oral Reh* 34, 336–344 (2007)
18. Pan S, Awad M: Sex differences in denture satisfaction. *Br Dent J*, 205, 27 (2008)
19. Pietrokovski J, Harfin J, Mostavoy R, Levy F: Oral findings in elderly nursing home residents in selected countries: quality of and satisfaction with complete dentures. *J Prosthet Dent* 73, 132–135 (1995)
20. Psoch A, Setz JM: Prothesenakzeptanz teilbezahnter Patienten in Abhängigkeit verschiedener Konstruktionsmerkmale. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 588–590 (2002)
21. Roumanas ED: The social solution – denture esthetics, phonetics and function. *J Prosthodont* 18, 112–115 (2009)
22. Stark H, Holste T: Untersuchungen über die zahnärztlich-prothetische Versorgung von Bewohnern Würzburger Altenheime. *Dtsch Zahnärztl Z* 45, 604–607 (1990)
23. Thomas MV, Beagle JR: Evidence-based decision-making: implants versus natural teeth. *Dent Clin North Am* 50, 451–461 (2006)
24. Wichmann M: Der Wert der Patientenaussage bei der Beurteilung des Prothesenhaltes. *Dtsch Zahnärztl Z* 49, 459–460 (1994)
25. Wöstmann B, Budtz-Jørgensen E, Jepsen N, Mushimoto E, Palmqvist S, Sofou A, Öwall B: Indications for removable partial dentures: a literature review. *Int J Prosthodont* 18, 139–145 (2005)
26. Zlataric DK, Celebic A: Factors related to patients' general satisfaction with removable partial dentures: a stepwise multiple regression analysis. *Int J Prosthodont* 21, 86–88 (2008)
27. Zlataric DK, Celebic A: Treatment outcomes with removable partial dentures: a comparison between patient and prosthodontist assessment. *Int J Prosthodont* 14, 423–436 (2001)

W. Bautsch¹

Anforderungen und Bewertung der Ergebnisse von Laboruntersuchungen – Teil 5 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen^{*}, ^{**}

Requirements and assessment of laboratory tests – part 5 of a series on evaluation of scientific publications

Hintergrund: Die hohen Sensitivitäten und Spezifitäten vorhandener Labortests verführen zusammen mit einem vergleichsweise niedrigen Preis der Einzeltestung zu einem breiten, weitgehend unkritischen Anforderungsverhalten.

Methoden: Erläuterung des Bayesschen Theorems und seine Anwendung auf laboratoriumsmedizinische Anforderungen in weitgehend nicht mathematischer Form unter Zuhilfenahme selektiver Literatur.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Nach dem Bayesschen Theorem ist der positiv prädiktive Wert eines laboratoriumsmedizinischen Testergebnisses direkt von der Prävalenz der Erkrankung im Untersuchungskollektiv abhängig. Der klinische Aussagewert von laboratoriumsmedizinischen Testergebnissen ist daher von einer klaren Indikationsstellung abhängig. Ergebnisse von nicht indizierten Anforderungen sind ohne fundierte Datenbasis zur Prävalenz der Erkrankung klinisch unbrauchbar und sollten daher nicht angefordert werden. Das gilt unabhängig von ethischen oder ökonomischen Überlegungen.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 759–763)

Schlüsselwörter: Labordiagnostik, Blutanalyse, Diagnosestellung, PSA-Test, Borreliose

Background: Current laboratory tests exhibit high sensitivity and specificity combined with comparatively low costs thus favoring broad and uncritical ordering habits.

Methods: Introduction of Bayes' theorem and discussion of its implications for laboratory test results in a mostly non-technical form, accompanied by a selective literature review.

Results and conclusions: According to Bayes' theorem the positive predictive value of laboratory test results is directly dependent on the prevalence of the disease in a given patient cohort. Thus, the clinical value of a given test result is critically dependent on a precise indication. Ordering of tests that are not indicated in a given patient is clinically useless and undesirable, where detailed information on disease prevalence is missing. These considerations are valid irrespective of ethical or economic considerations.

Keywords: laboratory diagnostics, blood analysis, diagnosis, PSA test, borreliosis

^{*} Nachdruck aus: Dtsch Arztebl Int 2009; 106(24): 403–406; DOI: 10.3238/arztebl.2009.0403 © Deutscher Ärzte-Verlag GmbH Köln

^{**} Der folgende Artikel bezieht sich nicht unmittelbar auf die Bewertung medizinischer Publikationen. Er erscheint aber dennoch im Rahmen dieser Serie, weil er ein verwandtes Problem zum Inhalt hat: die statistische Bewertung einer klinischen Entscheidungssituation. Das im vorliegenden Text behandelte Thema des positiven prädiktiven Wertes taucht immer wieder in wissenschaftlichen Publikationen auf.

¹ Institut für Mikrobiologie, Immunologie und Krankenhaushygiene, Städtisches Klinikum Braunschweig gGmbH; Prof. Dr. med. habil. Dr. rer. nat. Bautsch

Peer reviewed article: eingereicht: 6.2.2007, revidierte Fassung angenommen: 19.10.2007

DOI: 10.3238/dzz.2010.0759

Einleitung

Das Anforderungsverhalten von Laboruntersuchungen ist in der Praxis häufig recht unkritisch. Ihre Kosten sind vergleichsweise niedrig – in Bezug zu etwa den bildgebenden Untersuchungsverfahren – bei gleichzeitig hoher Sensitivität und Spezifität der einzelnen Analyseergebnisse. Dadurch wird suggeriert, dass durch Anforderung vieler Laborparameter schnell, mit geringem Aufwand und vergleichsweise kostengünstig klinisch verwertbare Aussagen zu Erkrankungen erhalten werden können. Dies wird auch dann angenommen, wenn die getesteten Parameter mit dem vorliegenden Beschwerdebild des Patienten wenig oder nichts zu tun haben. Neben dem Anfordern von teilweise sehr umfangreichen Routineprofilen betrifft dies auch das Screening auf solche Erkrankungen, die vor Auftreten klinischer Symptome diagnostiziert werden sollten, etwa Tumorerkrankungen oder bestimmte, in Stadien verlaufende Infektionskrankheiten, wie etwa die Borreliose.

Dabei wird übersehen, dass der Aussagewert von Testergebnissen von einer klaren Indikationsstellung abhängt. Dieser Aspekt wird in den öffentlich geführten Diskussionen über den Wert von Screeninguntersuchungen zwar immer wieder genannt [1], spielt aber auch in der täglichen ärztlichen Praxis eine wichtige Rolle. Empfohlene Screeninguntersuchungen, etwa im Rahmen des Neugeborenen-Screenings, sind natürlich nicht gemeint, da die hier genannten Überlegungen bei solchen Empfehlungen explizit berücksichtigt wurden.

Diese Arbeit skizziert die zugrunde liegende mathematische Beziehung in weitgehend nicht mathematischer Form und erläutert die Konsequenzen für das diagnostische Anforderungsverhalten in der täglichen ärztlichen Praxis. Dieses Problem hat mit Statistik zu tun und gerade auf diesem Gebiet sind intuitive Vorstellungen häufig irreführend. Das grundlegende Problem wird in nachfolgender Multiple-Choice-Frage verdeutlicht.

A laboratory test (for example, for borreliosis) has a diagnostic specificity of 98 %. How probable is it that a patient who gives a positive test result does in fact have this disease?

- a) You have to know the sensitivity too to be able to answer this question.
- b) 98 %
- c) $(1 - \text{specificity}) \times 100 (\%) = 2 \%$
- d) None of these answers is correct.

Leser, die diese Frage richtig beantworten konnten, brauchen eigentlich nicht weiter zu lesen (die Lösung findet sich am Schluss des Artikels). Dieser Artikel kann für die praktische ärztliche Tätigkeit sehr hilfreich sein, denn das zugrunde liegende Problem taucht in vielen Variationen immer wieder auf.

Die meisten Menschen, denen dieses Problem gestellt wird, versuchen es, allein mithilfe der Spezifität zu lösen: Die Spezifität gibt an, bei wie vielen gesunden Probanden auch korrekterweise ein negatives Testergebnis erhalten wurde, umgekehrt gibt $1 - \text{Spezifität}$ an, bei wie vielen gesunden Probanden fälschlicherweise ein positives Testergebnis erhalten wurde (Falsch-positiv-Rate). Intuitiv ist man geneigt anzunehmen, dass jetzt alle erforderlichen Informationen vorliegen: Die Wahrscheinlichkeit sollte 98 % betragen – das ist aber falsch. Für die korrekte Lösung dieses Problems sind zusätzlich zwei weitere Angaben erforderlich, nämlich die Sensitivität des Tests und die Prävalenz der Erkrankung im Untersuchungskollektiv. Letztere ist der Anteil an erkrankten Patienten bezogen auf alle Personen, bei denen der Arzt eine entsprechende Untersuchung veranlasst. Der Grund hierfür wird in Kapitel 1 erläutert.

Weitere Parameter einbeziehen

Welche Konsequenzen hat das nun auf das eingangs beispielhaft angesprochene Problem einer Borreliose-Testung? Die Prävalenz einer aktiven Borreliose in der Bevölkerung ist nicht ausreichend bekannt. Schätzungen gehen von 10 bis 237 Fällen je 100.000 Einwohner aus [5] mit großen regionalen Schwankungen [6]. Das Robert Koch-Institut hat 2003 für Deutschland einen Wert von 25/100.000 publiziert [4], der auch im Folgenden verwendet werden soll, um die Rechnungen etwas zu vereinfachen. Für die modernen serologischen Enzym-Immuntests auf Borreliose zusammen mit dem empfohlenen Immunoblot werden Spezifitäten von über 98 % angenommen [2], die aber nicht genau be-

kannt sind und je nach Testsystem etwas verschieden sein dürften. Hier wird eine Spezifität von 98 % angenommen. Dann gilt, dass man bei 100.000 Untersuchungen in der Bevölkerung 25 tatsächlich positive Ergebnisse erhält. Es soll vernachlässigt werden, dass die Sensitivität der Tests $< 100 \%$ ist. Allerdings gibt es zwei weitere grundlegende Probleme im Zusammenhang mit der Interpretation von serologischen Testergebnissen bei Borreliose, die selbst dann existieren, wenn alle Untersuchungen streng indiziert angefordert werden.

- Ein negatives Testergebnis schließt eine aktive Borreliose – gerade in den Frühstadien – nicht sicher aus, weil die Tests keine 100-prozentige Sensitivität haben.
- Die verfügbaren serologischen Tests können nicht sicher zwischen einer aktiven Borreliose und einem Titer nach abgeheilter Borreliose unterscheiden, sodass auch eindeutig positive serologische Befunde per se noch keine Behandlungsindikation darstellen.

Neben den 25 tatsächlich positiven Ergebnissen wird es auch 2.000 falsch positive Testergebnisse geben, weil $1 - \text{Spezifität} = 2 \%$ beträgt. Man wird insgesamt also 2.025 positive Testergebnisse erhalten, von denen 25 durch eine aktive Borreliose verursacht sind. Das entspricht einer Wahrscheinlichkeit von etwa 1,25 %, dass ein Proband mit einem positiven Testergebnis auch tatsächlich an einer aktiven Borreliose leidet. Dieser Test eignet sich sicherlich nicht für ein Bevölkerungsscreening, weil ein positives Testergebnis mit fast 99-prozentiger Sicherheit falsch ist.

Der Arzt kann die Prävalenz einer Erkrankung beeinflussen. Gemeint ist nämlich immer die Prävalenz der Erkrankung im Untersuchungskollektiv, also bei den Patienten, bei denen er eine Untersuchung veranlasst. Wenn also eine Borreliose-Testung bei jedem Patienten angefordert wird – vollkommen unabhängig von den zugrunde liegenden Beschwerden – nähert sich der Aussagewert des Einzelergebnisses dem eines Bevölkerungsscreenings. Schließlich geht irgendwann jeder einmal zum Arzt. Und der Aussagewert eines positiven Testergebnisses geht dann gegen null.

Anders ist die Situation, wenn die Testung auch indiziert angefordert wird, zum Beispiel weil sich ein Patient mit ei-

Kasten 1

Sensitivität, Spezifität und positiv prädiktiver Wert

Sensitivität und Spezifität sind statistische Größen, die für die meisten Tests gut bekannt sind, weil sie im Prinzip leicht zu ermitteln sind. Hierzu testet man eine definierte Probenanzahl von Patienten, die erwiesenermaßen gesund sind oder an der gesuchten Erkrankung leiden. Jede Patientenprobe kann entweder ein positives oder negatives Testergebnis aufweisen. Die Ergebnisse lassen sich dann in einer 2 × 2 Matrix (4-Felder-Tafel) darstellen. Statt definierter Proben kann man auch einen Feldversuch durchführen. Hierbei muss man durch Referenzverfahren nachträglich klären, ob das untersuchte Material von einer erkrankten oder gesunden Person stammt. In der Tabelle 1 ist das Ergebnis eines solchen Feldversuchs durch die Zahlen in Klammern dargestellt.

		„Wahrer Wert“	
		krank	gesund
Testergebnis	positiv	a (398)	b (12)
	negativ	c (22)	d (1.012)

Tabelle 1

Die Sensitivität eines Tests gibt an, wie viele der erkrankten Personen durch den Test als positiv erkannt werden. Aus der 4-Felder-Tafel kann man unmittelbar ableiten, dass die Sensitivität $a/(a+c)$ sein muss: (a+c) ist die Anzahl aller Erkrankten im untersuchten Kollektiv, von denen a Patienten ein positives Testergebnis aufwiesen. Die Sensitivität des Tests beträgt in diesem Zahlenbeispiel daher $398/(398+22) = 0,9476$ oder etwa 94,8 %.

Die Spezifität gibt dagegen an, wie viele der gesunden Patienten in diesem Test auch ein negatives Testergebnis aufweisen und ist durch $d/(b+d)$ gegeben: (b+d) ist die Anzahl aller gesunden Probanden im untersuchten Kollektiv, von denen d Patienten ein negatives Testergebnis haben. Die Spezifität des Tests beträgt in dem Zahlenbeispiel daher $1.012/(1.012+12) = 0,9883$ oder etwa 98,8 %.

Wie wahrscheinlich ist es, dass ein Patient mit einem positiven Testergebnis auch krank ist? Hauptsächlich dies interessiert den behandelnden Arzt in einer klinischen Situation. Diese Wahrscheinlichkeit bezeichnet man als positiv prädiktiven Wert (PPW). Aus der 2 × 2 Matrix ergibt sich: Die Anzahl der positiv getesteten Patienten beträgt (a+b) = 410. Davon sind a = 398 Probanden auch krank. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Proband mit einem positiven Testergebnis auch krank ist, beträgt in unserem Beispiel daher $PPW = a/(a+b) = 398/410 = 0,9707$ oder etwa 97,1 %.

Das ist etwas anderes als die Spezifität: Bei der Ermittlung der Spezifität musste die rechte Spalte „gesund“, bei der Ermittlung des PPW dagegen die obere Zeile (Testergebnis positiv) ausgewertet werden. Im ersten Fall wurden Zeilen, im zweiten Spalten ausgewertet.

Nun ist der Unterschied in dem gewählten Beispiel nicht besonders groß (Spezifität 98,8 % gegenüber PPW 97,1 %). Das liegt daran, dass der prozentuale Anteil an kranken Proban-

den (Prävalenz der Erkrankung) in diesem Feldversuch sehr hoch war, und zwar $(a+c)/(a+b+c+d)$ etwa 29,1 %. Die Zahl der gesunden Probanden könnte in dem Feldversuch zehnmal höher sein, also 96,1 %, entsprechend einer Prävalenz von 3,9 % (Tabelle 2). Dies ist häufig eine realistische Annahme. Hieraus ergeben sich folgende Werte:

Die Sensitivität beträgt weiterhin 94,8 % und auch die Spezifität hat sich nicht geändert: $d/(b+d) = 10.120/(10.120 + 120) = 0,9883$ oder etwa 98,8 %. Auf den PPW hat dieser Umstand dagegen entscheidenden Einfluss, denn er beträgt jetzt nur noch $PPW = a/(a+b) = 398/(398+120) = 0,768$ oder 76,8 %.

		„Wahrer Wert“	
		krank	gesund
Testergebnis	positiv	a (398)	b (120)
	negativ	c (22)	d (10.120)

Tabelle 2

Bei einer noch niedrigeren Prävalenz von zum Beispiel 0,41 % (entsprechend einer nochmals 10-fach höheren Anzahl gesunder Probanden) würde der PPW auf 24,9 % sinken. Ein positives Testergebnis würde dann mit über 75-prozentiger Wahrscheinlichkeit bedeuten, dass der Proband die Erkrankung nicht hat.

Ein positives Testergebnis kann also entweder von kranken oder von gesunden Probanden stammen. Im letzteren Fall handelt es sich um ein falsch positives, das heißt unspezifisches Ergebnis. Bei sinkender Prävalenz der Erkrankung, das heißt prozentual immer weniger kranken Personen im Untersuchungskollektiv, werden aber immer mehr gesunde Probanden untersucht. Deshalb ist ein positives Testergebnis auch mit immer höherer Wahrscheinlichkeit falsch positiv. Zusammenfassend bedeutet dies, dass der positiv prädiktive Wert eines Tests nicht nur von Sensitivität und Spezifität, sondern auch von der Prävalenz der Erkrankung im Untersuchungskollektiv abhängig ist: Je niedriger die Prävalenz, desto niedriger der PPW.

Analoge Überlegungen gelten für den negativ prädiktiven Wert (NPW), der die Wahrscheinlichkeit beschreibt, dass ein Patient bei einem negativen Testergebnis tatsächlich nicht erkrankt ist. Aus Tabelle 1 ergibt sich, dass der $NPW = d/(c+d) = 1.012/(1.012+22) = 97,7\%$ ist. Im Gegensatz zum PPW sinkt der negativ prädiktive Wert mit steigender Prävalenz der Erkrankung: Erhöht man die Anzahl der kranken Patienten im Untersuchungskollektiv um den Faktor 100, entsprechend einer Prävalenz der Erkrankung von 97,6 % im Untersuchungskollektiv, ergeben sich folgende Werte (Tabelle 3): Sensitivität: $a/(a+c) = 39.800/(39.800+2.200) = 94,8\%$ und Spezifität: $d/(d+c) = 1.012/(1.012+12) = 98,8\%$ bleiben unverändert. Der NPW beträgt dagegen jetzt nur noch $d/(c+d) = 1.012/(2.200+1.012) = 31,5\%$, das heißt, nur in 31,5 % der Fälle sind Patienten mit einem negativen Testergebnis auch tatsächlich gesund. So kann ein negatives Testergebnis entweder von gesunden oder kranken Probanden stammen. Im letzteren Fall ist es ein falsch negatives Ergebnis. Bei steigen-

der Prävalenz der Erkrankung werden aber auch immer mehr kranke Probanden untersucht. Entsprechend ist ein negatives Testergebnis auch mit immer höherer Wahrscheinlichkeit falsch negativ. Der hier dargestellte mathematische Zusammenhang lässt sich auch mit Wahrscheinlichkeitsrechnung darstellen (Kasten 2).

		„Wahrer Wert“	
		krank	gesund
Testergebnis	positiv	a (39.800)	b (12)
	negativ	c (2.200)	d (1.012)

Tabelle 3

Kasten 2

Bayessches Theorem

Sensitivität, Spezifität und positiv prädiktiver Wert lassen sich auch als bedingte Wahrscheinlichkeiten ausdrücken: $p(B/A)$ sei die Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis B eintritt unter der Voraussetzung, dass A vorliegt. Zum Beispiel ist die bedingte Wahrscheinlichkeit p (Testergebnis positiv/Proband krank) nichts anderes als die in Kasten 1 definierte Sensitivität und durch $a/(a+c)$ gegeben. Meistens interessiert aber die umgekehrte Wahrscheinlichkeit p (Proband krank/Testergebnis positiv), also der positiv prädiktive Wert. In gewisser Weise werden Ursache und Wirkung vertauscht. Meistens ist die

Wahrscheinlichkeit bekannt, dass die Ursache, also die Erkrankung, zu einem positiven Testergebnis führt. Man interessiert sich oft aber für einen anderen Aspekt, und zwar dafür, wie von einem positiven Testergebnis auf die Ursache (Erkrankung) geschlossen werden kann. Der korrekte mathematische Zusammenhang ist durch das von Thomas Bayes aufgestellte Bayessche Theorem gegeben: $p(A/B) = p(B/A) \times p(A) / p(B)$ beziehungsweise nach Umformung, weil $p(B)$ nicht unmittelbar bekannt ist: $p(A/B) = p(B/A) \times p(A) : [p(B/Ac) \times p(Ac) + p(B/A) \times p(A)]$ mit $Ac =$ Komplement von A, das heißt A liegt nicht vor.

ner akut aufgetretenen peripheren Fazialisparese vorstellt. Die Prävalenz der Borreliose bei Patienten mit akuter Fazialisparese ist nicht sehr gut untersucht, eine neuere norwegische Arbeit gibt etwa 10 % an [3], bei Kindern liegt dieser Wert sicherlich deutlich höher. In diesem Patientenkollektiv resultieren ganz andere Ergebnisse: Bei 1.000 Untersuchungen werden 18 falsch positiv sein (1 – Spezifität = 2 % von 900 negativen Patienten), aber es gibt 100 tatsächlich positive Befunde. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient mit einem positiven Testergebnis auch tatsächlich eine Borreliose hat, beträgt also $(100/100+18) \times 100 \sim 85 \%$, bei Kindern wird das Ergebnis entsprechend höher sein.

Zusammenfassung

Sensitivität und Spezifität sind testspezifische Eigenschaften, die der Arzt nicht aktiv beeinflussen kann. Dies gilt unter

der Voraussetzung korrekter Testdurchführung und -befundung, einschließlich Prä- und Postanalytik. Dagegen ist der Aussagewert eines positiven Testergebnisses, der positiv prädiktive Wert, kritisch von der Prävalenz der Erkrankung im Testkollektiv abhängig – und die kann der Arzt beeinflussen. Tests sollten grundsätzlich nur indiziert angefordert werden, denn nur dann ist ein Testergebnis auch klinisch verwertbar. Ergebnisse von nicht indizierten Anforderungen sind ohne fundierte Datenbasis zur Prävalenz der Erkrankung klinisch unbrauchbar und sollten daher nicht erbeten werden. Dies gilt unabhängig von ökonomischen und ethischen Argumenten.

Was hier am Beispiel des Borreliosetests gezeigt wurde, gilt für alle anderen Labortests. Die Überlegungen sind auch unabhängig davon, ob es sich um einen Labortest oder andere Untersuchungen handelt, etwa endoskopische, röntgenologische, sonografische, elektrokardiografische oder klinische Verfahren:

Nicht indizierte Untersuchungen führen zu einer Senkung des positiv prädiktiven Werts und somit zur Zunahme falsch positiver Testergebnisse.

Die richtige Antwort auf die eingangs gestellte Multiple-choice-Frage lautet: d. 

Interessenkonflikt: Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. habil. Dr. rer. nat.
Wilfried Bautsch
Institut für Mikrobiologie,
Immunologie und Krankenhaushygiene
Städtisches Klinikum Braunschweig
gGmbH
Celler Straße 38, 38814 Braunschweig
E-Mail: w.bautsch@klinikum-braunschweig.de

Literatur

1. Bögermann C, Rübber H: Früherkennung des Prostatakarzinoms. Dtsch Arztebl 104, A 503–504 (2007)
2. O'Connell S, Granström M, Gray JS, Stanek G: Epidemiology of European Lyme borreliosis. Zentralbl Bakteriologie 287, 229–240 (1998)
3. Talaska T: Borreliose-Epidemiologie. Brandenburgisches Ärzteblatt 11, 338–340 (2002); www.laekb.de/15/15Beitraege/95021TH0211.pdf
4. Mehnert WH, Krause G: Surveillance of Lyme borreliosis in Germany, 2002 and 2003. Euro Surveill 10, 83–85 (2005)
5. Goettner G, Schulte-Spechtel U, Hillermann R, Liegl G, Wilske B, Fingerle V: Improvement of Lyme borreliosis serodiagnosis by a newly developed recombinant immunoglobulin G (IgG) and IgM line immunoblot assay and addition of VlsE and DbpA homologues. J Microbiol 43, 3602–3609 (2005)
6. Ljostad U, Okstad S, Topstad T, Mygland A, Monstad P: Acute peripheral facial palsy in adults. J Neurol 252, 672–676 (2005)





Fragebogen: DZZ 12/2010

1 Fragen zum Beitrag M. Alai-Omid et al.: „Auswirkungen von Mediotrusionskontakten auf die vertikale Kondylenposition“

Wie sind Balancekontakte auf der Nichtarbeitsseite zu bewerten?

- A Sie erschweren die Laterotrusion des Unterkiefers.
- B Sie führen zu einer Dekompression des Kiefergelenks bei Kaubelastungen.
- C Sie reduzieren die Kompression des Kiefergelenks bei Kaubelastungen.
- D Sie haben keinerlei Auswirkungen auf das Kiefergelenk bei Kaubelastungen.
- E Alle Antworten sind richtig.

2 Welchem Zweck dient das JMA?

- A Das JMA bestimmt die Position des Oberkiefers im Gesichtschädel.
- B Das JMA lässt lediglich die Bestimmung von Protrusionsbewegungen zu.
- C Das JMA misst Unterkieferbewegungen in sechs Freiheitsgraden.
- D Das JMA dient zur Korrektur des Oberlippenprofils.
- E Das JMA misst den intrakapsulären Druck des Kiefergelenks.

3 Wozu diente der eingesetzte Biss auf der Nichtarbeitsseite während des Versuchs?

- A Der Biss sollte das Kiefergelenk um 2 mm distrahieren.
- B Der Biss stellte das Vorhandensein einer erhöhten prothetischen Versorgung dar.
- C Der Biss sollte einer Dekompression des Kiefergelenks entgegenwirken.
- D Der Biss stellte das Vorhandensein von Balancekontakten auf der Nichtarbeitsseite dar.
- E Keine Antwort ist richtig.

4 Welche Ergebnisse zeigte der Einsatz des Bisses auf der Nichtarbeitsseite?

- A Der Biss führte bei Kaubelastungen zu einem Anstieg der Kiefergelenkskompression um 0,4–0,6 mm.
- B Der Biss führte bei Kaubelastungen zu einer Reduktion der Kiefergelenkskompression um 0,6–0,9 mm.
- C Der Biss führte bei Kaubelastungen zu einer Reduktion der Kiefergelenkskompression um 0,4–0,6 mm.
- D Der Biss zeigte keinerlei Auswirkungen auf das Kiefergelenk bei Kaubelastungen.
- E Er verursacht eine signifikante Verlagerung des Kondylus auf der Arbeitsseite.

5 Fragen zum Beitrag S. Wicker et al.: „Nadelstichverletzungen in der Zahnmedizin: Möglichkeiten der Infektionsprophylaxe“ Welche Aussage zur Hepatitis C-Infektion

trifft zu?

- A Nach Angaben der WHO infiziert sich jeder dritte Mensch im Laufe seines Lebens mit dem Hepatitis C-Virus.
- B Im internationalen Vergleich weist Deutschland mit 4–7 % eine recht hohe Prävalenz für Hepatitis C auf.
- C Die HCV-Seroprävalenz ist in allen Teilen der Welt gleich hoch.
- D Eine Postexpositionsprophylaxe nach Nadelstichverletzungen sollte mit pegelierten Interferonen erfolgen.
- E Durch eine frühzeitige Therapie mit pegelierten Interferonen kann eine Chronifizierung der Hepatitis C-Infektion in über 90 % der Fälle verhindert werden.

6 Welche Aussage bezüglich im Krankenhaus erworbener Infektionen (nosokomiale Infektionen) trifft nicht zu?

- A Nosokomiale Infektionsübertragungen auf Patienten und Beschäftigte sind wiederholt beschrieben worden.
- B Bei den Prävalenzen der blutübertragbaren Viruserkrankungen (HBV, HCV und HIV) finden sich bei Klinikspatienten im Vergleich zu der Normalbevölkerung keine signifikanten Unterschiede.
- C Die Serokonversionsrate nach NSV wird bei HBV auf circa 6–30 %, bei HCV auf circa 1 % und bei HIV auf unter 0,3 % geschätzt.
- D Die Betreuung von Patienten mit blutübertragbaren Erkrankungen birgt ein realistisches, wenngleich insgesamt statistisch niedriges Risiko der medizinischen Beschäftigten.
- E Neben HBV, HCV und HIV können auch noch weitere Erreger durch Nadelstichverletzungen übertragen werden.

7 Als Postexpositionsprophylaxe (PEP) bezüglich Hepatitis B empfiehlt die Ständige Impfkommission (STIKO) am Robert Koch Institut (RKI): Was trifft nicht zu?

- A Keine Intervention erforderlich, wenn bei der exponierten Person der anti-HBs-Titer nach Grundimmunisierung ≥ 100 IE/l betrug und die letzte Hepatitis B-Impfung nicht länger als 5 Jahre zurückliegt
- B Sofortige Verabreichung einer Dosis Hepatitis B-Impfstoff (ohne weitere Intervention), wenn die letzte Hepatitis B-Impfung bereits 5 bis 10 Jahre zurückliegt – auch wenn der anti-HBs-Titer direkt nach der Grundimmunisierung ≥ 100 IE/l war.
- C Sofortige Testung des „Empfängers“ (des Exponierten), wenn der Exponierte nicht bzw. nicht vollständig geimpft ist oder keine Angaben bzgl. seines Impfstatus machen kann.
- D Sofortige Testung des „Empfängers“ (des Exponierten), wenn der Impfstatus nie kontrolliert wurde oder wenn

die letzte Impfung länger als 10 Jahre zurückliegt.

- E** Wenn bei der exponierten Person der anti-HBs-Titer nach Grundimmunisierung ≥ 100 IE/l betrug und die letzte Hepatitis B-Impfung nicht länger als 5 Jahre zurückliegt, sollte eine Boosterimpfung nach NSV erfolgen.

8 Welche Aussage trifft nicht zu?

- A** Die Meldung einer NSV beim D-Arzt bzw. Betriebsarzt ist mittlerweile nicht mehr erforderlich.
- B** Eine PEP bzgl. HIV sollte möglichst innerhalb von zwei Stunden nach der NSV begonnen werden.
- C** Um das Risiko einer Virus-Übertragung zu vermindern, sollten alle Beschäftigten mit direktem Patientenkontakt bzw. mit Kontakt zu potenziell infektiösen Patientenmaterialien gegen HBV geimpft sein.
- D** Kostenträger für die Hepatitis B-Impfung von exponiertem Personal ist der Arbeitgeber.
- E** Die Hepatitis B-Impfung ist i. d. R. gut verträglich.

9 Fragen zum Beitrag F. Kunkel et al.: „Wurzelquerfraktur zweier Zähne nach Trauma: Endodontische Behandlung mit Implantat-orientiertem Therapieabschluss“ Wie oft treten horizontale Wurzelfrakturen im Rahmen von Traumata auf?

- A** bis zu 5 %
- B** bis zu 7 %
- C** bis zu 9 %
- D** bis zu 11 %
- E** bis zu 13 %

10 Mittlere Oberkiefer-Incisivi sind hiervon

- A** in 0,7 %
- B** in 1,7 %
- C** in 17 %
- D** in 27 %
- E** in 37 % betroffen.



TAGUNGSKALENDER

2011

28.01. – 29.01.2011, Wiesbaden

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMMK) und ihre Akademie (AMKG)

Thema: „MKG Update 2011“

Auskunft: www.mkg-update.com

04.02. – 05.02.2011, Koblenz

Arbeitskreis für Psychologie und Psychosomatik (AKPP)

Thema: „Auf dem Zahnfleisch kriechen – Nur eine Redewendung?“

Auskunft: PD Dr. Anne Wolowski, Tel.: 0251-8347079, E-Mail: wolowsk@uni-muenster.de

05.02.2011, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Thema: „Neue Verfahren in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“

Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgner, Tel.: 0251-8347084, E-Mail: weersi@uni-muenster.de

25.02. – 26.02.2011, Berlin

Arbeitskreis Halitosis

Thema: „2. Deutscher Halitosisstag“

Auskunft: www.ak-halitosis.de

25.02. – 26.02.2011, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie

Thema: „Das Göteborger Konzept“

25 Jahre Implantieren im parodontal kompromittierten Gebiss“

Auskunft: www.dgparo.de

12.03.2011, Düsseldorf

Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)

Thema: „21. Jahrestagung der DGAZ“

Auskunft: www.dgaz.org

25.03. – 26.03.2011, Heidelberg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Thema: „DGK-Frühjahrstagung“

Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

12.05. – 14.05.2011, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro)

Thema: „60. Jahrestagung der DGPro“

Auskunft: www.dgpro.de

27.05. – 28.05.2011, Wuppertal

Bergischer Zahnärzterein e.V.

Thema: „Kinderzahnheilkunde – state of the art“

Auskunft: www.2011.bzaev.de/www.dgparo.de

02.06. – 03.06.2011, Bad Homberg

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AgKi) und Arbeitskreis für Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM)

Thema: „AgKi-/AKOPOM-Jahrestagung 2011“

Auskunft: www.ag-kiefer.de

15.06. – 18.06.2011, Bamberg

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Thema: „Früherkennung und Lebensqualität“

Auskunft: www.dgzmk.de

15.09. – 17.09.2011, Baden-Baden

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie

Thema: „Gesunde und schöne Zähne für ein besseres Leben!? Parodontale und Implantattherapie im Spannungsfeld zwischen Lifestyle und Lebensqualität“

Auskunft: www.dgparo.de

21.09. – 25.09.2011, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)

Thema: „Kieferorthopädie und Mundgesundheit“

Auskunft: www.dgkfo.de

30.09. – 01.10.2011, Halle (Saale)

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Thema: „DGK-Herbststagung“

Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (vormals DGZPW): Kieferrelationsbestimmung



1 Einleitung

1.1 Zielgruppen und Grundlagen

Diese Stellungnahme ist auf die Zielgruppen der Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie der Zahntechnikerinnen und Zahntechniker ausgerichtet.

Die Kieferrelationsbestimmung dient der Zuordnung von Ober- und Unterkiefermodellen in verschiedenen Formen von Modellhaltern bis hin zu individuellen Artikulatoren. In der vorliegenden Stellungnahme beschränken sich die Autoren auf die Kieferrelationsbestimmung für die Anfertigung von indirekt hergestellten Restaurationen im funktionell gesunden Kauorgan. Verfahren im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen oder für funktionsdiagnostische oder funktionstherapeutische Zwecke sind nicht Gegenstand dieser Stellungnahme.

Eine Kieferrelationsbestimmung ist als entscheidender Arbeitsschritt für die Herstellung von indirekt hergestellten Restaurationen, wie Inlays, Teilkronen, Kronen, Brücken, implantatgestütztem Zahnersatz sowie Teil- und Totalprothesen unerlässlich, um die Modelle von Oberkiefer und Unterkiefer in einer Relation, die möglichst genau die Verhältnisse am Patienten widerspiegelt, in den Artikulator zu montieren. Die Beziehung zwischen Ober- und Unterkiefer wird vor allem durch die Kiefergelenke, die Kaumuskulatur und die Okklusion bestimmt. Für die Anfertigung von im Labor hergestellten Restaurationen können grundsätzlich zwei Positionen des Unterkiefers in Relation zum Oberkiefer unterschieden werden, die maximale Interkuspitation und die zentrische Kondylenposition.

1.2 Definitionen

Die maximale Interkuspitation wird bei weitgehend erhaltenen Stützzonen und stabiler Verzahnung ausschließlich durch die Okklusion determiniert. In maximaler Interkuspitation ist die Lage des Unterkiefers in Relation zum Oberkiefer in allen drei Raumrichtungen definiert [1, 32].

Die zentrische Kondylenposition ist durch eine idealisierte Position beider Kondylen der Kiefergelenke in den Fossae bestimmt. Hierbei ist die horizontale Lage des Unterkiefers festgelegt, die vertikale Kieferrelation ist im Rahmen der Rotationsmöglichkeiten unbestimmt und muss anhand weiterer Anhaltspunkte, wie Ruhelage, Sprechabstand oder Profilanalyse festgelegt werden.

Die Stellung der Kondylen in maximaler Interkuspitation ist in der Regel nicht identisch mit der zentrischen Kondylenposition. Die Unterschiede betragen bei gelenknaher Messung im Mittel weniger als 0,8 mm im Raum, die vorwiegend in sagittaler Raumrichtung auftreten können. Sagittale Abweichungen von bis über 1 mm werden jedoch auch im gesunden Kauorgan gefunden [10, 11, 60, 101].

Wechselnde Definitionen für die zentrische Kondylenposition in der nationalen und internationalen Nomenklatur haben in der Vergangenheit zu Verunsicherungen geführt, wobei sich die gewünschte optimale Lage der Kondylen in den Definitionen von posterior über kranial nach ventro-kranial geändert hat. Diese unterschiedlichen Definitionen haben zur Bevorzugung von unterschiedlichen Techniken geführt. Die durch verschiedene Praktiken vermuteten Unterschiede liegen im Zehntelmilli-

meterbereich. Eine Überprüfung (Validierung) verschiedener Verfahren, ob die angestrebte Position der Kondylen in den Fossae auch erreicht wurde, ist klinisch unmöglich und bei funktionell gesunden Patienten auch nicht nötig.

1.3 Zuverlässigkeit

Die Reliabilität (Reproduzierbarkeit) der Positionen wird aufgrund von direkten gelenknahen Messungen am Patienten auf ca. 0,02 mm für die maximale Interkuspitation und 0,2 mm für die zentrische Kondylenposition abgeschätzt [10, 11], wobei nur letztere eine deutliche Untersucherabhängigkeit aufweisen kann [60]. Durch die Übertragung in den Artikulator kommen zusätzliche Fehlerquellen hinzu, so dass sich die Abweichungen räumlich auf ca. 0,1 mm für die maximale Interkuspitation und 0,3 mm für die zentrische Kondylenposition erhöhen [101]. Die Festlegung, welche der beiden oben genannten Kieferrelationen für die Anfertigung von indirekten Restaurationen herangezogen wird, hängt maßgeblich vom Restzahnbestand, von der Reproduzierbarkeit der Positionen und den hierfür eingesetzten Verfahren und Materialien ab.

2 Kieferrelationsbestimmung bei zahnlosen Patienten

2.1 Problembeschreibung

Mit dem Verlust der Zähne geht die über die Okklusion gesicherte dreidimensionale Beziehung zwischen Ober- und Unterkiefer unwiederbringlich verloren. Die Kieferrelationsbestimmung als wesentlicher Behandlungsschritt bei der

Herstellung totaler Prothesen hat daher das Ziel, eine dem ursprünglichen bezahnten Zustand und dem ursprünglichen Aussehen nahe kommende, das stomatognathe System nicht schädigende und vom Patienten sowie seiner Umgebung tolerierte neue dreidimensionale Zuordnung des Unterkiefers zum Oberkiefer einzustellen. Die Kieferrelation lässt sich didaktisch und praktisch in eine vertikale und eine horizontale Relationsbestimmung unterteilen.

2.2 Vertikale Kieferrelationsbestimmung

2.2.1 Literaturrecherche zur vertikalen Kieferrelation

Eine in Medline PubMed im September 2008 durchgeführte Recherche lieferte für eine Suche mit Limits für die Suchbegriffe „complete denture(s) AND vertical dimension“ 75 Studien und 21 Reviews, für „complete dentures AND jaw relation“ 70 Studien und 17 Reviews, und für „complete denture(s) AND rest vertical dimension“ 6 Studien, wovon insgesamt 19 Artikel verwendbar waren.

Bei einer ergänzenden Suche in Medline PubMed im November 2008 ohne Limits wurden für die Suchbegriffe „complete denture(s) AND centric relation“ 240 Studien und 9 Reviews sowie für „complete denture(s) AND centric occlusion“ 402 Studien und 13 Reviews identifiziert, wovon nur 10 zusätzlich zu den obigen verwendbar waren.

Darüber hinaus wurde in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift im Oktober 2008 mit den Begriffen „Totalprothesen“ 19 Studien, mit den Begriffen „Vertikale Relation ODER Kieferrelation ODER Bisshöhe“ 0 Studien und mit „Vertikale“ 52 Studien identifiziert, von denen insgesamt 2 verwendet werden konnten. Alle weiteren Studien wurden mittels Handsuche identifiziert.

2.2.2 Bedeutung der vertikalen Kieferrelation

Die Festlegung einer adäquaten Kieferrelation hat eine grundlegende Bedeutung, weil bei einer fehlerhaften vertikalen Relation funktionelle und ästhetische Probleme zu erwarten sind [36, 74, 75]. Folgende Schwierigkeiten wurden bei zu hoch gewählter Kieferrelation beschrieben:

- verändertes Aussehen
- Prothesenklappern beim Sprechen, Sprachprobleme

- Schleimhautbrennen, Schleimhautreizung, flächige Druckstellen, Prothesenstomatitis
- Mundtrockenheit
- unspezifische Beschwerden, wie Patient „kommt nicht zurecht“, „Unwohlsein“, „Müdigkeit der Muskeln“
- verstärkte Knochenresorption
- craniomandibuläre Dysfunktion, Gelenkschmerzen.

Aber auch bei zu niedrig gewählter Kieferrelation wurden schädliche Auswirkungen auf das stomatognathe System berichtet:

- verändertes Aussehen (Untergesicht zu kurz)
- Lippen eingerollt und/oder faltig, Lippenrot schmal
- Mundwinkel faltig und abfallend, Perlèche
- mangelhafte Kaufunktion
- Schluckprobleme
- craniomandibuläre Dysfunktionen.

Ohne Zweifel gibt es einen Mangel an validen klinischen Nachuntersuchungen über die funktionellen Konsequenzen von zu hoch oder zu tief eingestellten vertikalen Kieferrelationen bei Totalprothesenträgern [77]. Dies hängt sicher damit zusammen, dass solche Studien ethisch nicht vertretbar wären.

2.2.3 Vorschläge zur Einstellung der vertikalen Kieferrelation

Im letzten Jahrhundert wurden für die vertikale Kieferrelationsbestimmung bei unbezahnten Patienten zahlreiche unterschiedliche Vorschläge erarbeitet. Eine Vielzahl dieser teils historischen Verfahren kommt jedoch über eine Beschreibung der Methode und deren Vorzüge nicht hinaus.

2.2.4 Geeignete Verfahren zur Einstellung der vertikalen Kieferrelation

Zu den einzelnen Verfahren existieren eine Reihe von vergleichenden Studien, allerdings nicht selten mit einander widersprechenden Resultaten [2, 4, 15, 19, 20, 24, 28–31, 33, 54, 55, 57, 59, 62, 64–66, 72, 78–80, 82, 83, 92, 105, 106, 112, 114].

Am besten untersucht ist die Bestimmung der Ruhelage in Zusammenhang mit dem Interokklusalabstand bei bezahnten Probanden [3, 5, 6, 14, 16, 28, 30, 39, 43, 52, 58, 68, 76, 87, 88, 90, 107]. Unter der Ruhelage versteht man die unbewusste Abstandshaltung des Unterkiefers vom Oberkiefer bei auf-

rechter Körper- und Kopfhaltung. Der interokklusale Spalt ist definiert als Abstand der Seitenzähne von Ober- und Unterkiefer bei Einnehmen der Ruhelage bzw. der Bestimmung des engsten Sprechabstandes [1, 32]. Dabei ist zu beachten, dass die Ruhelage von verschiedenen äußeren Faktoren, wie z. B. der Körperhaltung, beeinflusst werden kann.

Die meisten Untersuchungen konnten zeigen, dass sich zur Einstellung der vertikalen Kieferrelation zur Herstellung von Totalprothesen die Verfahren „Bestimmung des engsten Sprechabstandes“ [18, 20–22, 28, 32, 49, 53, 73, 135, 141, 159, 163] und „Einnehmen der Ruhelage“ eignen [7, 30, 31, 81, 82, 95, 116, 129, 144–146, 151, 165].

Der „engste Sprechabstand“ wird in der Regel während der Aussprache des Konsonanten „s“ z. B. in dem Wort „Mississippi“ oder in ähnlichen Wörtern bzw. eingebettet in geeignete Sätze festgelegt. Die Ruhelage kann über die Methoden „Lockerlassen des Unterkiefers aus maximaler Interkuspidation“ oder „Lippenschluss nach Öffnung“ einigermaßen zuverlässig bestimmt werden, ohne dass die Schwierigkeiten, die mit der jeweils einige Millimeter betragenden Standardabweichung verbunden sind, außer Acht gelassen werden sollten. Die praktische Bestimmung der vertikalen Relation wird nicht einfacher dadurch, dass sich die Ergebnisse beider Methoden durchaus unterscheiden können und entgegengesetzte Konsequenzen erfordern würden.

Neben der Variationsbreite der Ruhelage ist ein weiteres Problem bei der praktischen Bestimmung der vertikalen Relation, dass die extraoral auf der Haut z. B. zwischen Nasenspitze und Kinn gemessenen Distanzen nicht den intraoral tatsächlich vorhandenen Strecken entsprechen müssen [17, 25, 35, 63, 91].

Alle Autoren sind sich einig, dass zusätzlich zu den oben angeführten und als geeignet angesehenen Verfahren auch ästhetische Gesichtspunkte die Entscheidung wesentlich beeinflussen müssen, allerdings mit nachgeordneter Bedeutung. Bei Patienten, die bereits Totalprothesen tragen, ist die Untersuchung der vertikalen Kieferrelation der alten Prothese oft eine Entscheidungshilfe. Alle anderen Vorschläge zur Festlegung der vertikalen Kieferrelation haben sich in der Praxis oder den Studi-

en entsprechend nicht in gleicher Art bewährt oder sind nicht geeignet! Da die vertikale Kieferrelation nicht punktgenau festgelegt werden kann [115], muss sie während der Herstellung einer Totalprothese mehrfach und kritisch mit verschiedenen Verfahren kontrolliert und bei Bedarf entsprechend korrigiert werden.

2.3 Horizontale Kieferrelationsbestimmung

2.3.1 Literaturrecherche zum Thema horizontale Kieferrelation

Eine Literaturrecherche erfolgte im September 2008 in Medline PubMed zunächst ohne Limits. Mit den Suchkriterien „Complete denture(s) AND horizontal relation“ oder „check bite“ wurde keine Studie, mit „Complete denture(s) AND jaw relation“ 70 Studien, mit „Complete denture(s) AND central bearing point“ 8 Studien, mit „complete denture(s) AND centric relation“ 15 Studien sowie mit „Complete denture(s) AND centric occlusion“ 21 Studien identifiziert, wovon insgesamt nur 4 verwendbar waren.

Bei der Suche in Medline PubMed ohne Limits wurden bei den Suchbegriffen „Complete denture(s) AND centric relation“ 240 Studien und 9 Reviews, bei „Complete denture(s) AND centric occlusion“ 402 Studien und 13 Reviews, sowie bei „Complete denture(s) AND Gothic arch“ 11 Studien gefunden, wobei insgesamt 12 verwendet werden konnten.

Die Suche in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift im Oktober 2008 ergab für den Suchbegriff „Totalprothesen“ 19 Studien, wovon eine verwendbar war, während die Suchbegriffe „Horizontale Relation“ und „Horizontale“ keine brauchbaren Resultate lieferte. Die restlichen Studien wurden per Handsuche identifiziert.

2.3.2 Bedeutung der horizontalen Kieferrelation

Für die Lagezuordnung des Unterkiefers in sagittal-transversaler Richtung sind die Ziele allgemein anerkannt: Beim Zahnkontakt während des Kieferschlusses in maximaler Interkuspitation sollen sich die Prothesen rechts und links gleichzeitig und gleichmäßig berühren, ohne dass sich die obere und die untere Prothese auf dem Tegument verschie-

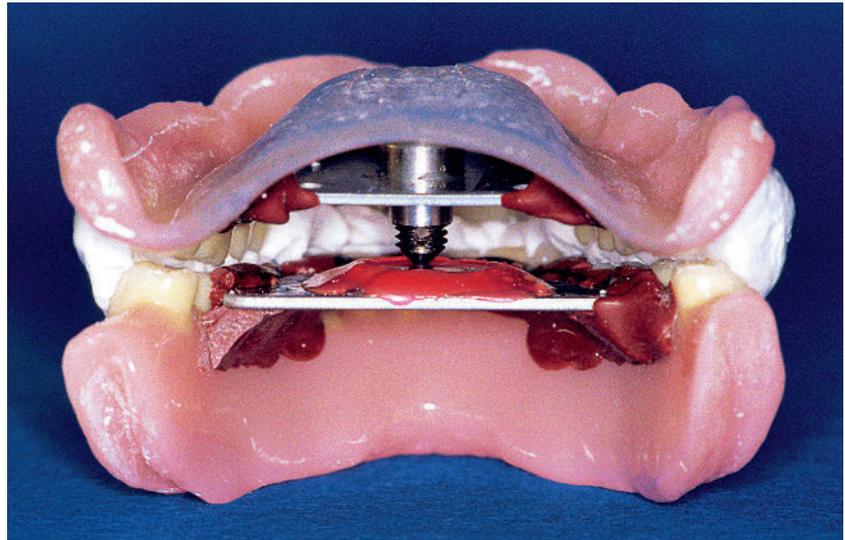


Abbildung 1 Zentrales Stützstiftregistrat bei der Remontage von Totalprothesen nach der intraoralen Verschlüsselung von dorsal.

ben. Wird dieses Ziel nicht erreicht, dann werden folgende negative Auswirkungen beschrieben, die für die Akzeptanz und die Funktionstüchtigkeit des Zahnersatzes von Bedeutung sind [75]:

- verändertes Aussehen
- schlechter sitzende (= weniger gut saugende) Prothesen
- Schleimhautreizungen, Druckstellen, Schleimhautbrennen, Prothesenstomatitis
- Prothesenklappern, Phonationsprobleme
- Pressen, Knirschen (indirekt)
- unspezifische Beschwerden: Suchen der Unterkieferposition („Kontrollkontakte“)
- Unwohlsein, Müdigkeit der Muskeln
- verstärkte Knochenresorption
- craniomandibuläre Dysfunktion.

Auch hier ist sicher ein Mangel an validen, vergleichenden Studien zu verzeichnen, die in einem begrenzten Rahmen ethisch vertretbar wären.

2.3.3 Vorschläge zur Einstellung der horizontalen Kieferrelation

2.3.3.1 Übersicht

Da beim Zahnlosen die Zähne zur Einstellung der horizontalen Relation nicht mehr herangezogen werden können, bleiben nur noch zwei Möglichkeiten: Entweder dominiert die Muskulatur die Lagebestimmung, oder der Behandler positioniert den Unterkiefer durch seine Führung in eine Grenzposition der Kie-

fergelenke. Die empfohlenen Methoden zur Festlegung der horizontalen Kieferrelation sind vielfältig.

2.3.3.2 Zentrische Kondylenposition

Zur Einstellung der zentrischen Kondylenposition als Ausgangspunkt zur Etablierung der statischen Okklusion existieren unterschiedliche Verfahren. Nur wenige Studien zur Reproduzierbarkeit dieser Unterkieferhaltung sind für unbezahnte Patienten vorhanden, wobei nur eine Untersuchung einen systematischen Methodenvergleich beschreibt. Das übliche Verfahren, die horizontale Relationsbestimmung durchzuführen, ist die sogenannte „Handbissnahme“, die im Sinne der im Jahre 2006 neu aufgelegten Nomenklatur besser als „handgeführte Kieferrelationsbestimmung“ bezeichnet wird. Dem steht die Relationsbestimmung mit zentralen Stützstiftplatten gegenüber.

a) Handgeführte Kieferrelationsbestimmung

Die handgeführte Kieferrelationsbestimmung kann auf den Funktionsabformungen, mit Registrierschablonen (Wachswallschablonen, „Bisschablonen“) oder mit Prothesen erfolgen. Als Registrat-Materialien haben sich geeignete Wachse oder thermoplastische Massen bewährt. Hilfreich ist es, Eingriffmulden oder Fingerstützen im Belastungszentrum seitlich der Wachswälle bzw. der Prothesen anzubringen. Während der bimanuellen Durchführung der Rela-

tionsbestimmung liegen die Daumen am horizontalen Unterkieferast, die Zeigefinger fixieren gleichzeitig die untere Schablone/Prothese auf dem Tegument. Man achtet auf die Position der Unterarme, die in der Verlängerung der Medianebene des Kopfes liegen sollten, während der Unterkiefer in die zentrische Kondylenposition geführt wird.

Gegenüber dem Stützstiftverfahren bietet die handgeführte Kieferrelationsbestimmung zeitlich deutliche Vorteile und lässt sich mit Registrierschablonen ohne zusätzliches technisches Equipment am Patienten durchführen. Das ist sicher der wesentliche Grund, warum dieses Verfahren in der Praxis das übliche ist. Allerdings ist nicht nur die Reproduzierbarkeit der „Handbissnahme“ der der Pfeilwinkelregistrierung geringfügig unterlegen. Darüber hinaus ist die Gefahr von Fehlregistrierungen wegen der begrenzten Kontrollmöglichkeiten höher [102, 103].

Die handgeführte Kieferrelationsbestimmung – mag sie auch noch so präzise durchgeführt werden – resultiert immer in einer Grenzposition der Kiefergelenke und somit in einer vom Behandler manipulierten Unterkieferhaltung: Ohne Führung des Unterkiefers und Stabilisierung der Schablonen lässt sich keine Relationsbestimmung bei zahnlosen Patienten durchführen.

b) Zentrale Stützstiftregistrierung

Bei der zentralen Stützstiftregistrierung sind folgende Probleme zu berücksichtigen [47, 48, 56, 61, 69, 71, 81, 110, 113, 116]:

- Die Aufzeichnung erfordert eine Aktivität der Muskulatur, die die Unterkieferlage möglicherweise ungünstig beeinflussen kann.
- Die den Zungenraum verkleinernden Platten können das „muskuläre Gleichgewicht“ stören.
- Es ist unklar, was mit dem Begriff „zentral“ gemeint ist.
- Zahlreiche Einflussfaktoren können das Ergebnis der Registrierung verändern.

Die Position des Stützstifts soll die gleichmäßige Belastung der Registrierschablonen und des Teguments gewährleisten, so dass die Schablonen nach dem leichten Kieferschluss bei dann zunehmender Schließkraft in zentrischer Kondylenposition in Ruhe liegen bleiben und keinesfalls auf dem Prothesenlager rutschen.

Die handgeführte Kieferrelationsbestimmung und die Verschlüsselung auf der Pfeilwinkelspitze haben unterschiedliche Unterkieferpositionen zur Folge [13, 50, 53, 85, 99, 103, 116]. Die Differenzen können im Gelenkbereich räumlich um die 1 mm betragen. Da die Studien bei Totalprothesenträgern durchgeführt wurden, kann über die Abweichungsrichtung allerdings keine valide Aussage getroffen werden: Bei den Messungen kann nicht zwischen Verlagerung der Prothesen und Verlagerung des Unterkiefers differenziert werden. Dies wäre nur bei bezahnten Probanden möglich. Nicht nur die Positionen, auch die Reproduzierbarkeit der beiden Verfahren sind verschieden (im Kiefergelenkbereich räumlich: handgeführte Kieferrelationsbestimmung: $0,7 \pm 0,4$ mm; Pfeilwinkelregistrierung: $0,5 \pm 0,3$ mm). Etwas präziser ist also die Relationsbestimmung mit zentralen Stützstiftplatten und der Verschlüsselung auf der Pfeilwinkelspitze [99, 100, 102, 103]. Die Genauigkeit korrespondiert hier eher mit der tatsächlich beim Patienten erforderlichen Präzision der Einstellung der Okklusion (interokklusale Tastempfindung bei Totalprothesenträgern: $0,4 \pm 0,3$ mm) [104]. Für die Pfeilwinkelregistrierung spricht, dass okklusale Diskrepanzen besser sichtbar werden [8].

Nur eine Studie ist uns zu der sicher letztlich entscheidenden Frage bekannt, ob Patienten mit der einen oder anderen Methode auf Dauer besser zurechtkommen. Auch hier scheint die Pfeilwinkelmethode Vorteile zu besitzen (allerdings ohne statistisch signifikante Unterschiede festzustellen) [102, 103].

Für eine gute Reproduzierbarkeit ist generell die Aufzeichnung des Pfeilwinkels unter Handführung des Behandlers und die Verschlüsselung auf der Pfeilwinkelspitze empfehlenswert. Eine anteriore Verschlüsselung hinter der Pfeilwinkelspitze, möglicherweise in der individuell zu definierenden Mitte eines Adduktionsfeldes, mit dem Ziel eine unphysiologisch weit dorsale oder manipulierte Unterkieferposition zu vermeiden, lässt dagegen keine brauchbare Überprüfung der Position zu. Für die Verschlüsselung auf der Pfeilwinkelspitze spricht auch die Tatsache, dass unter Führung des Unterkiefers durch den Behandler eine gegenüber der handgeführten Kieferrelationsbestimmung weiter anteriore Lage der Mandibula resultiert [41]. Es ist also nicht notwendig (wäre aber auch nur bei diesem Verfah-

ren möglich), „hinter der Pfeilwinkelspitze“ zu verschlüsseln, um gezielt einen Abstand zwischen ZKP und der neuen maximalen Interkuspidation zu erzeugen.

Die Aufzeichnung des Pfeilwinkels lässt sich heute mit elektronischer Unterstützung durchführen [109]. Die Möglichkeit, die aufgewendete Kieferschließkraft während der Registrierung zu kontrollieren, ist von Vorteil. Allerdings gibt es keine Studien zu der Frage, wie hoch die Kraft sein muss/darf. Die Schließkräfte liegen unkontrolliert meist unter 10 N [44]; Kräfte über 5 N scheinen negative Einflüsse zu haben [47, 48, 113]. Unklar ist auch, inwieweit die Höhe der aufgewendeten Kieferschließkraft etwas mit dem späteren Zurechtkommen der Patienten mit den Prothesen zu tun hat. Die bei dieser oder vergleichbarer Technik vorgegebene Platzierung des Unterkiefers zur Pfeilwinkelspitze lässt sich weder nachvollziehen noch trifft sie mit den natürlichen Gegebenheiten überein [21].

Im Gegensatz zur handgeführten Kieferrelationsbestimmung hat die zentrale Stützstiftregistrierung Kontraindikationen, die auf der prinzipiellen Systematik beruhen:

- ausgedehnte Schlotterkämme, die ein ungleichmäßiges Einsinken der Prothesen bei Belastung bewirken
- Defektprothesen, bei denen das Tegument nicht gleichmäßig belastet werden kann
- stark abweichende Prothesenschwerpunkte in Ober- und Unterkiefer
- keine stabile Lage der Prothesen (große Zunge, Proglissement u. a.)
- Patienten, die nicht mitarbeiten können (Bewusstseinslage!).

2.3.3.3 Neuromuskulär bestimmte Position

Beim Bezahnten führt die Muskulatur den Unterkiefer in der Regel komplikationslos in die maximale Interkuspidation hinein. Daher liegt es nahe, die Schließbewegungen der Mandibula zur Registrierung der Unterkieferlage beim unbezahnten Patienten heranzuziehen, in der Annahme, dass dadurch eine der ursprünglichen maximalen Interkuspidation nahekommende und damit physiologische horizontale Unterkieferhaltung festgelegt wird.

Dies ist aus mehreren Gründen kritisch zu sehen:

1. Registrierungen der neuromuskulär bestimmten Lage resultieren nicht in

einer punktförmigen, eindeutigen Position. Mit Stützstiftplatten ergeben sich verschieden geformte „Adduktionsfelder“. Daraus eine „richtige“ Position für den Unterkiefer herauszulesen, ist der individuellen Interpretation des Behandlers überlassen und deshalb mit Fehlern behaftet. Auch mit anderen muskelorientierten Verfahren ist keine eindeutige Interkuspitation zu erhalten, die später eine sichere Zuordnung der Schablonen außerhalb des Mundes erlaubt. Die Reproduzierbarkeit dieses Verfahrens ist daher zwangsläufig reduziert [34, 98].

2. Messergebnisse zeigen, dass selbst bei Bezahnten die mit zentralen Stützstiftplatten erzielte neuromuskulär bestimmte Position nicht mit deren maximaler Interkuspitation identisch ist [12, 21, 26, 34, 38, 42, 46, 49, 51, 86, 98, 111]. Das Ziel, die ursprüngliche maximale Interkuspitation im idealen Fall zu übertragen, wird nicht erreicht.
3. Die praktische Durchführung einer von der Muskulatur dominierten Registrierung wird zusätzlich dadurch kompliziert, dass die Stützstiftplatten die Muskulatur in nicht voraussehender Weise beeinflussen und dem Unterkiefer eine fremdkörperbedingte Lage geben, mit mannigfaltigen Einflüssen auf die Registrierung [12, 37, 52, 70, 84, 98].
4. Registrierungen nach vorhergehender Stimulation der Kaumuskulatur z. B. mit dem Myomonitor [45] aktivieren nur einen kleinen Anteil der Kaumuskulatur. Die resultierende Position kann daher nicht als physiologisch angesehen werden.
5. Die Unterkieferlage verändert sich bei Patienten mit Totalprothesen im Laufe der Tragezeit in eine zunehmend anteriore Haltung, bedingt durch Einlagerung der Prothesen, Abrasion der Zähne, Resorption der Alveolarknochen und resultierende Verschiebung der Okklusion der Prothesen [18, 23, 89, 93–97]. Die Muskulatur adaptiert sich. Das würde im Laufe der Jahre eine immer weiter nach anterior verschobene Unterkieferhaltung bedeuten.

Aus den oben dargelegten Gründen sollte die neuromuskuläre Registrierung zur Herstellung von Totalprothesen keinesfalls als alleiniges Verfahren eingesetzt werden.

2.4 Fazit zur Kieferrelationsbestimmung bei zahnlosen Patienten

Die Kieferrelationsbestimmung bei zahnlosen Patienten beinhaltet bei der Festlegung der vertikalen und der horizontalen Dimension einige Unsicherheitsfaktoren, die in der Fehleranfälligkeit dieser Arbeitsschritte begründet sind. Daher ist die kritische Kontrolle der eingestellten vertikalen und horizontalen Unterkieferlage sehr zu empfehlen. Für den Erfolg ist neben der für das Vorgehen vorausgesetzten Gesundheit des stomatognathen Systems [73] auch die Aufklärung des Patienten von wesentlicher Bedeutung: In jedem Fall darf nicht vergessen werden, dass eine Adaptation an die neue Unterkieferhaltung bzw. an den neuen Zahnersatz insgesamt nach der Eingliederung einer Prothese erforderlich ist [67]. Die Bedeutung der Adaptation machen indirekt solche Studien deutlich, die in der Mehrheit keinen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Herstellungsverfahren von Totalprothesen und der Zufriedenheit der Patienten nachweisen konnten (allerdings ist in einigen Fällen die Methodik in Zweifel zu ziehen, weil oft zu viele Parameter miteinander vermischt wurden) [7, 9, 22, 27, 40, 108].

2.5 Forschungsbedarf

Es fehlen prospektive, doppelblinde klinische Studien, die mehrere unterschiedliche Verfahren vergleichend untersuchen und die eine größere Stichprobe unter Beachtung folgender Parameter beinhalten:

- Adaptierbarkeit/Zurechtkommen
- Reproduzierbarkeit
- Validität des verwendeten Untersuchungsprotokolls
- Aufwand
- Behandlerinfluss
- Kosten.

3 Kieferrelationsbestimmung beim Teil- und Vollbezahnten

3.1 Bestimmung der zentrischen Kondylenposition

3.1.1 Grundlagen

Wenn nicht ausreichend viele okkludierende Zahnpaare zur Verfügung stehen,

oder wenn Änderungen der vertikalen oder horizontalen Kieferrelation angestrebt werden, muss beim Teil- und Vollbezahnten die Registrierung der zentrischen Kondylenposition erfolgen. In den übrigen Fällen kann die Zuordnung des Unterkiefer- zum Oberkiefermodell in maximaler Interkuspitation durchgeführt werden [2, 11]. Auch bei der Bestimmung der zentrischen Kondylenposition beim funktionsgesunden Teil- und Vollbezahnten muss auf die Verwendung der geeigneten Technik und die Materialauswahl geachtet werden [7].

3.1.2 Literaturrecherche

Die folgende Literaturübersicht beruht auf einer Literaturrecherche vom September 2008. Es wurde eine MeSH-Suche in PubMed mit folgenden Begriffen durchgeführt: „Jaw relation record“ OR „centric relation“ NOT „craniomandibular disorders“ NOT „dental occlusion, traumatic“ NOT „dental occlusion, balanced“. Die Suche erbrachte 93 Treffer, wobei 10 Publikationen für die Fragestellung gänzlich ungeeignet waren und 2 Publikationen nicht auf Deutsch oder Englisch vorlagen. Zusätzlich wurde in der Datenbank des Deutschen Ärzte-Verlags (Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift) eine Suche durchgeführt (9 Treffer). Ferner wurden die Literaturverzeichnisse der gefundenen Studienartikel analysiert; es konnten 13 weitere relevante Beiträge identifiziert werden. Alle gefundenen Artikel wurden hinsichtlich der Fragestellung „Materialauswahl“ und „Technik“ (s. u.) untersucht. 32 Studienartikel erfüllten die Kriterien.

3.1.3 Reproduzierbarkeit

Die Reproduzierbarkeit des intraoralen Stützstiftregistrats liegt im Kiefergelenkbereich bei Vollbezahnten räumlich bei ca. 0,4 – 0,5 mm und positioniert den Unterkiefer weiter anterior und kranial als andere Methoden [8, 12]. Zusätzlich ist dieses Verfahren recht aufwendig und erfordert die aktive Mitarbeit des Patienten. Die Reproduzierbarkeit der Registrierung mittels Kinnmanipulation (z. B. Lauritzen-Griff) liegt zwischen 0,4 und 0,5 mm, wobei die Erfahrung des Behandlers bei der Führung des Patienten generell einen Einfluss hat [15]. Eine gute Reproduzierbarkeit weist die bimanuelle Führung auf [7, 14]. Hier ist eine mittlere Schwankungsbreite von 0,3 – 0,4 mm zu



Abbildung 2 Intraorale Adaptation eines Checkbiss-Registrates. Der Unterkiefer muss dabei in die zentrische Kondylenposition geleitet werden.

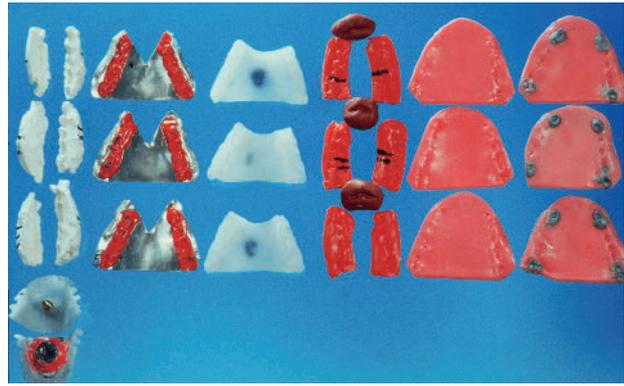


Abbildung 3 Verschiedene Checkbiss-Registrate, mit denen die zentrische Kondylenposition festgelegt werden kann.

(Abb. 1–3: K.-H. Utz)

erwarten [12]. Dabei wird die überlegene Reproduzierbarkeit der bimanuellen Führung gegenüber der intraoralen Stützstiftregistrierung und der Kinnmanipulation durch die Streubreite der Messwerte relativiert. Somit erscheinen die genannten Verfahren grundsätzlich geeignet [4]. Für andere Methoden ist die Datenlage bisher unzureichend [1, 3].

Da jedoch die Reproduzierbarkeit der maximalen Interkuspitation deutlich besser ist als die Reproduzierbarkeit der zentrischen Kondylenposition [13], sollte die maximale Interkuspitation als bevorzugte Kieferrelation verwendet werden, wenn dies möglich und aus zahnmedizinischer Sicht sinnvoll ist.

3.1.4 Materialauswahl

Bei der Materialauswahl zur Registrierung der zentrischen Kondylenposition bei Teil- und Vollbezahnten sollten möglichst dimensionsstabile Werkstoffe zum Einsatz kommen [9]. Hierfür sind grundsätzlich Trägerplatten aus Kunststoff, Zinn oder Wachsen geeignet [12]. Die Reproduzierbarkeit der Wachsträgerplatten [5] (in Kombination mit Aluwachs oder Zinkoxid-Eugenol-Präparaten als Verschlüsselungsmaterial) ist im Vergleich zu den Kunststoffplatten oder Zinnfolien geringfügig besser (0,3 mm versus 0,4 mm), wobei auch hier die Streuung der Messwerte dieses Ergebnis relativiert [12].

3.1.5 Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Reproduzierbarkeit von bimanuellen Registraten unter Verwendung von Wachsträgerplatten alleine oder in Kombination mit Zinkoxid-Eugenol-

Präparaten bzw. Aluwachs als Verschlüsselungsmaterial gegenüber den anderen Verfahren/Materialien geringfügig überlegen ist. Ob von dieser verbesserten Reproduzierbarkeit der Patient profitiert, lässt sich durch die derzeitige Datenlage nicht klären [10]. Zusätzlich ist unabhängig vom verwendeten Verfahren eine Adaptationsfähigkeit des Patienten Grundlage eines jeden Behandlungserfolgs.

3.2 Kieferrelationsbestimmung in maximaler Interkuspitation

3.2.1 Literaturrecherche

Bei der Bestimmung der maximalen Interkuspitation beim funktionsgesunden Teil- und Vollbezahnten muss auf die Verwendung der geeigneten Technik und die Materialauswahl geachtet werden [5, 10]. Die folgende Literaturübersicht beruht auf einer Literaturrecherche vom September 2008. Es wurde eine Suche in PubMed mit folgenden Begriffen durchgeführt: „intercuspalation“ or „maximal occlusion“ or „maximum intercuspal contacts“ or „intercuspal contact“. Die Suche erbrachte 240 Treffer, wobei lediglich 20 Publikationen für die Fragestellung geeignet waren. Zusätzlich wurde in der Datenbank des Deutschen Ärzte-Verlags (Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift) eine Suche durchgeführt (3 relevante Treffer). Zusätzlich wurden die Literaturverzeichnisse der relevanten Treffer durchsucht (2 weitere Treffer).

3.2.2 Reproduzierbarkeit

Grundsätzlich lässt sich die maximale Interkuspitation deutlich zuverlässiger/reproduzierbarer bestimmen als die zentrische Kondylenposition. Der Interclass-Correlation-Coeffizient liegt bei ca. 0,8 [4] und die sagittale Reproduzierbarkeit im Kiefergelenkbereich bei 0,1 mm [10]. Es muss jedoch beachtet werden, dass das Vorliegen zweier vollbezogener Kiefer beim Patienten keineswegs bedeutet, dass die Modelle später schaukelfrei aufeinander positioniert werden können [10]. Daher empfiehlt es sich, auch die maximale Interkuspitation mittels geeigneter Materialien zu fixieren. Zusätzlich spielt offensichtlich die Abformtechnik in diesem Zusammenhang eine Rolle [8].

Bei der Materialauswahl zur Registrierung der maximalen Interkuspitation sollten möglichst dimensionsstabile Werkstoffe zum Einsatz kommen, die einerseits dem Durchbiss einen möglichst geringen Widerstand entgegensetzen, andererseits im ausgehärteten Zustand eine ausreichende Stabilität besitzen [5]. Daher sind hierfür Vinyl-Polysiloxane [7] geeignet, als auch Polyethermaterialien [1, 6] und multifunktionelle Methacrylate auf Bis-Acrylat-Basis [12]. Doch auch bei der Verwendung dieser Materialien ist mit Ungenauigkeiten zu rechnen [12], weshalb das Radieren der Modelle bis zum Auftreten gleich lokalisierter Kontakte wie im Mund, empfohlen wird [11, 3].

3.2.3 Materialauswahl

Wachse erscheinen für die Registrierung der maximalen Interkuspitation hingegen nicht geeignet, da diese bei In-vitro-Studien ca. 4 x größere Abwei-

chungen aufweisen, als z. B. Polyethermaterialien (38 µm versus 8 µm) [6].

3.2.4 Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Reproduzierbarkeit der Registrierung der maximalen Interkuspitation unter Verwendung von Vinyl-Polysiloxanen als auch Polyethermaterialien ausreichend genau ist. Das Radieren der ein-

artikulierten Modelle bis zum Auftreten von gleich lokalisierten Kontakten wie im Mund erscheint zielführend. 

K.H. Utz, Bonn

M. Schmitter, Heidelberg

W.B. Freesmeyer, Berlin

T. Morneburg, Erlangen

A. Hugger, Düsseldorf

J.C. Türp, Basel

P. Rammelsberg, Heidelberg

Literatur zu Punkt 2 (Kieferrelationsbestimmung)

1. Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik [AGF]: Nomenklatur der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik innerhalb der DGZMK. Dtsch Zahnärztl Z 47, 347–347 (1992)
2. Babu CLS, Singh S, Rao SN: Determination of vertical dimension of rest. A comparative study. J Prosthet Dent 58, 238–245 (1987)
3. Bähr U, Schwindling R: Optische Untersuchungen zur Bestimmung der physiologischen Ruhelage. Dtsch Zahnärztl Z 29, 1002–1007 (1974)
4. Basler FL, Douglas JR, Moulton RS: Cephalometric analysis of the vertical dimension of occlusion. J Prosthet Dent 11, 831–835 (1961)
5. Beckenbach K: Untersuchungen der Bisshöhe beim Schlussbiss und während der Ruhelage des Unterkiefers. Med Diss, Mainz (1956)
6. Benediktsson E: Variation in tongue and jaw position in „s“ sound production in relation to front teeth occlusion. Acta Odontol Scand 15, 275–303 (1958)
7. Berg E: The influence of some anamnestic, demographic, and clinical variables on patient acceptance of new complete dentures. Acta Odontol Scand 42, 119–127 (1984)
8. Berg E, Knudsen G: Observer variability of and comparison between visual and central bearing point methods of evaluating denture occlusion. Scand J Dent Res 91, 391–395 (1983)
9. Bergman B, Carlsson GE: Review of 54 complete denture wearers. Patients opinions 1 year after treatment. Acta Odontol Scand 30, 399–414 (1972)
10. Böhm A, Rammelsberg P, May H-C, Pho Duc J-M, Pospiech P, Gernet W: Direkte dreidimensionale elektronische Kondylenpositionsanalysen zur Bestimmung von RKP-IKP-Diskrepanzen. Dtsch Zahnärztl Z 50, 35–39 (1995)
11. Böhm A, Rammelsberg P, Pho Duc J-M, May H-C, Pospiech P, Gernet W: Elektronische Kondylenpositionsanalyse bei Gesunden und Patienten mit anteriorer Diskusverlagerung im Kiefergelenk. Dtsch Zahnärztl Z 50, 553–557 (1995)
12. Boos RH: Intermaxillary relation established by biting power. J Am Dent Assoc 27, 1192–1199 (1940)
13. Borchers L, Jung T, Kpodzo-Yamoah E, Masterson J: Zur Reproduzierbarkeit der Relationsbestimmung. Dtsch Zahnärztl Z 34, 599–602 (1979)
14. Burnett CA: Reproducibility of the speech envelope and interocclusal dimensions in dentate subjects. Int J Prosthodont 7, 543–548 (1994)
15. Burnett CA: Clinical rest and closest speech positions in the determination of occlusal vertical dimension. J Oral Rehabil 27, 714–719 (2000)
16. Carlsson GE, Bratt C-M, Helkimo M, Ingervall B: Die Ruheschwebe („Haltungslage“) des Unterkiefers. Dtsch Zahnärztl Z 28, 443–446 (1973)
17. Carossa S, Catapano S, Scotti R, Preti G: The unreliability of facial measurements in the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. J Oral Rehabil 17, 287–290 (1990)
18. Ciftci Y, Kocadereli I, Canay S, Senyilmaz P: Cephalometric evaluation of maxillomandibular relationships in patients wearing complete dentures: A pilot study. Angle Orthod 75, 821–825 (2005)
19. Cohen S: A cephalometric study of rest position in edentulous persons: Influence of variations in head position. J Prosthet Dent 7, 467–472 (1957)
20. de Souza RF, Compagnoni MA: Relation between speaking space of the / s / sound and freeway space in dentate and edentate subjects. Braz Oral S 18, 333–337 (2004)
21. Delbach HA: Klinisch-experimentelle Evaluation des Intraoral Pressureabhängigen Registrations (IPR)-Systems zur maxillomandibulären Relationsbestimmung. Med Diss, Oberhausen (2009)
22. Diehl RL, Dolan TA: Factors associated with successful denture therapy. J Prosthodont 5, 84–90 (1996)
23. Douglass JB, Meader L, Kaplan A, Ellinger CW: Cephalometric evaluation of the changes in patients wearing complete dentures: A 20-year study. J Prosthet Dent 69, 270–275 (1993)
24. Edwards CL, Richards MW, Billy EJ, Neilans LC: Using computerized cephalometrics to analyze the vertical dimension of occlusion. Int J Prosthodont 6, 371–376 (1993)
25. Ekfeldt A, Jemt T, Mansson L: Interocclusal distance measurement comparing chin and tooth reference points. J Prosthet Dent 47, 560–563 (1982)
26. Felber M: Beeinflussen tageszeitliche Schwankungen die Größe und Lage des Adduktionsfeldes. Med Diss, Bonn (1982)
27. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD: Association between the accuracy of intermaxillary relations and complete denture usage. J Prosthet Dent 81, 520–525 (1999)
28. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, D'Addona A, Tartaglia G: Statistical evaluation of some mandibular reference positions in normal young people. Int J Prosthodont 5, 158–164 (1992)
29. Fujii H, Stoltze K, Tryde G, McMillan DR, Brill N: A comparative study of three different approaches to the comfortable zone. J Oral Rehabil 4, 125–130 (1977)
30. Garnick J, Ramfjord SP: Rest position. An electromyographic and clinical investigation. J Prosthet Dent 12, 895–911 (1962)
31. Gattozzi JG, Nicol BR, Simes GW, Ellinger CW: Variations in mandibular rest positions with and without dentures in place. J Prosthet Dent 36, 159–163 (1976)
32. Gemeinsame Stellungnahme der AFDT und DGZPW: Terminologie der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) und der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW). Dtsch Zahnärztl Z 61, 8–10 (2006)
33. George JP, Boone ME: A clinical study of rest position using the Kinesiograph and Myomonitor. J Prosthet Dent 41, 456–462 (1979)
34. Graser GN: An evaluation of terminal hinge position and neuromuscular position in edentulous patients. Part. I. Maxillomandibular recordings. J Prosthet Dent 36, 491–500 (1976)
35. Gross MD, Nissan J, Ormianer Z, Dvori

- S, Shifman A: The effect of increasing occlusal vertical dimension on face height. *Int J Prosthodont* 15, 353–357 (2002)
36. Harris HL: Effect of loss of vertical dimension on anatomic structures of the head and neck. *J Am Dent Assoc* 25, 175–192 (1938)
37. Hayashi H, Mizokami T: Studies of the antero-posterior tooth contact position through tapping based upon habitual small mandibular movements. *Bull Tokyo Dent Coll* 23, 83–112 (1982)
38. Helkimo M, Ingervall B, Carlsson GE: Variation of retruded and muscular position of mandible under different recording conditions. *Acta Odontol Scand* 29, 423–437 (1971)
39. Herrmann HW: Untersuchungen über die Ruheschwebe. *Dtsch Zahnärztl Z* 21, 948–951 (1966)
40. Heydecke G, Vogeler M, Wolkewitz M, Türp JC, Strub JR: Simplified versus comprehensive fabrication of complete dentures: Patient ratings of denture satisfaction from a randomized crossover trial. *Quintessence Int* 39, 107–116 (2008)
41. Howell PGT: Incisal relationships during speech. *J Prosthet Dent* 56, 93–99 (1986)
42. Howell RA: A clinical study of horizontal jaw relationships in edentulous patients. *J Dent* 9, 318–327 (1981)
43. Hupfaut L: Über die physiologische Ruhelage des Unterkiefers. *Dtsch Zahnärztl Z* 14, 1014–1017 (1959)
44. Jakstat H, Gütschow F: Messung der aufgewendeten Kieferschlußkraft während der Stützstiftregistrierung bei vollbezahnten Probanden. *Dtsch Stomatol* 41, 117–120 (1991)
45. Jankelson B, Sparks S, Crane PF, Radke JC: Neural conduction of the Myo-monitor stimulus: a quantitative analysis. *J Prosthet Dent* 34, 245–253 (1975)
46. Jiménez ID: Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 95, 282–288 (1989)
47. Jüde H-D, Jakstat H, Vogel A, Genieser A: Das Ergebnis der Stützstiftregistrierung in Abhängigkeit von Kraft und veränderter Stiftposition in der Transversalen. *Dtsch Stomatol* 41, 273–275 (1991)
48. Jüde H-D, Vogel A, Jakstat H, Genieser A: Über den Einfluss der Kieferschlußkraft auf das Ergebnis der Stützstiftregistrierung in der Sagittalen. *Dtsch Zahnärztl Z* 45, 561–563 (1990)
49. Kamps N: Untersuchungen über das Adduktionsfeld. *Med Diss, Bonn* (1978)
50. Kapur KK, Yurkstas AA: An evaluation of centric relation records obtained by various techniques. *J Prosthet Dent* 7, 770–786 (1957)
51. Kloos HM: Die zentrale und habituelle Okklusion. *Med Diss, Mainz* (1970)
52. Koeck B, Bierwirth JT: Die Veränderung der Ruheschwebe des Unterkiefers in Abhängigkeit von Schwerkraft, Kopf- und Körperhaltung. *Dtsch Zahnärztl Z* 41, 1161–1165 (1986)
53. Koller MM, Ludwig J, Voß R: Streubereiche von Handbissnahme und Stützstiftregistrierung. *Dtsch Zahnärztl Z* 38, 40–43 (1983)
54. Koller MM, Merlini L, Spandre G, Palla S: A comparative study of two methods for the orientation of the occlusal plane and the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. *J Oral Rehabil* 19, 413–425 (1992)
55. Konchak PA, Thomas NR, Lanigan DT, Devon RM: Freeway space measurement using mandibular Kinesiograph and EMG before and after TENS. *Angle Orthod* 58, 343–350 (1988)
56. Kühl W: Okklusion und Artikulation in der Totalprothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 25, 218–222 (1970)
57. Laird WRE: Intermaxillary relationships during deglutition. *J Dent Res* 53, 127–131 (1974)
58. Landa JS: The free-way space and its significance in the rehabilitation of the masticatory apparatus. *J Prosthet Dent* 2, 756–779 (1952)
59. Lantos M: Die Vertikaldimension von Totalprothesenträgern im Fernröntgenseitenbild. *Med Diss, Bonn* (2006)
60. Lentner E, Rammelsberg P, Böhm A, Pospiech P, Gernet W: Zum Untersuchungseinfluss auf Lage und Reproduzierbarkeit der zentrischen Kondylenposition. *Dtsch Zahnärztl Z* 52, 411–415 (1997)
61. Linsen S, Weisbach M, Grüner M, Koeck B: Über den Einfluss der Kieferschließkraft und der Verschiebung des Stützstiftes in der Transversalen auf die intraorale Stützstiftregistrierung. *Dtsch Zahnärztl Z* 61, 286–290 (2006)
62. Manns A, Miralles R, Palazzi C: EMG, bite force, and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension. *J Prosthet Dent* 42, 674–682 (1979)
63. McMillan DR, Barbenel JC, Quinn DM: Measurement of occlusal face height by dividers. *Dent Practitioner* 20, 177–179 (1970)
64. Millet C, Jeannin C, Vincent B, Malquati G: Report on the determination of occlusal vertical dimension and centric relation using swallowing in edentulous patients. *J Oral Rehabil* 30, 1118–1122 (2003)
65. Miralles R, Dodds C, Pallazi C, Jaramillo C, Quezada V, Ormeno G, Villegas R: Vertical dimension. Part I: Comparison of clinical freeway space. *J Craniomand Practice* 19, 230–236 (2001)
66. Morimoto T, Abekura H, Tokuyana H, Hamada T: Alternation in the bite force and EMG activity with changes in the vertical dimension of edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 23, 336–341 (1996)
67. Müller F: Zur Adaptation und Funktion von Totalprothesen. *Med Habil Schr, Mainz* (1996)
68. Niswonger ME: The rest position of the mandible and the centric relation. *J Am Dent Assoc* 21, 1572–1582 (1934)
69. Obrez A, Stohler CS: Jaw muscle pain and its effect on gothic arch tracings. *J Prosthet Dent* 75, 393–398 (1996)
70. Omatsu M: A study on the tapping point drawing method for registration of maxillomandibular relationships in edentulous patients: Part I. Influence of the tapping force on the tapping point. *Bull Tokyo Dent Coll* 37, 63–69 (1996)
71. Omatsu M, Mizokami T: Study on the influence of tapping force for registration of centric maxillomandibular relation on the antero-posterior position of tapping area. *Bull Tokyo Dent Coll* 29, 125–134 (1988)
72. Ott RW: Interokklusalabstand und Bisslageänderung beim Bezahnten und Zahnlosen. *Dtsch Zahnärztl Z* 46, 762–765 (1991)
73. Palla S: Occlusal considerations in complete dentures. In Mc Neill C (Hrsg.): 33. Aufl. Quintessence, Chicago 1997, 457–467
74. Palla S: The vertical dimension: a prosthodontists perspective. In McNamara JA (Hrsg): The enigma of the vertical dimension. 36. Aufl. Center for Human Growth and Development, Michigan 1999, 75–101
75. Palla S: Bestimmung der Kieferrelation. In Koeck B (Hrsg): Totalprothesen. 7. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München 2005, 95–151
76. Preiskel HW: Some observations on the postural position of the mandible. *J Prosthet Dent* 15, 625–633 (1965)
77. Rivera-Morales WC, Mohl ND: Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 65, 547–553 (1991)
78. Rivera-Morales WC, Mohl ND: Variability of closest speaking space compared with interocclusal distance in dentulous subjects. *J Prosthet Dent* 65, 228–232 (1991)
79. Rizzatti A, Ceruti P, Mussano F, Erovigni F, Preti G: A new clinical method for evaluating the closest speaking space in dentulous and edentulous subjects: A pilot study. *Int J Prosthodont* 20, 259–262 (2007)
80. Roberts M: A comparison of the rest vertical dimension of the face as determined clinically and electromyographically. *Northw Univ Bull Dent Res* 60, 41–44 (1960)
81. Roßbach A: Untersuchungen über die Belastungsveränderungen am unteren Prothesenlager bei der intraoralen Pfeilwinkeltechnik. *Dtsch Zahnärztl Z* 27, 630–634 (1972)
82. Roßbach A, Polanetzki H: Vergleichende Untersuchungen über die Bestim-

- mung der vertikalen Kieferrelation beim Zahnlosen. Dtsch Zahnärztl Z 30, 257–259 (1975)
83. Rugh JD, Drago CJ: Vertical dimension: A study of clinical rest position and jaw muscle activity. J Prosthet Dent 45, 670–675 (1981)
 84. Sakurai K, Mizokami T: Fundamental study of the influence of stylus position of tracer on tapping area. Bull Tokyo Dent Coll 24, 147–174 (1983)
 85. Schröder D: Untersuchungen zur Differenz zwischen Handbissnahme und Stützstiftregistrierung bei der Relationsbestimmung am Zahnlosen. Dtsch Zahnärztl Z 31, 725–729 (1976)
 86. Smola A: Untersuchungen über das Adduktionsfeld und die Long Centric bei Probanden mit einer Distalbisslage des Unterkiefers. Med Diss, Bonn (1986)
 87. Stoller C: Reihenuntersuchungen über den engsten Sprechabstand an 2000 Probanden. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 79, 735–751 (1969)
 88. Tallgren A: Changes in the mandibular rest position in adults. Trans Eur Orthod Soc 34, 316–327 (1958)
 89. Tallgren A: Positional changes of complete dentures – A 7-year longitudinal study. Acta Odontol Scand 27, 539–561 (1969)
 90. Thompson JR: The rest position of the mandible and its significance to dental science. J Am Dent Assoc 33, 151–180 (1946)
 91. Tryde G, McMillan DR, Christensen J, Brill N: The fallacy of facial measurements of occlusal height in edentulous subjects. J Oral Rehabil 3, 353–358 (1976)
 92. Tueller VM: The relationship between the vertical dimension of occlusion and forces generated by closing muscles of mastication. J Prosthet Dent 22, 284–288 (1969)
 93. Utz K-H: Veränderungen der Okklusion nach dem Einfügen von Totalprothesen. Zahnärztl Welt 104, 444–450 (1995)
 94. Utz K-H: Studies of changes in occlusion after the insertion of complete dentures. Part I. J Oral Rehabil 23, 321–329 (1996)
 95. Utz K-H: Studies of changes in occlusion after the insertion of complete dentures. Part II. J Oral Rehabil 24, 376–384 (1997)
 96. Utz K-H: Unterkiefer-Haltung und intraorale Registrierung bei bezahnten Patienten. In: Heidemann D (Hrsg): Deutscher Zahnärzte Kalender 1997. 56. Aufl. Carl Hanser, München, Wien 1997, 145–168
 97. Utz K-H: Veränderungen der Okklusion nach dem Einfügen von Totalprothesen. Teil II. Zahnärztl Welt 106, 659–669 (1997)
 98. Utz K-H, Bernard N, Hültenschmidt R, Kurbel R: Differenzen zwischen myozentrischer und zentrischer Kondylenposition bei Totalprothesenträgern. Dtsch Zahnärztl Z 49, 557–562 (1994)
 99. Utz K-H, Bernard N, Hültenschmidt R, Wegmann U, Kurbel R: Reproduzierbarkeit der Handbissnahme bei Totalprothesenträgern. Schweiz Monatsschr Zahnmed 103, 561–566 (1993)
 100. Utz K-H, Bernard N, Wegmann U, Huntebrinker W: Reproduzierbarkeit der Pfeilwinkelregistrierung bei der Remontage von Totalprothesen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 101, 438–444 (1991)
 101. Utz K-H, Duvenbeck H, Oettershagen K: Distanz zwischen terminaler Scharnierachsenposition und Interkuspitationsposition im Kiefergelenkbereich. Schweiz Monatsschr Zahnmed 100, 42–49 (1990)
 102. Utz K-H, Müller F, Bernard N, Hültenschmidt R, Kurbel R: Handbissnahme oder Stützstiftregistrierung zur Einstellung der maximalen Interkuspitation bei Totalprothesenträgern. Zahnärztl Welt 102, 780–791 (1993)
 103. Utz K-H, Müller F, Bernard N, Hültenschmidt R, Kurbel R: Comparative studies on check-bite and central-bearing point method for the remounting of complete dentures. J Oral Rehabil 22, 717–726 (1995)
 104. Utz K-H, Wegmann U: Die interokklusale Tastsensibilität bei Vollprothesenträgern. Dtsch Zahnärztl Z 41, 1174–1177 (1986)
 105. van Mens P, de Vries H: Interocclusal distance determined by electromyographic biofeedback compared with conventional methods. J Prosthet Dent 52, 443–446 (1984)
 106. van Sickels JE, Rugh JD, Chu GW, Lemke RR: Electromyographic relaxed mandibular position in long-faced subjects. J Prosthet Dent 54, 578–581 (1985)
 107. van Thiel H: Die Bissnahme für die totale Prothese. Dtsch Zahnärztl Z 1, 829–836 (1952)
 108. van Waas MAJ: Determinants of dissatisfaction with dentures: A multiple regression analysis. J Prosthet Dent 64, 569–572 (1990)
 109. Vogel A: Objektive Messtechnik zur physiologischen Bestimmung der Unterkieferposition. Zahnärztl Welt 108, 136–138 (1999)
 110. Vogel A, Jakstat H, Jüde H-D: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß der Registrierkraft auf das Ergebnis der Stützstiftregistrierung. Dtsch Stomatol 40, 363–365 (1990)
 111. Walter M: Unterkieferpositionen bei totalem Zahnersatz nach dem Kalottenprinzip. Zahn-, Mund-, Kieferheilk 80, 159–164 (1992)
 112. Ward BL, Osterholtz RH: Establishing the vertical relation of occlusion. J Prosthet Dent 13, 432–437 (1993)
 113. Weisbach M: Über den Einfluss der Kieferschließkraft und der Verschiebung des Stützstiftes in der Transversalen auf die intraorale Stützstiftregistrierung. Med Diss, Bonn (2005)
 114. Wessberg GA, Epker BN, Elliot AC: Comparison of mandibular rest positions induced by phonetics, transcutaneous electrical stimulation, and masticatory electromyography. J Prosthet Dent 49, 100–105 (1983)
 115. Woda A, Pionchon P, Palla S: Regulation of mandibular postures: mechanisms and clinical implications. Crit Rev Oral Biol Med 12, 166–178 (2001)
 116. Yurkstas AA, Kapur KK: Factors influencing centric relation records in edentulous mouths. J Prosthet Dent 14, 1054–1065 (1964)

Literatur zu Punkt 3.1 (Zentrische Kondylenposition)

1. Baba K, Tsukiyama Y, Clark GT: Reliability, validity, and utility of various occlusal measurement methods and techniques. J Prosthet Dent 83, 83–89 (2000)
2. Becker CM, Kaiser DA, Schwalm C: Mandibular centricity: centric relation. J Prosthet Dent 83, 158–160 (2000)
3. Braun S, Marcotte MR, Freudenthaler JW, Hönigle K: An evaluation of condyle position in centric relation obtained by manipulation of the mandible with and without leaf gauge deprogramming. Am J Orthodont Dentofac Orthop 111, 34–37 (1997)
4. Dixon DL: Overview of articulation materials and methods for the prosthodontic patient. J Prosthet Dent 83, 235–247 (2000)
5. Gross M, Nemcovsky C, Tabibian Y, Gazit E: The effect of three different recording materials on the reproducibility of condylar guidance registration in three semi-adjustable articulators. J Oral Rehabil 25, 204–208 (1998)
6. Keshvad A, Winstanley RB: Review: an appraisal of the literature on centric relation. Part I and II. J Oral Rehabil 27, 823–833 und 1013–1023 (2000)
7. Keshvad A, Winstanley RB: Comparison of the replicability of routinely used centric relation registration techniques. J Prosthodont 12, 90–101 (2003)
8. Kohno S, Körber E, Hüls A, Tabata T: Vergleich der Reproduktionsgenau-

- igkeit verschiedener Registrierungen zur Bestimmung der Kieferrelation. *Stomatol DDR* 11, 721–730 (1988)
9. Murray MC, Smith PW, Watts DC, Wilson NF: Occlusal registration: science or art? *Int Dent J* 49, 41–46 (1999)
 10. Rivera-Morales WC, Mohl ND: Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 65, 547–553 (1991)
 11. Squier RS: Jaw relation records for fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 48, 471–486 (2004)
 12. Utz KH, Müller F, Lückerath W, Fuss E, Koeck B: Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *J Oral Rehabil* 29, 458–466 (2002)
 13. Utz KH, Müller F, Lückerath W, et al.: The lateral leeway in the habitual intercuspatation: experimental studies and literature review. *J Oral Rehabil* (2007)
 14. Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TR: Centric relation: a comparison of muscle-determined position and operator guidance. *Am J Orthod* 2, 133–145 (1980)
 15. Yamashita S, Igarashi Y, Ai M: Tooth contacts at the mandibular retruded position, comparison of two different methods for bite registration. *J Oral Rehabil* 29, 823–826 (2002)

Literatur zu Punkt 3.2 (Maximale Interkuspitation)

1. Balthazar-Hart Y, Sandrik JL, Malone WF, Mazur B, Hart T: Accuracy and dimensional stability of four interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 45, 586–591 (1981)
2. Becker CM, Kaiser DA, Schwalm C: Mandibular centricity: centric relation. *J Prosthet Dent* 83, 158–160 (2000)
3. Boyarsky HP, Loos LG, Leknius C: Occlusal refinement of mounted casts before crown fabrication to decrease clinical time required to adjust occlusion. *J Prosthet Dent* 82, 591–594 (1999)
4. Celar AG, Kundi M, Piehslinger E, Fürhauser R, Kohlmaier B: Mandibular position at chin-point guided closure, intercuspatation and final deglutition in asymptomatic and temporomandibular dysfunction subjects. *J Oral Rehabil* 27, 70–78 (2000)
5. Campos AA, Nathanson D: Compressibility of two polyvinyl siloxane interocclusal record materials and its effect on mounted cast relationship. *J Prosthet Dent* 82, 456–461 (1999)
6. Ghazal M, Albashaireh ZS, Kern M: The ability of different materials to reproduce accurate records of interocclusal relationship in the vertical dimension. *J Oral Rehabil* (2008)
7. Karthikeyan K, Annapurni H: Comparative evaluation of dimensional stability of three types of interocclusal recording materials: an in vitro study. *J Indian prosthodontic society* 7, 24–275 (2007)
8. Parker MH, Cameron SM, Hughbanks JC, Reid DE: Comparison of occlusal contacts in maximum intercuspatation for two impression techniques. *J Prosthet Dent* 78, 255–259 (1997)
9. Squier RS: Jaw relation records for fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 48, 471–486 (2004)
10. Utz KH, Müller F, Lückerath W, et al.: The lateral leeway in the habitual intercuspatation: experimental studies and literature review. *J Oral Rehabil* 34, 406–413 (2007)
11. Utz KH: Statische Modellokklusion: Charakteristika und Reproduzierbarkeit. *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 601–611 (2007)
12. Vergos VK, Tripodakis APD: Evaluation of vertical accuracy of interocclusal records. *Int J Prosthodont* 16, 365–368 (2003)

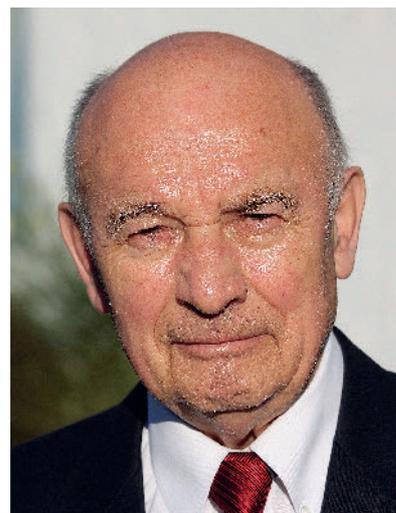
Nachruf für Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Karl Donath

Am 29. September 2010 haben wir von einem herausragenden Wissenschaftler und unserem Freund in einer bewegenden Trauerfeier Abschied genommen. Am 23. September 2010 ist der ehemalige Direktor der Abteilung für Oralpathologie am Institut für Pathologie der Universität Hamburg, Prof. Dr. mult. Dr. h. c. *Karl Donath*, nach langer, schwerer, mit bewundernswerter Geduld ertragener Krankheit in seinem Haus in Rödinghausen verstorben. *Karl Donath* wurde am 28.07.1935 in Leipzig geboren und begann im Alter von 14 Jahren die Ausbildung zum Zahntechniker. Nach dem Erwerb der Hochschulreife am Abendgymnasium in Gelsenkirchen folgte von 1959 bis 1966 das Studium der Medizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und 1966 die Promotion zum Dr. med. Nach Tätigkeiten als Medizinalassistent an verschiedenen Krankenhäusern in Westfalen/Lippe folgte ab 1969 die Ausbildung zum Arzt für Pathologie am Institut für Pathologie der Universität Hamburg. *Karl Donath* habilitierte sich 1975 und wurde zum Privatdozenten und Oberarzt am Institut für Pathologie ernannt. Von 1979 bis 1981 beendete er, neben der Oberarztfunktion, das zuvor schon in Münster/Westfalen begonnene Studium der Zahnmedizin und promovierte 1983 zum Dr. med. dent. Studienaufenthalte bei Prof. *Pindborg* in Kopenhagen/Dänemark, Prof. *Kramer*, Prof. *Lukas* und Prof. *Thakray* in London/England, Prof. *Batsakis* in Houston/Texas, Prof. *Abrams*, Los Angeles/Kalifornien schlossen sich an. Neben diversen Mitgliedschaften in nationalen und internationalen Vereinigungen war *Karl Donath* von 1992 bis 1994 Präsident der Internationalen Vereinigung der Oralpathologen (IAOP).

Ehrenmitgliedschaften wurden ihm angetragen von der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, der International Association of Oral Pathologists, der Österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und der Griechischen Vereinigung für Dentale und Maxillofaciale Implantate/Biomaterialien. Drei internationale Kongresse seines Faches wählten ihn zum Präsidenten. Im Oktober 1994 erfolgte die Verleihung der Ehrendoktorwürde (MD h.c.) durch die Medizinische Fakultät der Universität Göteborg/Schweden, eine besondere Würdigung seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Er war Träger der „Goldenen Ehrennadel“ der DGZMK. Eine weitere besondere Ehrung wurde *Karl Donath* im Jahr 2005 durch die erstmalige Verleihung der Bernhard Gottlieb Medaille der Universitäts-Zahnklinik Wien zuteil.

Karl Donath war an mehr als 300 wissenschaftlichen Arbeiten und zahlreichen Buchbeiträgen mit seiner Forschung zu Speicheldrüsenenerkrankungen, Parodontologie, odontogener Tumoren und Zysten, Kieferknochen-erkrankungen, Knochenersatzmaterialien, Biomaterialien und Implantaten maßgeblich beteiligt. Neben der Beschreibung des Donath-Seifert-Tumors ist die bahnbrechende Entwicklung der Trenndünnschliff-Technik zur Herstellung von histologischen Präparaten nicht schneidbarer Materialien im Weich- und Knochengewebe sein Verdienst und von besonderer Bedeutung. Dieses Verfahren setzte einen Meilenstein in der Histologie und machte viele wichtige Arbeiten erst möglich.

Seit April 1999 im Ruhestand, folgte *Karl Donath* noch dem Ruf auf Gastpro-



Prof. Dr. mult. Dr. h. c. Karl Donath

(Foto: privat)

fessuren der Universität Wien 1999/2000, der Universität Peking, Beijing/China 2000/2001 und der Universität Chiang Mai, Chiang Mai/Thailand 2003.

Prof. *Karl Donath* hinterlässt seine liebe Frau *Erika*, mit der er seit 1964 verheiratet war, einen Sohn und eine Tochter sowie drei Enkelkinder. Seine Familie und seine Freunde mussten den Beginn seiner Erkrankung und den sich deutlich und stetig verschlechternden Verlauf mit ansehen, ohne helfen zu können. Seine liebe *Erika* hat *Karl* fürsorglich und aufopfernd zu Hause mit Unterstützung gepflegt und ihn bis zur letzten Stunde begleitet.

Wir sind dankbar für die gemeinsame Zeit, die wir mit *Karl Donath* in unserem Leben verbringen durften, und auch für die Erlösung von seinem Leiden, die er in seiner christlichen Grundeinstellung selbst als frohes Ende empfunden hat. DZZ

R.F. Mausberg, Göttingen

Nachruf für Prof. Dr. Wolfgang Freesmeyer

Es ist immer eine Bereicherung, an der Vita eines Menschen teilhaben zu dürfen. Angesichts der vielfältigen Interessen und Schaffenskraft von *Wolfgang Freesmeyer*, können dies jedoch immer nur marginale Impressionen und Facetten sein.

Wolfgang Freesmeyer wurde 1944 in Meiningen geboren, studierte Zahnmedizin in Jena und war dort 1971 bis 1974 Assistent an der prothetischen Abteilung – Direktor Prof. Dr. *Henkel*.

Nach der Übersiedlung in die Bundesrepublik Deutschland konnte er 1978 seine wissenschaftliche Arbeit an der Abteilung für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde – Direktor Prof. Dr. *Erich Kärber* – der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, fortsetzen.

- 1979 – 1983 diensttuender Oberarzt und Leiter der vorklinischen Abteilung
- 1985 Habilitation und Verleihung des Miller-Preises der DGZMK
- 1986 Kemptener Förderpreis der Arbeitsgemeinschaft Funktionsdiagnostik und -therapie
- 1985 – 1992 leitender Oberarzt an der Abteilung „Poliklinik für zahnärztliche Prothetik I“ und stellvertretender Abteilungsdirektor
- 1991 Ernennung zum „Außerplanmäßigen Professor der Universität Tübingen“
- 1992 Berufung auf den Lehrstuhl für „Zahnärztliche Prothetik der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Freien Universität Berlin“

Die folgenden Jahre waren geprägt von einem intensiven Engagement in wissenschaftlichen Gesellschaften, Arbeitskreisen und universitären Gremien. Seine Beharrlichkeit und Argumentation als Mitglied des Senats der FU Berlin haben angesichts der drastischen Veränderungen in der Berliner Hochschullandschaft wesentlich zur Standortsicherung der Klinik und Abteilung beigetragen.

Bis zu seiner Emeritierung zum Ende des Sommersemesters 2010 übte *Wolfgang*

Freesmeyer das Amt des Geschäftsführenden Direktors der Abteilung Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre an der Berliner Charité aus. Sein beruflich-wissenschaftliches Credo beschreibt er in seinem Curriculum Vitae selbst am besten: „Mein Interesse gilt der Ausbildung der Studenten, der Funktionsdiagnostik und -therapie, der klinischen Prothetik und Prophylaxe und der zahnärztlichen Werkstoffkunde“.

Die wissenschaftliche Tätigkeit fand in über 150 Veröffentlichungen, Büchern und Lehrbüchern ihren Niederschlag und wird zudem belegt als Referent von über 100 Dissertationen. Seine umfangreiche Vortragstätigkeit im Rahmen von Tagungen und Kongressen, sowie seine Fortbildungsaktivitäten als Lehrer der Akademie Praxis und Wissenschaft dürfen hier ebenfalls angeführt werden.

Seine große berufliche Leidenschaft galt der zahnärztlichen Prothetik und Zahntechnik. So war er 1992 bis 2001 Stellvertreter des I. Vorsitzenden der „Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie“. 2008 wurde er aufgrund seiner Verdienste zum Ehrenmitglied der DGZPW (heute DGPro) ernannt. Er galt als Brückenbauer zur DGFDT. 2001 wurde er zum Präsidenten der DGFDT (vormals AFDT) gewählt. Dieses Amt stellte für ihn sicherlich den Höhepunkt seines beruflichen Wirkens dar – eine Synopse von Beruf, Passion und Hobby. Mit Beharrlichkeit und Charme erreichte er, dass die Zahl der Mitglieder sich nahezu verdoppelte und dass die DGFDT Herausgeber einer eigenen Zeitschrift wurde – „CMF – Journal of Cranio-Mandibular-Function“. Die wissenschaftlich hochkarätigen Jahrestagungen der DGFDT in Bad Homburg wurden zum wesentlichen Integrationsmoment für die Mitglieder. Sie gerieten zum wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Event – „Freesis“ Event.

So viel Vitalität erfordert eine Quelle der Ruhe und Kraft. Diese fand er in seiner Familie, seiner Frau *Barbara* und den



Prof. Dr. Wolfgang Freesmeyer

(Foto: privat)

Kindern, in seinem Haus in Nebringen in der weiteren Umgebung von Stuttgart. *Barbara Freesmeyer* zeigt die uns weniger bekannte Seite ihres Mannes: „Er liebte sein Gärtchen – beobachtete die Vögel und hatte immer ein Vogelbestimmungsbuch griffbereit. Er liebte aber auch weite Reisen, war ein leidenschaftlicher Photograph und trieb regelmäßig Sport – Schwimmen, Tennis, Ski, und Golf.“

Seinen Mitarbeitern war Prof. *Freesmeyer* ein sympathischer, liberaler und fairer Chef. Bei seinen Kollegen galt er als hochkompetent, engagiert, offen und ehrlich. Seinen Freunden gegenüber war er unnachahmlich liebenswert, immer bescheiden und herzlich. Er wird uns fehlen, aber er hinterlässt uns viel. Prof. Dr. *Wolfgang Freesmeyer* ist am 22.10.10 nach kurzer schwerer Krankheit verstorben. *Wolfgang* Du hast viel erreicht – Du bist angekommen.

Lieber *Wolfgang*,
lieber *Freesi*,
Adieu

DZZ

B. Fuchs, Leonberg

Das Frühjahrstreffen 2008 des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde in Leipzig war dem prominenten Medizinhistoriker *Karl Sudhoff* gewidmet. Neben einem themenbezogenen Referat von Frau Dr. *Fahrenbach* stand die Besichtigung des berühmten, von *Sudhoff* begründeten Magazins im Institut für Geschichte der Medizin auf dem Programm, das auch zahlreiche zahnärztliche Exponate enthält. Es schloss sich ein Besuch des im Jahre 2000 gegründeten Dentalhistorischen Museums in Zschadraß an, das unweit von Leipzig im landschaftlich schönen Muldetal gelegen ist. Unter sachkundiger Führung von *Andreas Haesler* konnten die Teilnehmer viele interessante Exponate dieser in Umfang und Vielfalt beeindruckenden Sammlung aus allen Gebieten der Zahnheilkunde und Zahntechnik bewundern. Inzwischen besteht eine enge Kooperation zwischen den Mitgliedern des Arbeitskreises und der Museumsleitung. Nachfolgend wird ein kurzer Einblick in die Geschichte der Zahnheilkunde aus der Sicht des Leiters dieses Museums vermittelt.

Prof. Dr. Dr. Volker Bienengräber, Stülower Weg 13 A, 18209 Bad Doberan, E-Mail: volker.bienengraeber@uni-rostock.de

A. Haesler¹

Erlebbar und erzählte Kunst- und Kulturgeschichte – Dentalhistorisches Museum Zschadraß



In unserem Leben beschäftigen wir uns permanent mit den Zähnen – vom ersten Zahn an über den Zahnwechsel bis hin zu den „Dritten“ Zähnen. Jeden Tag werden wir mit ihnen konfrontiert. Sei es beim Essen oder Putzen, durch die Werbung oder durch verschiedenste Redewendungen, wie zum Beispiel: „Auf den Zahn gefühlt“, „einen Zahn zulegen“, „Zahn um Zahn“ oder der immer währende „Zahn der Zeit“. Sie haben zudem eine besondere wissenschaftliche Bedeutung. So fand man anhand der Zähne heraus, woher der „Ötzi“ stammt. In der Forensik, der rechtsmedizinischen Aufklärung von Todesfällen, sind sie wichtige Marker für die Identifizierung von Menschen.

Große Künstler beschäftigten sich mit den Zähnen und stellten sie in weltbekannten Gemälden und Porzellanen dar. Zudem fanden edelste Materialien, wie Gold, Silber, Elfenbein, Ebenholz und Edelsteine künstlerisch Verwendung. Es wurden verschiedenste Kunstwerke in großer Formenvielfalt geschaffen. So entstand vor 32000 Jahren als eines der ersten menschlichen Kunstwerke der Löwenmensch vom Lonetal, eine fantastische aus dem Stoßzahn eines Mammuts geschnitzte Figur. Das Material

Elfenbein hat niemals an Wert verloren. Selbst zur Herstellung von künstlichen Zähnen ist es über Jahrhunderte verwendet worden. Ein prominentes Beispiel ist der erste Präsident der USA, *George Washington*. Er verfügte gleich über eine große Anzahl künstlicher Gebisse, z. T. aus Wal- oder Walrossbein angefertigt. Elfenbein verlor in dieser Branche seine Bedeutung, nachdem es in den 1850er Jahren durch Porzellan und Kautschuk verdrängt wurde.

Lange vor der Erfindung des Faustkeiles und des Rades, wahrscheinlich schon seit der Menschwerdung werden zur Zahnreinigung „Zahnstocher“ verwendet. Dies lässt sich an Nutzungsspuren erkennen, die man bereits bei Primaten nachweisen kann. Somit ist der Zahnstocher eines der ersten „Werkzeuge“ der Menschheit. „Zähne wie Perlen“, ein weit verbreiteter und alter Werbespruch, zeugt vom Ästhetikbewusstsein der Menschen. Die Wertschätzung schöner Zähne ist heute aktueller denn je.

Für das Leben nach dem Tod wurde bereits vor etwa 4.500

Jahren in Ägypten der erste nachweisbare „Zahnersatz“ hergestellt. Auf inhumane Art und Weise mussten Sklaven gehalten und ihre gesunden Zähne opfern, um Pharaonen in ihrem nächsten, höheren Leben ein vollständiges Aussehen zu gewährleisten. Mit einer Zahnlucke war das schon damals nicht möglich. Die Gewinnung natürlicher Zähne war über Jahrtausende üblich. Sie fand ihren traurigen Höhepunkt in den sogenannten „Waterloo“-Zähnen. Bei dieser Schlacht gab es mehr als 53.000 Tote, denen Leichenfledderer die Zähne ausbrachen und zentnerweise davonschleppten. Diese verkauften sie an Zahnkünstler und Zahnärzte, welche daraus „echten“ Zahnersatz für zahlungskräftige Kunden anfertigten. Der Bedarf an echten Zähnen war so hoch, dass Dentisten sogar Gräber plündern ließen, um an neues Material zu kommen.



Abbildung 1 Logo des Museums.

¹ Im Park 9B, 04680 Zschadraß



Abbildung 2 Wappen des Museums.



Abbildung 3 Dentalhistorisches Museum – Hauptgebäude.

Mit der Einführung aus Porzellan gebrannter Zähne um 1820 und der Verwendung von Kautschuk 1851, veränderte sich die Herstellung von Zahnersatz grundlegend. Diese Materialien machten erstmals einen ästhetisch schönen, bezahlbaren und passgerechten Zahnersatz möglich. Menschliche Zähne wurden fortan weniger und am Ende des 19. Jahrhunderts überhaupt nicht mehr als Zahnersatz verwendet. Dieser Fortschritt brachte für die Zahnmedizin einen enormen Aufschwung. Die Patienten konnten wesentlich besser versorgt werden und die Dentalindustrie entwickelte sich. Die Menschheit stand am Anfang einer immer schneller fortschreitenden Entwicklung auf vielen Gebieten der Zahnheilkunde mit sensationellen Ergebnissen. Unglaublich, was auf dem Gebiet des so kleinen Zahnes alles hervorgebracht wurde.

Das Dentalhistorische Museum Zschadraß (Abb. 1) – im Herzen Sachsens zwischen Leipzig, Dresden und Chemnitz gelegen – trägt dazu bei, diese Entwicklung zu dokumentieren und darzustellen. Nach zehnjährigem Bestehen ist hier die wohl weltgrößte Sammlung von Exponaten zur Geschichte der Zahnheilkunde entstanden. Mit der Übernahme eines Dentallabors in Grimma 1990 durch den Autor wurde es notwendig, Materialien, Geräte und Möbel den neuen Erfordernissen anzupassen. Vereinzelt stammte das Inventar noch aus der Vorkriegszeit, wie z. B. umgebaute Vulkanisierkessel und einige Instru-

mente. Weiteres überlebte die Zeit in einer Vitrine sowie in einem separaten Lager. Dieser Grundstock wurde stetig durch externe Exponate vervollständigt. So kamen zum Jahreswechsel 1999/2000 die Sammlung von Dr. *Manfred Zimmermann* aus Grimma und ein altes Dentallabor aus dem Jahr 1929 von *Horst Brasch* aus Döbeln hinzu. Nach Kontaktaufnahme mit Dr. *Gergs*, dem damaligen Geschäftsführer des Schlosses Colditz, wurde entschieden, ein Dentalhistorisches Museum im Kanzleihaus des Schlosses einzurichten. Bereits 7 Monate später im September 2000 fand die Eröffnung statt. Nach ersten Fachveröffentlichungen gingen vermehrt neue Exponate ein. Die Räumlichkeiten wurden erweitert und neue gestalterische Ideen realisiert. Bereits 2001 wurde mit der separaten Sammlung für eine Bibliothek zur Historie der Zahnmedizin begonnen. Schon bald interessierten sich auch vermehrt fachfremde Besucher für das Museum. Konzeptionell wurden diese in den vergangenen Jahren vermehrt mit einbezogen, so dass wir heute uns über etwa 65 Prozent fachfremde Besucher erfreuen, denen ca. 35 Prozent Fachbesucher gegenüberstehen.

Ziel war nicht allein die Gründung eines Dentalhistorischen Museums, sondern zugleich ein umfassendes Informations- und Studienzentrum zu schaffen, das zu dieser Thematik in Deutschland und in Europa bisher fehlt. „Nahrung“ erhielt dieses museale Zentrum aus mehr als einhundert kleinen und

großen Privatsammlungen. Die Firmen Degussa (Hanau), Emil Huber (Karlsruhe), De Tray (Hanau) und Ubert & Co. (Kassel-Lohfelden) stellten ihre Archive zur Verfügung. Andere Firmen wie Ritter (Zwönitz), Henry Schein (Göppingen) und Pflingsten (Solingen) brachten Exponate bzw. ein Depot ein. Hochschullehrer der Universitäten Leipzig, Jena und Erfurt sowie der Berliner Charité übergaben dem Museum umfangreiche historische Dokumente, die eine wesentliche Bereicherung darstellen. Zudem wurden die Bestände des in Deutschland umfangreichsten dentalhistorischen Privatmuseums von *Peter Bodirsky* aus Coburg, der hervorragenden Sammlung von *Thiedmar Oehlert* aus Homburg (Saar) und des Museums von *Rudi Winkelmann* aus Grepin in den Fundus eingebracht. Gemäß getroffener Absprachen sollen noch eine Reihe weiterer hochkarätiger Sammlungen den Weg ins neue Museumsgebäude finden, das sich seit Mai 2006 in einem Parkareal am Standort Zschadraß (ca. 1 km von Colditz entfernt) befindet.

Eine Erweiterung des Museums durch Gründung der „Quadriga Dentaria“ erfolgte im Jahr 2008. Zukünftig soll ein Gebäude mit einer Ausstellungsfläche von 600 qm entstehen (Abb. 2 u. 3). Weitere Gebäude sind für eine Bibliothek und ein Technikum für Großgeräte vorgesehen. In einem vierten vorhandenen Gebäude ist ein Gästehaus geplant. Die Bewältigung dieser gewaltigen Aufgaben wird längere Zeit in Anspruch nehmen. Dank der Unterstützung kom-



Abbildung 4 Römischer Zahnstocher aus Bein, 300 v. Chr.



Abbildung 5 Praxiseinrichtung 1888.

(Abb. 1–5: A. Haesler)

munaler Entscheidungsträger konnte das Museum in die Kulturräumförderung des Landes Sachsen aufgenommen werden, wodurch zusätzliche personelle Ressourcen zur Verfügung stehen. Inzwischen hat die Aufarbeitung und Archivierung der Bibliothek begonnen, wodurch ein wichtiger Bestandteil des Museums öffentlich zugänglich gemacht wird. Bisher entstand eine sehr eindrucksvolle Ausstellung zur Geschichte der Zahnärzte, Zahntechniker und Zahnhygiene sowie der fachbezogenen Kunst- und Kulturgeschichte auf einer Fläche von mehr als 250 qm (Abb. 4 u. 5), in der allerdings nur ein kleiner Teil der zahlreich vorhandenen Exponate ausgestellt ist. Aufgrund des umfangreichen Fundus des Museums konnten wir u. a. für drei Verfilmungen vollständig eingerichtete historische zahnärztliche Behandlungszimmer zur Verfügung

stellen: so das Sprechzimmer des Dr. Brecht (1873) für die Neuverfilmung des Romans „Die Buddenbrooks“ von Thomas Mann, darüber hinaus für die Verfilmung des Lebens von Marcel Reich Ranicki und für den deutsch-französischen Film „Überleben unter Wölfen“.

Mittel für das Museum werden über einen Förderverein eingeworben. Weitere Mitglieder sind gern gesehen. Zur Refinanzierung trägt zudem ein mit der Fa. Satztechnik Meißen initiiertes Kalenderprojekt bei, dessen vierte Auflage bereits erschienen ist. Dem gleichen Zweck dienen die Einrichtung eines Souvenirshops sowie die Ausstattung kleinerer Feierlichkeiten durch das Museumsteam. Bemerkenswert ist, dass allein im Jahr 2009 mehr als 11.730 Stunden Aufbau- und Erhaltungsarbeit für die Bewahrung der Geschichte unseres Fachgebietes im Museum geleistet wurden.

Da alle musealen Inhalte auf amüsante, anschauliche und allgemeinverständliche Weise dargeboten werden, ist der Besuch für Groß und Klein sowie für Fach- und fachfremde Besucher lohnenswert. Interessenten sind mittwochs bis sonntags von 10.00 Uhr bis 17.00 Uhr und nach Vereinbarung herzlich willkommen (Winterpause: 15. Dezember bis 31. Januar).

DZ

Korrespondenzadresse

ZTM Andreas Haesler,
Im Park 9B, 04680 Zschadraß
www.dentalmuseum.eu
Der Autor ist selbständiger Zahntechnikermeister und hat nebenberuflich das Dentalhistorische Museum aufgebaut und leitet es.

Rekordbeteiligung bestätigt das neue Konzept des Deutschen Zahnärztetages eindrucksvoll



6.350 Besucher kamen nach Frankfurt / Harmonischer Dreiklang aus Standespolitik, Wissenschaft und Praxis

Mit der Rekordbeteiligung von 6.350 Besuchern feierte das neue Konzept des Deutschen Zahnärztetages 2010 in Frankfurt eine erfolgreiche Premiere. Die gemeinsam von Bundeszahnärztekammer (BZÄK), Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung (KZBV) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) sowie den beiden Landes Zahnärztekammern Hessen und Rheinland-Pfalz organisierte Veranstaltung machte aus dem Dreiklang von Standespolitik, Wissenschaft und Praxis ein harmonisches Ereignis. „Ich freue mich, dass durch die konzeptionelle Arbeit des DGZMK-Vorstands gemeinsam mit den Fachgesellschaften, durch die konstruktive Zusammenarbeit mit der BZÄK und durch die organisatorische Meisterleistung des Quintessenz Verlages sowie mit der Unterstützung unserer Industriepartner dieses partnerschaftliche Konzept voll aufgegangen

ist“, erklärte der scheidende Präsident der DGZMK, Prof. Dr. *Thomas Hoffmann* (Dresden). „Der Deutsche Zahnärztetag bot für alle Beteiligten ein maximales Maß an Information, Kommunikation, Interdisziplinarität und kollegialer Atmosphäre.“ Der wissenschaftliche Kongress als Gemeinschaftstagung von 28 Fachgesellschaften und Arbeitskreisen wies mit über 220 Vorträgen in zwanzig Hörsälen sowie verschiedenen Workshops ein sehr breites Themenspektrum auf. Das erforderte zwar eine gute, erstmals auch über elektronische Kommunikationsmittel durchführbare Programmplanung durch die Teilnehmer, trug aber gleichermaßen zur Attraktivität des Kongresses bei. Sehr gute Resonanz erfuhren auch der Studententag am Samstag mit über 800 Teilnehmern sowie die Angebote für Helferinnen und Praxispersonal. Auch die angeschlossene Industrieschau war sehr gut besucht.

Ein echter Höhepunkt stand gleich zu Beginn des Kongresses, die Filmpremiere „Kommunikation der Zellen – Die Osseointegration“. Diese 3D-Computeranimation steht für eine neue Epoche didaktischer Lehr- und Lernmittel. In einem sehr breit aufgestellten Programm bildete die Reihe der interdisziplinären „Komplexen Fälle“ eine echte Bereicherung. Das gilt auch für die per TED-Abstimmung begleitete Live-OP on Tape in der Abschlussveranstaltung.

Für den wissenschaftlichen Leiter des Kongresses, den neuen DGZMK-Präsidenten Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake*, fiel die Bilanz ebenfalls positiv aus: „Dies war eine sehr gelungene gemeinsame Tagung, mit der die Idee des Deutschen Zahnärztetages als gemeinsamer Auftritt von Wissenschaft und Standespolitik ein gutes Stück vorangekommen ist. Das neue Konzept des DZÄT an einem zentralen Ort mit räumlichen Voraussetzungen, die die Menschen zu-



Abbildung 1 Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake, der neu gewählte Präsident der DGZMK.



Abbildung 2 Die Gastrednerin, Annette Widmann-Mauz.

sammenführen, hat sich als erfolgreiches Format erwiesen. So ist eine pulsierende lebendige Veranstaltung entstanden, die offensichtlich allen Teilnehmern viel geboten hat. Dieser Deutsche Zahnärztetag in Frankfurt hat Wissenschaft, Praxis und Standespolitik enger zusammen gebracht. Die Delegierten der Standespolitik und die Kongressteilnehmer konnten realisieren, dass BZÄK und DGZMK da gemeinsam etwas Außergewöhnliches auf die Beine gestellt



Abbildung 3 Prof. Dr. Thomas Hoffmann, scheidender Präsident der DGZMK. (Fotos: Poblete/DGZMK)

haben. Ich freue mich jedenfalls schon auf das nächste Jahr.“

Das enge Zusammenrücken von Wissenschaft und Standespolitik im neuen Konzept des DZÄT zeigte sich schon in der harmonischen Eröffnungsveranstaltung. Gastrednerin *Annette Widmann-Mauz* (CDU), MdB und Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesgesundheitsministerium, überbrachte die Grüße von Minister Dr. *Philip Rösler* und kündigte u. a. an, die „dringend erforderliche“ Novellierung der AppO-Z angehen zu wollen. Das Zusammenwirken von allgemeinen und oralen Erkrankungen müsse darin Berücksichtigung finden und die Approbationsordnung deutlich wissenschaftlicher ausgelegt werden. Viel Applaus erhielt die Staatssekretärin für ihre klare Absage an Bachelor- und Master-Studiengängen in der Zahnmedizin.

„Es ist an uns, die Zukunft der Zahnmedizin zu gestalten. Immerhin praktizieren jene Studenten, die wir heute ausbilden, noch im Jahr 2050“, erklärte DGZMK-Präsident *Hoffmann* in seinem Grußwort zur Eröffnung. Er forderte, präventive und therapeutische Konzepte für das biologische Grundverständnis des oralen Mediziners, der Diabetes mellitus, Hautkrebs, Demenz, chronisch ischämische Herz-Kreislauf-Erkrankungen, etc. möglicherweise als erster erkennen und als letzter noch behandeln wird, schon heute zu vermitteln. Für die Zukunft sei eine Zahnmedizin vonnöten, die sich nicht nach Kernfächern aus Anfang bis Mitte vorigen Jahrhunderts richte, sondern nach Erkrankungsprävalenzen und Therapie-notwendigkeiten und mit größerer Integration in die Medizin auf einer sicheren ethischen Basis. Prof. *Hoffmann*: „Wir haben hierfür als DGZMK, u. a. auch mit der Gründung der AK Ethik, und gemeinsam mit der BZÄK einige Akzente gesetzt. Es gibt eine Menge zu tun und nur gemeinsam können diese hochinteressanten Herausforderungen gemeistert werden.“

M. Brakel, Düsseldorf

DGZMK-Mitglieder votieren für Gründung einer Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Zahnmedizin



Ein höchst erfreulicher Anlass leitete die Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) am Rande des Deutschen Zahnärztetages in Frankfurt ein. Generalsekretär Dr. *Ulrich Gaa* konnte mit der Zahnärztin *Vivien Sarah Blanke* (Marklohe bei Nienburg/Weser) das 20 000. Mitglied der DGZMK begrüßen. Wichtigster Punkt der Tagesordnung war darüber hinaus die Wahl der neuen Präsidentin elect, Prof. Dr. *Bärbel Kahl-Nieke* (Hamburg), die Ende 2013 als erste Frau an der Spitze der DGZMK stehen wird. Bei eigener Enthaltung wurde sie per Akklamation einstimmig in dieses Amt gewählt.

In seinem Bericht an die Mitglieder stellte der scheidende Präsident Prof. Dr.

Thomas Hoffmann (Dresden) noch einmal wichtige Entwicklungen während seiner dreijährigen Amtszeit heraus, die mit dem Zahnärztetag endete. Beginnend mit der Berufung der Leitlinien-Beauftragten der DGZMK, über die Gründung verschiedener, teils interdisziplinärer Arbeitskreise (TakRegMed, Halitosis, Ehtik, Wehrmedizin), die Mitgliedschaft im DNVF, das gemeinsame Engagement mit der BZÄK in der Alten- und Behindertenzahnheilkunde bis hin zur Mitarbeit in den Arbeitsgemeinschaften Ernährung und Zukunft Zahnmedizin. Unter den Serviceleistungen für Mitglieder hob Prof. *Hoffmann* die Mundschleimhaut- und Röntgenberatung hervor. Die Kooperation mit der

BZÄK wurde ausgebaut, die Kontakte zur Polnischen Zahnärztekammer intensiviert. Gemeinsam mit dem Freien Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ) setzt sich die DGZMK über die Initiative *yd² young dentists* für Studenten und junge Zahnärzte ein.

Das Geschäftsjahr 2009, dessen finanzielle Eckdaten von Generalsekretär Dr. *Gaa* vorgestellt wurden, schloss, u. a. wegen des Aufwandes zum Jubiläum mit Festakt und den überarbeiteten bzw. neu erstellten Chroniken und Mehraufwendungen bei Forschungsförderung und Leitlinienerstellung, mit einem Minus von rund 170.000 € ab. Insgesamt konnte die DGZMK Einnahmen in Höhe von 1,4 Millionen Euro verbuchen. Nach dem Bericht der Kassenprüfer durch Dr. *Hilger* wurde dem Vorstand einstimmig Entlastung erteilt. Prof. *Becker* und Dr. *Hilger* wurden auch für das laufende Geschäftsjahr als Kassenprüfer bestätigt.

Für die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) konnte deren Direktor, Dr. *Norbert Grosse*, für 2009 eine leicht positive Bilanz vermelden. Allerdings gestaltete sich das Fortbildungsgeschäft insgesamt zunehmend schwierig. Die Zukunft der APW sieht Dr. *Grosse* im Ausbau zu einer Online-Akademie.

Trotz einiger grundsätzlicher Bedenken stimmte die Mitgliederversammlung der Gründung einer gemeinsamen Stiftung von DGZMK und BZÄK zur Förderung der wissenschaftlichen Zahnmedizin zu. Derzeit werden hier verschiedene mögliche Modelle geprüft. **DZZ**

M. Brakel, Düsseldorf



Abbildung 1 Resume der Vergangenheit, aber auch Ausblick auf die Zukunft bot die Mitgliederversammlung, zu der zahlreiche interessierte DGZMK-Mitglieder gekommen waren.

(Foto: Poblete/DGZMK)

Neuer DGZMK-Präsident Prof. Schliephake will die Weiterentwicklung der wissen- schaftlichen Zahnmedizin vorantreiben



Mitgliederversammlung wählte Prof. Dr. Kahl-Nieke zur neuen Präsidentin elect

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. *Henning Schliephake* (50), Direktor der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Georg-August Universität in Göttingen, ist neuer Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Prof. *Schliephake*, der dem Vorstand der DGZMK zuvor als Präsident elect bereits drei Jahre lang angehörte, tritt die Nachfolge von Prof. Dr. med. *Thomas Hoffmann* (Uni Dresden) an. Prof. *Schliephake* kündigte an, als Hauptziel die Weiterentwicklung der wissenschaftlich fundierten Zahnheilkunde vorantreiben zu wollen. „Dazu muss die Leitlinienarbeit weiter ausgebaut werden“, erklärte Prof. *Schliephake*.



Abbildung 1 Der neue Präsident der DGZMK: Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake.

(Abb. 1: privat)

„Auch die Fortsetzung der Integration der Zahnmedizin in die Medizin sowie der Ausbau der Fortbildung und der Forschungsförderung sind für uns wichtig. Dabei sollen die einzelnen wissenschaftlichen Fachgesellschaften der DGZMK stärker einbezogen werden und natürlich wollen wir uns dabei auch mit der Berufspolitik abstimmen.“ Neue Präsidentin elect und damit ab Ende 2013 erste Frau an der Spitze der zahnmedizinischen Dachorganisation wird Prof. Dr. med. dent. *Bärbel Kahl-Nieke*, die Kieferorthopädin wurde auf der Mitgliederversammlung der DGZMK anlässlich des Deutschen Zahnärztetags in Frankfurt einstimmig gewählt.

Nach dem Studium der Medizin und Zahnmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover und der Approbation zum Dr. med, dent. sowie zum Dr. med. folgte für Prof. *Schliephake* die wissenschaftliche Mitarbeit an der Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Medizinischen Hochschu-

le Hannover. 1993 erwarb er die Gebietsbezeichnung als Arzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, 1995 folgte die Habilitation und Ernennung zum Oberarzt. Im Jahr 2000 erhielt er die Ernennung zum außerplanmäßigen Professor für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, im selben Jahr folgte er dem Ruf auf eine C-4-Professur der Universität Göttingen. Prof. *Schliephake* engagiert sich in verschiedenen wissenschaftlichen Gesellschaften und Organisationen, u. a. war er Präsident der größten zahnmedizinischen Fachgesellschaft, der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI). Er wurde mit mehreren nationalen und internationalen Preisen ausgezeichnet.

Neue Präsidentin elect der DGZMK ist Prof. Dr. *Bärbel Kahl-Nieke* (53), die seit 2001 als Ärztliche Leiterin des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) fungiert. Sie ist seit 1998 Direktorin der Poliklinik für Kieferortho-



Abbildung 2 Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke wurde zur Präsidentin elect gewählt.

(Abb. 2: Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)

pädie. Prof. *Kahl-Nieke* wurde auf der diesjährigen Mitgliederversammlung der DGZMK am Deutschen Zahnärztetag in Frankfurt einstimmig (bei eigener Enthaltung) für die Nachfolge von Präsident Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake* gewählt, dessen dreijährige Amtsperiode jetzt begann. Prof. *Kahl-Nieke* wird damit ab Ende 2013 als erste Frau der DGZMK vorstehen. Studiert hat die gebürtige Wetzlarerin in Gießen. Nach der fachzahnärztlichen Weiterbildung und Dissertation an der Universität zu Köln verbrachte sie 1992 einen Studien- und Lehraufenthalt am University of Connecticut Health Center. 1993 wurde *Bärbel Kahl-Nieke* leitende Oberärztin in der Poliklinik für Kieferorthopädie in Köln und habilitierte dort 1994. Von 2005 bis 2009 war sie Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKfO) und engagiert sich in zahlreichen internationalen und nationalen Gesellschaften und Gremien. DZZ

M. Brakel, Düsseldorf

Wissenschaftliche Preise und Ehrungen der DGZMK 2010



Die Vergabe wissenschaftlicher Preise und Ehrungen zählt zu den satzungsgemäßen Kernaufgaben der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Im Rahmen der gemeinsamen feierlichen Eröffnung des Deutschen Zahnärztetages 2010 in Frankfurt verlieh DGZMK-Präsident Prof. Dr. *Thomas Hoffmann* (Dresden) die **Ehrenmedaille der DGZMK** an Prof. Dr. *Reinhard Hickel* (München) „in Würdigung seiner herausragenden Leistungen und Verdienste um die Entwicklung der zahnärztlichen Approbationsordnung“. Ebenfalls mit der **Ehrenmedaille der DGZMK** wurde Dr. Dr. *Claus Grundmann* ausgezeichnet. Er erhielt diese Ehrung „für seine hervorragenden Tätigkeiten und Leistungen auf dem Gebiet der forensischen Zahnheilkunde und der Begutachtung sowie Identifizierung unbekannter Toter im In- und Ausland in zahlreichen Einsätzen“. Die höchste Auszeichnung der

DGZMK, die **Ehrenmitgliedschaft**, wurde Prof. Dr. Dr. *Wilfried Wagner* (Mainz) zugesprochen „in Würdigung seiner herausragenden Leistungen und Verdienste für die Weiterentwicklung der DGZMK und ihrer Positionierung im Kontext von Wissenschaft und Gesundheitspolitik“. Im Rahmen der AKFOS-Tagung (Interdisziplinärer Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie) verlieh DGZMK-Präsident *Hoffmann* die **Ehrenmedaille der DGZMK** an Prof. Dr. *Franz Schübel* „für seine Verdienste auf dem Gebiet der Forensischen Zahnheilkunde und seiner Tätigkeit als Gutachter“. Mit der **Goldenen Ehrennadel der DGZMK** ausgezeichnet wurde Dr. *Klaus Röttscher* „für seine Verdienste in der Forensischen Odontostomatologie in Deutschland und international sowie insbesondere für sein langjähriges Engagement als 1. Vorsitzender des Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie“.

Als weitere Preise wurden im Rahmen des wissenschaftlichen Kongresses verliehen:

Dental Education Award 2010 der Kurt Kaltenbach Stiftung:

Erster Preis (dotiert mit 8000 €): „**Ein moderner Studiengang auf dem Weg zur neuen AppO-Z**“ wurden Prof. Dr. *Marc Schmitter* und Dr. *Joachim Beck-Mußotter* (Heidelberg) geehrt. Als zwei zweite Preise (dotiert mit je 4000 €) ausgezeichnet wurden die Arbeiten „**E-Learning als Ersatz für die herkömmliche Wissensvermittlung durch Vorlesungen – eine echte Alternative?**“ von ZA *Wolfgang Bömcke* (Heidelberg) sowie „**Digitales Befundblatt für die Parodontitistherapie im Studentenkurs zur Verbesserung der prognostischen Einschätzung und therapeutischen Planung**“ von Dr. *Richard Heym* (Mün-



Abbildung 1 Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner, Prof. Dr. Reinhard Hickel, Dr. Dr. Claus Grundmann, Prof. Dr. Thomas Hoffmann (v.l.n.r.).



Abbildung 2 Prof. Dr. Thomas Hoffmann, scheidender Präsident der DGZMK, und Victor Oehm, Leiter Key Account Management beim Deutschen Ärzte-Verlag, überreichen Dr. Sophia Viktoria Seneadza die Urkunde für den DZZ-Jahresbestpreis. (Fotos: Poblete/DGZMK)

chen). Für sein „**Trainingsgerät zum indirekten Präparieren**“ wurde Dr. *Günter Rau* (Tübingen) mit einem Sonderpreis (Dotierung 1000 €) geehrt. Mit dem **DZZ-Jahresbestpreis des Deutschen Ärzte-Verlags**, dotiert mit 3000 €, wurde Dr. *Viktoria Seneadza* (Mannheim) für ihre Arbeit „**Digitale Bildbearbeitung zur Röntgen-diagnostik von Approximalkaries**“ (DZZ 2009, Heft 3, Seite 168 ff) geehrt.

IPJ-Poster-Award des Quintessenz Verlags

Der **DGZMK Poster-Award**, dotiert mit 1000 €, wurde durch das Preisrichterkuratorium und den Vorstand der DGZMK Dr. *Frank Bäumchen*, Aachen, PD Dr. med. *Hans-Georg Gräber*, Aachen, und Dr. *Daniel Koch*, (Grevenbroich) für das Poster „**Structure design examinations of 3-dimensional textile scaffolds using for tissue engineering in vitro**“ zugesprochen.

IPJ-Poster Award

Für ihre Arbeit „**Immunhistochemische Untersuchungen immunkompetenter Zellen im chronisch osteomyelitischen Kieferknochen**“ wurde Dr. *Tim Nolting*, Dr. *Kai Wermker*, Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. *Ulrich Joos* und Prof. Dr. Dr. *Johannes Kleinheinz* (alle Münster) mit dem mit 1000 € dotierten „**Poster Study Award**“ ausgezeichnet. DZZ

M. Brakel, Düsseldorf

Zahnärztin Blanke ist 20 000. Mitglied in der DGZMK



Mit der Zahnärztin *Vivien Sarah Blanke* konnte der Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), Dr. *Ulrich Gaa*, bei der Mitgliederversammlung am Rande des Deutschen Zahnärztetages das 20 000. Mitglied begrüßen. *Vivien Sarah Blanke* arbeitet seit gut einem Jahr in der zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis Dr. *Brinkhoff* in Marklohe bei Nienburg an der Weser. Ihr Studium an der Georg-August-Universität Göttingen hatte sie im Juni 2009 mit dem Staatsexamen beendet. Ihre fachlichen Schwerpunkte liegen in der Füllungstherapie und der Kinderzahnheilkunde. Als Begrüßungsgeschenk erhielt sie einen Blumenstrauß, die DGZMK-Chronik in drei Bänden sowie einen Gutschein der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) in Höhe von 500 €. DZZ

M. Brakel, Düsseldorf



Abbildung 1 Dr. Ulrich Gaa begrüßt Vivian Sarah Blanke als 20 000. Mitglied der DGZMK.

(Foto: Poblete/DGZMK)

Starke Bilder gewinnen den Fotowettbewerb der DGZMK im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages 2010

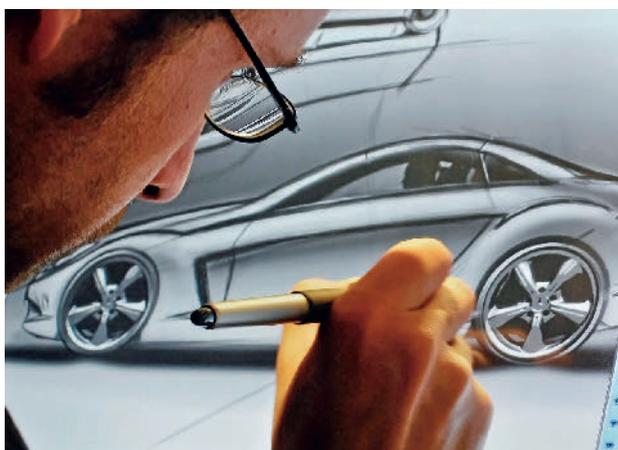


Abbildung 1 Der 1. Platz ging an René Schnitz aus Besigheim mit seinem Bild „Autodesigner“.



Abbildung 2 Das Bild „Wandmaler“ von Dr. Angelika Senger erhielt den 2. Preis.

Der Fotowettbewerb der DGZMK, der im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages nun zum 3. Mal ausgeschrieben wurde, hat es dieses Mal den Teilnehmern nicht leicht gemacht. „Freude am Beruf“ war das Thema, wobei dies keineswegs auf den zahnärztlichen Bereich begrenzt war. Dennoch wurden wieder zahlreiche Bilder, viele darunter in sehr guter Qualität, eingereicht. Die Jury bestand wie auch im Vorjahr aus Prof. Dr. *Jean-Francois Roulet*, Schaan, Dr. *Andi Schick*, Freiburg und Dr. *Wolfgang Bengel*, Heiligenberg.

Dank der großzügigen Unterstützung der Firmen Nikon GmbH, Kaiser Fototechnik, Quintessenz Verlags GmbH und der APW konnten im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages wieder wertvolle Preise vom Vizepräsidenten der DGZMK, Dr. *Wolfgang Bengel*, an die Preisträger übergeben werden.

1. Preis

Die Jury sprach den 1. Preis zum Thema „Autodesigner“ René Schnitz aus Besigheim zu.

Die Begründung der Jury: Freude am Beruf zu haben, bedeutet nicht, Spaß zu haben. Spaß ist etwas, das man nach außen hin zeigt, das gerne auch einmal laut ist. Freude kann auch verhalten sein. Spaß hat mehr mit Zerstreuung zu tun (kommt vom italienisch „spasso“ = Zerstreuung, Zeitvertreib, Vergnügen). Freude mehr mit Konzentration. Genau dies kommt in dem Bild von René Schnitz zum Ausdruck. Der Blick des Fotografen über die Schulter des Autodesigners vermittelt höchste Konzentration. Unterstrichen wird dies durch einen sehr engen Bildausschnitt, der nur einen Teil des Gesichtes und des digitalen Zeichentablets zeigt. Die gekonnte Einschränkung der Schärfentiefe auf das Auge des Zeichners und die redu-

zierte Farbigkeit des Bildes verstärken den Eindruck noch mehr. Der Gegensatz der kühlen Farben der Technik im Hintergrund und die warmen Farben des konzentrierten Designers machen aus dem Motiv ein starkes Bild, das den 1. Preis zu Recht verdient hat.

Der 1. Preis bestand aus der brandneuen Nikon D 3100 und dem ebenfalls neuen 85 mm Micro-Nikkor Objektiv plus einem Lichtzelt der Fa. Kaiser und einem Buch zum Thema Dental fotografie des Quintessenz Verlags.

2. Preis

Der 2. Preis mit dem Motiv „Wandmaler“ ging an Dr. Angelika Senger aus Berlin.

Begründung der Jury: Was ist an einem älteren Herrn, der eine Hausfassade bemalt, so besonders, dass es als Fotomotiv geeignet erscheint?



Abbildung 3 Der 3. Platz ging an Dr. Peter Schmidt aus Hünfeld mit seinem Motiv „Lokomotive“.



Abbildung 4 Die Jury v.l.n.r.: Dr. Wolfgang Bengel, Prof. Dr. Jean-Francois Roulet, Dr. Andi Schick. (Abb. 4: Poblete/DGZMK)

Das Bild zeigt – und deswegen ist es hier auf Platz 2 – die Freude an der Tätigkeit, die man haben muss, wenn man mit Hingabe arbeitet. Das Motiv ist nicht nur gut gesehen, sondern auch fotografisch gut umgesetzt. Das Wandgerüst liefert den Rahmen, der wohl eher zufällige Farbkontrast Rot-Blau macht es sehr lebendig. Der zweite Blick jedoch offenbart einen doppelten Boden: Das Bild zeigt die stille Freude am Tun, das Motiv des Wandmalers zeigt jedoch den lauten Bruder der Freude, nämlich den Spaß. Es zeigt einen wohl alemannischen Narrenzug, angeführt von einem Narren im Eulenspiegel-Kostüm. Freude und Spaß auf einem Bild, fotografisch solide gestaltet – ein würdiger Platz 2.

Der 2. Preis wurde mit der ebenfalls erst zur Photokina vorgestellten Nikon P7000 gewürdigt plus Kaiser-Lichtzelt und Fotobuch von Quintessenz.

3. Preis

Der 3. Preis mit dem Motiv „Lokomotive“ ging an Dr. Peter Schmitt aus Hünfeld.

Begründung der Jury:

Zwei Eisenbahner stehen vor einer schön restaurierten Dampf-Lokomotive, einem dieser technischen Ungetüme, die schon vor Jahrzehnten ihren Dienst taten und heute immer noch funktionieren. Beide strahlen eine ruhige Freude aus, der eine hat fast liebevoll

die Hand auf einer der Antriebsstangen liegen. Sie freuen sich an der Technik, die solide Funktionalität mit zeitlosem Industriedesign verbindet. Die Ruhe wird durch Bildaufbau und Linienführung unterstrichen, Leben und Wärme bekommt das Bild durch den Farbkontrast zwischen Stahlblau und dem dominierenden Rot der Lok. Ein starker Kontrast zwischen der ruhigen Freude einerseits und dem Koloss der Maschine, die im Betrieb ohrenbetäubend sein kann. Ein schöner Moment – fotografisch schön festgehalten.

Der 3. Preis bestand aus einem Fortbildungsgutschein der APW über 500 € plus Kaiser Lichtzelt und Fotobuch von Quintessenz. DZZ

W. Bengel, Heiligenberg

Pionierarbeit: 15 Fachgesellschaften bringen auf Einladung der DGI in Kooperation mit AWMF und DGZMK die ersten Leitlinien in der Implantologie auf den Weg



Intensive und konstruktive Diskussionen prägten die erste wissenschaftliche Konsensuskonferenz der DGI am 29. und 30. September 2010 in Aerzen bei Hameln. 50 Vertreter von 15 Fachgesellschaften und Verbänden begannen mit der Erarbeitung von Leitlinien zu vier wichtigen implantologischen Fragestellungen. Präsentiert werden die Konsensusstatements den DGI Mitgliedern erstmalig auf dem 24. Kongress der DGI in Hamburg. Die internationale Publikation folgt.

„Die Teilnehmer dieser Leitlinienkonferenz haben sehr konstruktiv und effizient gearbeitet“, bescheinigt Prof. Dr. med. *Ina B. Kopp*, Marburg, den 50 Repräsentanten von 15 Fachgesellschaften am Ende der ersten wissenschaftlichen Konsensuskonferenz der DGI, die am 29. und 30. September in der Nähe von Hameln stattfand. Das Ziel: Unter Federführung von DGI und DGZMK sollten die ersten Leitlinien nach AWMF Kriterien in der deutschen Implantologie auf den Weg gebracht werden.

Leitlinien sind in der Implantologie bislang kaum existent: „Es gibt auf diesem Gebiet eine einzige Leitlinie aus Neuseeland – und die hat Mängel“, urteilt Dr. *Kopp*. Die Leiterin des AWMF-Instituts für Medizinisches Wissensmanagement, spielte bei der DGI-Konferenz eine Schlüsselrolle: Als Repräsentantin der Arbeitsgemeinschaft der Medizinisch-Wissenschaftlichen Fachgesellschaften stand sie den Teilnehmern mit Rat und Tat als Moderatorin zur Seite: Schließlich galt es, die Leitlinien nach dem Regelwerk dieser Arbeitsgemeinschaft zu erstellen, einem internationalen Qualitätssiegel.

Die Entscheidungsfreiheit in der Therapie zurückholen

DGI-Präsident Prof. Dr. Dr. *Hendrik Terheyden*, Kassel, der Initiator des ehrgeizigen Vorhabens, äußerte sich am Ende

der Tagung ebenfalls beeindruckt von der geleisteten Arbeit der vier Arbeitsgruppen. Sein Ziel hatte er zu Beginn der Konferenz in einem Satz formuliert: „Wir holen uns durch diese Leitlinien die Entscheidungsfreiheit in der Therapie zurück.“ Denn es komme zunehmend vor, „dass Kostenträger die Kostenübernahme für sinnvolle Maßnahmen ablehnen und der Einsatz von Verfahren in Indikationen propagiert wird, wo diese vielleicht weniger sinnvoll sind.“ Leitlinien können helfen, diese Fremdbestimmung zurück zu weisen.

„Entgegen mancher Befürchtungen sind sie keine Richtlinien oder Vorschriften, die ein bestimmtes therapeutisches Vorgehen starr vorgeben“, betonte der DGI-Präsident. „Vielmehr definieren sie einen Behandlungs-Korridor, in dem sich Kolleginnen und Kollegen bei ihrer Therapieentscheidung auf solider Grundlage sicher bewegen können. Leitlinien erzeugen daher therapeutische Freiheit und keine Einengung.“

Die Bedeutung von Leitlinien in der modernen (Zahn-)medizin erläuterte



Abbildung 1 Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden, Initiator der Konferenz.



Abbildung 2 Prof. Dr. Ina Kopp, Leiterin des AWMF-Instituts für Medizinisches Wissensmanagement, Marburg, und DGI-Präsident Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden.



Abbildung 3 Intensive Diskussionen in den Arbeitsgruppen.

(Abb. 1-3: David Knipping)

Dr. Kopp zu Beginn der Tagung: „Die Qualitätssicherung ist Bestandteil des Sozialgesetzbuches V und damit Aufgabe der Fachgesellschaften. Institutionen, die wie das kurz IQWiG genannte Institut zur Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, Therapieverfahren bewerten, orientieren sich beispielsweise an Leitlinien, wenn diese, wie jene der AWMF, die internationalen Anforderungen erfüllen.“ Dieses anspruchsvolle Regelwerk sorgt für einen strukturierten und transparenten Prozess.

Vier Arbeitsgruppen waren in Hameln angetreten, nachdem zuvor von allen Gruppen nach systematischer Auswertung der relevanten Literatur ein Entwurfstext der Leitlinie formuliert und unter den Teilnehmern zirkuliert hatte. Am weitesten kam der Leitlinienprozess in der Arbeitsgruppe „Indikation für die radiologische 3D Diagnostik und navigierte Implantatinsertion“, moderiert von Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang, Kiel. Die Vorarbeiten dieser Gruppe wurden unter neutraler Moderation im nominalen Gruppenprozess und später in der Plenarsitzung konsentiert. Die S2k Leitlinie wird nun in der nächsten Stufe von den Vorständen der Fachgesellschaften geprüft und danach extern begutachtet. Das konsensbasierte Verfahren war bei dieser Leitlinie notwendig, weil in diesem neuen Gebiet aufgrund (noch) fehlender randomisierter und kontrollierter Studien keine systematische Aufbereitung der wissenschaftlichen Evidenz möglich ist. „Das Gebiet ist einfach noch zu jung“, betonte Prof.

Wiltfang, „als dass solche Studien schon vorliegen könnten.“

Moderiert von Prof. Dr. Bilal Al-Nawas, Mainz, beleuchtete eine andere Gruppe, in welchen implantologischen Indikationen die Anwendung von Knochenersatzmaterialien experimentell und klinisch wissenschaftlich belegt ist. Hier liegt derzeit der S1 Status als Konsen-

sustatement vor, allerdings ist eine Weiterentwicklung auf S2 Niveau geplant.

Die Arbeitsgruppe zum Thema „Klinische Wertigkeit und Differentialindikationen für die festsitzende bzw. herausnehmbare Versorgung auf Zahnimplantaten im zahnlosen Oberkiefer“, moderiert von Prof. Dr. Stefan Wolfart, Aachen, strebt eine S2e-Leitlinie an. Bei

Stufenklassifikation der AWMF-Leitlinien

S1: Eine repräsentativ zusammengesetzte Expertengruppe der Fachgesellschaft(en) erarbeitet im informellen Konsens eine Empfehlung, die vom Vorstand der Fachgesellschaft(en) verabschiedet wird.

S2k: Eine repräsentativ zusammengesetzte Expertengruppe der Fachgesellschaft(en) erarbeitet nach vorgegebenen Methoden Empfehlungen, die im Rahmen einer strukturierten Konsensfindung unter neutraler Moderation diskutiert und abgestimmt werden. Diese Empfehlungen enthalten keine Angabe von „Evidenz“- und Empfehlungsgraden, da keine systematische Aufbereitung der „Evidenz“ zugrunde liegt, bzw. nicht möglich war. Eine Beschreibung zum methodischen Vorgehen (Leitlinien-Report) wird hinterlegt.

S2e: Um Leitlinien dieses Levels zu etablieren, ist eine systematische Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege („Evidenz“) zu

den relevanten klinischen Fragestellungen erforderlich. Die Ergebnisse werden in einer „Evidenz“-Tabelle zusammengefasst und das Ergebnis der Bewertung führt zur Feststellung der Stärke der „Evidenz“ („Evidenzgrad“). Eine Beschreibung zum methodischen Vorgehen (Leitlinien-Report) wird hinterlegt.

S3: Bei einer S3-Leitlinie handelt es sich um eine evidenz- und konsensbasierte Leitlinie. Eine repräsentativ zusammengesetzte Expertengruppe der Fachgesellschaft(en) erarbeitet auf der Grundlage einer systematischen Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege nach vorgegebenen Methoden Empfehlungen. Diese werden im Rahmen einer strukturierten Konsensfindung unter neutraler Moderation diskutiert und abgestimmt. Das Ergebnis führt zur Festlegung der Empfehlungsgrade A (starke Empfehlung), B (Empfehlung) oder 0 (offene Empfehlung). Eine Beschreibung zum methodischen Vorgehen (Leitlinien-Report) wird hinterlegt.

dieser gehört eine systematische und vollständige Recherche durch Dritte und die Zusammenstellung und Bewertung wissenschaftlicher Belege („Evidenz“) zu den relevanten klinischen Fragestellungen zum Anforderungsprofil.

Prof. Dr. *Henning Schliephake*, Göttingen, moderierte die Arbeitsgruppe zum Thema „Indikationen von Maßnahmen zum Strukturerehalt der Alveolarkammgewebe bei Zahnextraktionen vor geplanter Implantattherapie“. „Es

wurde eine größere Zahl randomisierter, kontrollierter Studien identifiziert, die zeigen, dass die Auffüllung der Alveole nach Zahnextraktion geeignet ist, die Resorption des Kieferkammes post extractionem zu vermindern“, resümierte Prof. *Schliephake* im abschließenden Plenum. Allerdings können hieraus noch keine klinischen Schlussfolgerungen gezogen werden. Aufgrund des Konzeptes der vorliegenden Studien ist noch nicht klar, ob diese Resorptionsminderung

sich auf implantatbezogene Parameter positiv auswirkt. Zur Alveolenfüllung in der Implantologie konnte von der Konferenz aufgrund der derzeitigen Datenlage noch kein Statement pro oder kontra ausgesprochen werden.

Präsentiert werden die bis dahin vorliegenden Konsensusstatements auf dem 24. Kongress der DGI am 27. November 2010 in Hamburg. Die Publikation erfolgt danach. D77

B. Ritzert, Pöcking

Kleber sichern 1-Flügel-Adhäsivbrücken

agkeramik

10. Forschungspreis der AG Keramik geht an Dr. Martin Sasse, Universität Kiel

Adhäsivbrücken mit Zirkoniumdioxid-Gerüst (ZrO_2), verklebt mit einem Flügel am Nachbarzahn, gelten inzwischen als bewährte Therapielösung für den Lückenschluss im Frontzahnbereich. Schon frühere Studien von Prof. Dr. *Matthias Kern*, Kiel, zeigten dazu stets ermunternde Ergebnisse mit guten Prognosen. Mit dieser Versorgungsart kann in angezeigten Fällen das Beschleifen kariessfreier Lateralzähne für eine konventionelle Brücke oder ein Implantat, z. B. bei insuffizienter Knochensituation oder im juvenilen Gebiss, substituiert werden.

Zur Haltbarkeit von adhäsiv befestigten 1-Flügel-Brücken mit ZrO_2 -Gerüst hat Dr. med. dent. *Martin Sasse*, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Präpädeutik und Werkstoffkunde am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, eine neue Arbeit vorgelegt, die den Einfluss der Befestigungsmedien auf die klinische Haltbarkeit untersuchte. Die Struktur und Darstellung der Studie bewog die Jury der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik), den Autor mit dem Forschungspreis Vollkeramik auszuzeichnen. Dr. *Bernd Reiss*, 1. Vorsitzender der AG Keramik, hat im Rahmen des 10. Keramik-Symposiums am 27. November 2010 im Congress-Centrum Hamburg den Forschungspreis an Dr. *Sasse* überreicht.



Abbildung 1 Dr. med.dent. Martin Sasse, Universitätsklinikum Kiel, 1. Preisträger – zusammen mit Dr. Bernd Reiss, 1. Vors. AG Keramik.

(Abb. 1: AG-Keramik)

In der Studie, die den Titel „Randomisierte klinische Studie über zwei adhäsive Verbundsysteme für 1-flügelige, vollkeramische Adhäsivbrücken – Ergebnisse nach bis zu 34 Monaten“ trägt, wurden 30 Frontzahn-Adhäsivbrücken, 1-flügelig aus ZrO_2 -Keramik (e.max ZirCAD) hergestellt, mit Schichtkeramik (e.max Ceram) verblendet und über einen Zeitraum bis zu 34 Monaten beobachtet (Mittelwert 23,1 Monate). Die Mindestschichtstärke der ZrO_2 -Flügel betrug 0,5 mm, die appro-

ximalen Verbinder hatten mindestens 7,5 mm² Querschnittsfläche mit einer Dimensionierung von 3 x 2,5 mm (HxB). Zur Vorbereitung der Befestigung wurden die Klebeflächen abgestrahlt (Al_2O_3 , Korngröße 50 Mikron, Strahldruck 2,5 bar). Für die Verklebung wurden zwei Präparate eingesetzt: 16 Brücken mit Kompositkleber Panavia 21 TC, 14 Brücken mit Kompositkleber Multilink Automix und Metal Zirconia Primer. Am Ende des Beobachtungszeitraums wurde in der Pa-



Abbildung 2 Zwei 1-flügelige Adhäsivbrücken, Regio 11-12 und 21-22, bei der Befestigung. Applikation eines Sauerstoffschutzgels zur Vermeidung einer Sauerstoff-Inhibition.



Abbildung 3 Adhäsivbrücke Regio 31, drei Jahre in situ.

(Abb. 2 und 3: M. Sasse)

navia-Gruppe an einem Pfeilerzahn eine leichte Mesio-Rotation festgestellt; mittels Tiefziehschiene wurde die Rückrotation erreicht. Eine weitere Brücke löste sich nach 11 Monaten. In der Multilink-Gruppe löste sich eine Brücke nach 21 Monaten. Beide gelösten Brücken konnten rezentriert werden. Wird das Lösen der Flügel als temporärer Misserfolg gewertet, erreichten die Versorgungen eine Erfolgsquote von 92 % nach zwei Jahren (Überlebensrate nach Kaplan-Meier). 100 % der Adhäsivbrücken blieben frakturfrei und waren, ggf. nach Wiederbefestigung, klinisch erfolgreich.

Frühere Studien (Kern et al.) zeigten, dass durch die 1-flügelige Versorgungsart die Eigenbeweglichkeit der Zähne erhalten bleibt. In-vitro-Tests mit modernen Klebern auf ZrO_2 haben gezeigt, dass Klebeflächen mit 30 mm^2 Ausdehnung einer Zugbelastung von ca. 90 kg (900 N) widerstehen – vorausgesetzt, die Schmelzklebeflächen wurden unter Kofferdam absolut kontaminationsfrei konditioniert und verklebt.

Eine Würdigung als 2. Preis erhielt Zahnärztin *Elke Kröger*, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Sektion Werkstoffkunde, Universitätszahnklinik Hei-

delberg. Die eingereichte Arbeit trägt den Titel „Chipping, ein vermeidbares Problem?“ und stellt die Gründe für Verblendfrakturen sowie die Möglichkeiten für deren Vermeidung dar.

Der nächste Forschungspreis Vollkeramik wird 2011 auf dem 11. Keramik-Symposium vergeben. Letzter Einreichungstermin für die Arbeiten ist der 28. Februar 2011. Näheres unter: www.ag-keramik.eu. 

Manfred Kern – Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde www.ag-keramik.eu



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2011

Termin: 14.01.2011
(Fr 14.00 – 19.00 Uhr)

Thema: „Fallplanung in der Endodontie“

Referent: Dr. Oliver Pontius

Kursort: Frankfurt/Main

Kursgebühr: 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl./ 350,00 € für EA-Teilnehmer

Kurs-Nr.: EA01; 6 Fortbildungspunkte

Termin: 09.02.2011
(Mi 14.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Update Bildgebung in der Funktionslehre – MRT & Co.“

Referent: Prof. Dr. Marc Schmitter

Kursort: Heidelberg

Kursgebühr: 190,00 € für Nicht-Mitgl./

160,00 € für DGZMK-Mitgl./ 140,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CF01; 5 Fortbildungspunkte

Termin: 12.02.2011
(Sa 10.00 – 15.00 Uhr)

Thema: „Notfall-Management nach Frontzahntrauma und Behandlung von Spätfolgen nach Zahntrauma“

Referenten: Dr. Johannes Mente und Team

Kursort: Heidelberg

Kursgebühr: 460,00 € für Nicht-Mitgl./ 430,00 € für DGZMK-Mitgl./ 410,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CE01; 6 Fortbildungspunkte

Termin: 18./19.02.2011
(Fr 13.00 – 19.00 Uhr, Sa 8.30 – 16.00 Uhr)

Thema: „APW Kontrovers Kinderzahnheilkunde – Bruxismus im Kindesalter – Ätiologie, Therapie und Prävention – Psychiatrische Aspekte zu Habits bei Kindern“

Referent: Prof. Dr. Dr. Norbert Krämer

Kursort: Gießen

Kursgebühr: 520,00 € für Nicht-Mitgl./ 490,00 € für DGZMK-Mitgl./ 470,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CK01; 16 Fortbildungspunkte

Termin: 26.03.2011
(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Prophylaxe an Implantaten“

Referenten: Dr. Regina Becker, Dr. Narja Sahm

Kursort: Mannheim

Kursgebühr: 140,00 €

Kurs-Nr.: HF01

Termin: 01./02.04.2011**(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 9.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Regenerative Parodontaltherapie“**Referenten:** Dr. Bernd Heinz, Dr. Björn Greven, Katrin Dorster**Kursort:** Hamburg**Kursgebühr:** 590,00 € für Nicht-Mitgl./ 560,00 € für DGZMK-Mitgl./ 540,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CP01; 15 Fortbildungspunkte**Termin: 02.04.2011****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Seminar zu Hygienebeauftragten – Nachweis der Sachkunde für die Aufbereitung von Medizinprodukten“**Referent:** Dr. Regina Becker**Kursort:** Köln**Kursgebühr:** 120,00 €**Kurs-Nr.:** HF02**Termin: 08.04.2011****(Fr 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Halitosis 2011“**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi**Kursort:** Basel**Kursgebühr:** 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA01; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 09.04.2011****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Praxiskonzepte für Karies- und Parodontitispatienten“**Referent:** Dr. Lutz Laurisch**Kursort:** Korschenbroich**Kursgebühr:** 540,00 € für Nicht-Mitgl./ 510,00 € für DGZMK-Mitgl./ 490,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA02; 9 Fortbildungspunkte**Termin: 08./09.04.2011****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 9.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Okklusionsschienen zur Behandlung von CMD-Patienten – Warum und wie? Teamkurs“**Referenten:** Prof. Dr. Peter Ottl, ZTM Rainer Derleth**Kursort:** Mühlheim a. Main**Kursgebühr:** 1070,00 € für Nicht-Mitgl./ 1040,00 € für DGZMK-Mitgl./ 1020,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CF02; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 08./09.04.2011****(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 9.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Hypnose für Kinder und Angstpatienten“**Referenten:** Dr. Robert Schoderböck, Dr. Eveline Schoderböck**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 670,00 € für Nicht-Mitgl./ 640,00 € für DGZMK-Mitgl./ 620,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CK02; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 07.05.2011****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Computergestützte Implantologie und CAD/CAM in der zahnärztlichen Prothetik“**Referenten:** Prof. Dr. Ralph Luthardt, Dr. Sebastian Quaas, Dr. Heike Rudolph**Kursort:** Ulm**Kursgebühr:** 640,00 € für Nicht-Mitgl./ 610,00 € für DGZMK-Mitgl./ 590,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW01; 10 Fortbildungspunkte**Termin: 07.05.2011****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Bildbearbeitung und Archivierung für Zahnärzte“**Referent:** Dr. Wolfgang Bengel**Kursort:** Köln**Kursgebühr:** 420,00 € für Nicht-Mitgl./ 390,00 € für DGZMK-Mitgl./ 370,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA03; 10 Fortbildungspunkte**Anmeldung/Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf
Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0 ; Fax: – 31
E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de****CURRICULUM
IMPLANTOLOGIE****Serie 155 beginnt in Herrsching am Ammersee****Serie 156 beginnt in Winnenden**

Aufbau des Curriculums:

WK 1 Einstieg in die Implantologie

WK 2 Indikationsbezogene Diagnostik u.

Planung komplexer Rehabilitationen

WK 3 Integration der Implantologie in die Praxis & Live OP

WK 4 Augmentation I

WK 5 Implantat u. Zahnersatz

WK 6 Weichgewebsmanagement u. prothetische Suprastrukturen unter ästheti-

schen Aspekten

WK 7 Die Betreuung von Implantaten in guten und schlechten Zeiten

WK 8 Augmentation II

INTRO Kurs Implantologie vs. Parodontologie vs. Endodontie

(Kurs ist Bedingung, um an der Prüfung teilzunehmen)

Kursgebühr: APW/DGI-Mitglieder

270,00 €, Nichtmitglieder 340,00 €

Die Kursgebühr für die Kurse 1–8 betragen: APW/DGI Mitglied 600,00 € pro

Kurs, Nichtmitglieder 670,00 € pro Kurs

Die Kurse finden an unterschiedlichen Orten, immer am Ort des Referenten, statt.

Eine Kursserie dauert in der Regel 1 Jahr.

Genauere Informationen erhalten Sie bei:

Akademie Praxis und Wissenschaft,

Frau Wasmeier, Tel.: 0211/66 96 73 45,

apw.wasmeier@dgzmk.de

**■ CW CURRICULUM ■
PROTHETIK****Beginn am 11./12.02.2011****Beginn am 25./26.11.2011****Modul 1** – Vorstellung des synoptischen Behandlungskonzeptes / Befundaufnahme, Diagnostik, Planung

Termin: 25./26.11.2011 in Eppendorf

Modul 2 – Funktionelle Vorbehandlung

Termin: 27./28.01.2012 in Marburg

Modul 3 – Perioprothetik

Termin: 23./24.03.2012 in München

Modul 4 – Ästhetische Prothetik

Termin: 07./08.09.2012 in Kiel

Modul 5 – Festsitzender Zahnersatz

Termin: noch offen

Modul 6 – Herausnehmbarer Zahnersatz
Termin: 01./02.03.2013 in Homburg oder Berlin**Modul 7** – Implantatprothetik

Termin: noch offen

Modul 8 – Zukunftstechniken

Termin : 27./28.09.2013 in Eppendorf

Kursgebühr: APW/DGPRo-Mitglieder

495,00 €, Nichtmitglieder 575,00 €

Für genaue Auskünfte steht Ihnen bei der

APW Frau Julia Schröder, Tel.: 0211-66967

340, apw.schroeder@dgzmk.de, gerne zur

Verfügung.

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

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

Schriftleitung / Editorial Board

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 69 63017505, Fax: +49 69 630183604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 40 7410-53267, Fax +49 40 7410-54096, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 7181 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Klinikum der Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Tel.: +49 941 944-6300, Fax: +49 941 944-6302, Torsten.reichert@klinik.uni-regensburg.de; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershäusen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

Internationaler Beirat / International Advisory Board

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; A. Jokstad, Toronto; H. Kappert, Schaan; G. Lauer, Wien; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; 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 / Editorial Office

Irmingard Dey; Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-515 dey@aerzteverlag.de

Produktmanagerin / Product Manager

Katharina Meier-Cortés, Tel.: +49 02234 7011-363; Fax: +49 2234 7011-6363; meier-cortes@aerzteverlag.de

Organschaften / Affiliations

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
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-255 od. -515.
www.aerzteverlag.de, www.online-dzz.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Medizinische und Zahnmedizinische Fachkommunikation / Head of Medical and Dental Communications

Norbert Froitzheim, froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

Tel. +49 2234 7011-467, vertrieb@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

10 x Print + online, + 2 x zusätzlich online, 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 / Advertising Coordinator

Marga Pinsdorf, Tel. +49 2234 7011-243, pinsdorf@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Uhlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Mitte: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel.: +49 2234 7011-270, graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Datenübermittlung Anzeigen / Data Transfer Advertising

ISDN +49 2831 369-313; -314

Layout / Layout

Larissa Arts, Sybille Rommerskirchen

Konten / Account

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. 9, gültig ab 1. 1. 2010
Auflage lt. IVW 3. Quartal 2010

 Druckauflage: 16.400 Ex.
Verbreitete Auflage: 16.981 Ex.
Verkaufte Auflage: 16.721 Ex.

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

IA-DENT Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.
geprüft LA-Dent 2009

65. Jahrgang

ISSN print 0012-1029
ISSN online 2190-7277

Urheber- und Verlagsrecht / Copyright and Right of Publication

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

ICX⁺templant[®]

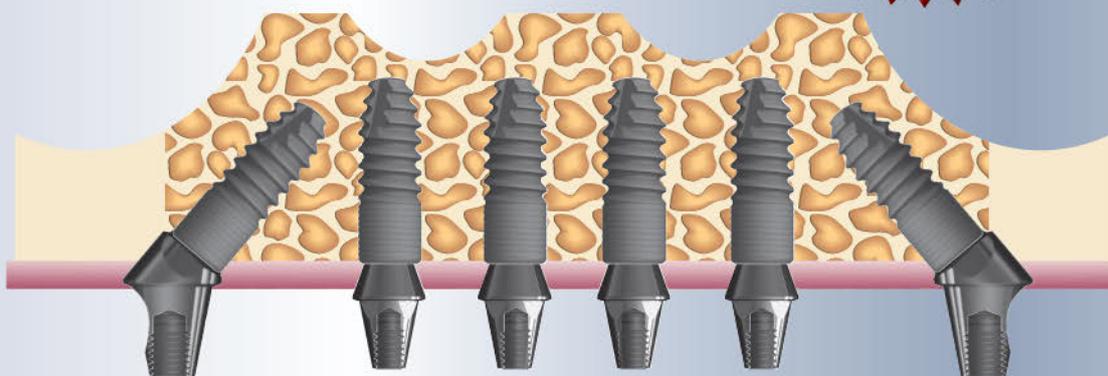
...das Volkimplantat...

Das OCC-Konzept
für ICX-templant[®].

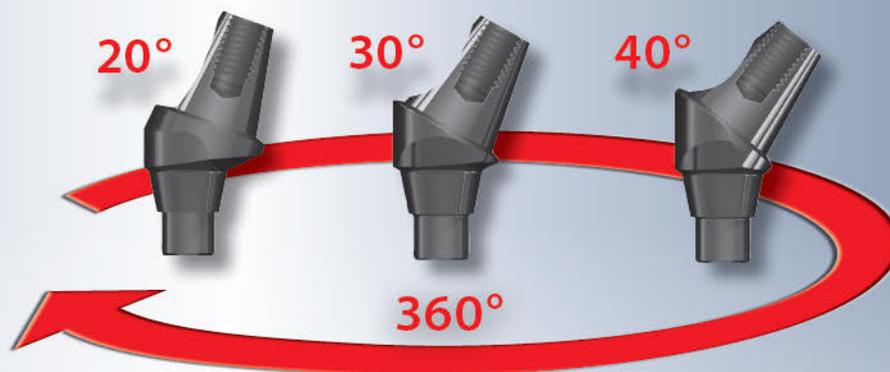
je abgewinkeltes
OCC-Abutment:

99,- *€

*Preise zzgl.
gesetzl. MwSt.



OCC-Konzept =
occlusal verschraubte Implantatprothetik



SILBERSPONSOR
der DGI

**made in
Germany**

BRONZESPONSOR
der EAO

Hohe Sicherheit, Festigkeit und Stabilität!

Service-Tel.: 02643 902000-0

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · www.templant.de



Prof. Dr.
Hannes Wachtel



Dr. Tobias Thalmeir

„Regenerative Verfahren stehen heute im Mittelpunkt der Parodontal- und Implantatchirurgie. Implantate können ohne ein geeignetes Knochenlager nicht erfolgreich und suffizient inseriert werden.“

Prof. Dr. Hannes Wachtel

PROF. DR. WACHTEL KURSREIHE:

DER BIOLOGISCHE WEG ZUR REGENERATION UND AUGMENTATION

NEUE MATERIALIEN UND NEUE TECHNIKEN

KURSYNHALT – 2-TAGESKURS THEORIE UND PRAXIS

i Theorie

- Regeneration
- Augmentation

h Praxis

- Regeneration:
 - Parodontale Regeneration infraalveolärer Defekte
 - Socket-Preservation-Technik
- Augmentation:
 - Knöcherne Augmentation im Seitenzahnbereich
 - Sinuslift, laterale Augmentation
 - Knöcherne Augmentation im Frontzahnbereich
 - Double-Layer-Technik



Parodontale Regeneration
infraalveolärer Defekte



Sinuslift nach Summers



Socket-Preservation-
Technik



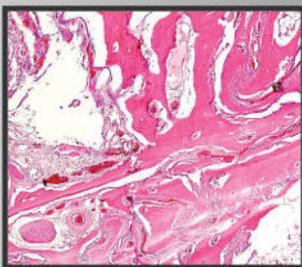
Laterale Augmentation
im Seitenzahnbereich



Punch-Technik



Frontzahn-Augmentation
mit Double-Layer-Technik



AMERICAN
Dental Systems



FRANKFURT
25.-26.03.2011



HAMBURG
20.-21.05.2011



DRESDEN
10.-11.06.2011