

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift  
German Dental Journal

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



Pyogenes Granulom

Rechtliches: Auswertung von Behandlungsdaten

Glasfaserverstärkte Wurzelstifte

Ledermix-Zement

Abstracts: 60. Jahrestagung der AgKi  
31. Jahrestagung des AKOPOM



# N'Durance®

Komposit Lösungen mit der einzigartigen Nano-Dimer Technologie:  
Hervorragende Biokompatibilität und Langlebigkeit

## N'Durance® Dimer Flow



## N'Durance® Universelles Komposit



N'D

NANO-DIMER  
TECHNOLOGY

**Sehr geringe Schrumpfung** > bessere marginale Integrität und weniger Microleakage

**Hohe Monomerumwandlung** > exzellente mechanische Eigenschaften und Biokompatibilität

**Hohe Röntgenopazität** > sicherere Kontrolle und Nachuntersuchung

**Mehr Komfort** > mit herkömmlichen Adhäsivsystemen kompatibel





F. Mack

# Standards in der Ausbildung – The Down Under perspective

## *Standards in dental education – the down under perspective*

Standards in der Zahnmedizin sind heute nicht mehr wegzudenken, auch in der Ausbildung der zukünftigen Kollegen. In Deutschland wird der Standard in der Ausbildung durch die Approbationsordnung begründet, die gesetzlichen Charakter hat. Seit Jahrzehnten gewährleistet sie einen hohen Ausbildungsstandard in der Zahnmedizin und Medizin, indem für die universitäre Ausbildung klare Anforderungen und Ziele vorgeschrieben werden. Die Approbationsordnung wird derzeit auf mehreren Gebieten überarbeitet, um den modernen Anforderungen gerecht zu werden. Deutschland kann sich glücklich schätzen eine solche Vorgabe zu haben, denn viele Länder verfügen nicht über vergleichbare gesetzliche Grundlagen oder (Ausbildungs-)Standards. Wie wird die Qualität der Ausbildung im Ausland gesichert und wer kontrolliert die „Qualität“ der Ausbildung? Anhand eigener Erfahrungen möchte ich Ihnen berichten, wie das Problem in Australien gelöst wird, denn seit mehr als einem Jahrzehnt ist es dem australischen Gesetzgeber und den Universitäten bekannt, dass es keinerlei Standards in der akademischen Ausbildung gibt, obwohl diese mehrfach von Experten gefordert wurden.

Damit ein akademischer Abschluss (graduiert oder postgraduiert) im Fach Zahnmedizin innerhalb des Landes anerkannt wird, bedarf es der Akkreditierung durch die ‚Australian Dental Council‘ (ADC), dem höchsten zahnärztlichen Gremium im Land. Die Akkreditierung erfolgt im Rahmen einer Beurteilung des Curriculums, das von der zahnmedizinischen akademischen Ausbildungsstätte beschlossen wurde. Die Kommission der ADC sammelt im Rahmen eines offiziellen Besuches Stellungnahmen zum Lehrprogramm von ausgewähltem Lehrpersonal, Studierenden, Universitätsvertretern und Landesvertretern. Diesem folgt ein schriftlicher Bericht, in dem zum Programm, der Ausbildungsstätte, dem Lehrpersonal und den akademischen Zielen Stellung genommen wird. Der Abschluss des Verfahrens erfolgt durch die Vergabe der Akkreditierung, die Nicht-Vergabe, oder eine teilweise Vergabe unter Auflagen (z. B. Empfehlungen, mehr Patienten oder mehr Lehrpersonal zu akquirieren). Die Akkreditierung wird in der Regel für 5 bis 7 Jahre vergeben und muss nach Ablauf der Frist erneut beantragt werden, wobei sich die gesamte Prozedur der Akkreditierung wiederholt.

An der School of Dentistry and Oral Health, Griffith University, ist man überzeugt, ein modernes und evidenzbasiertes Curriculum entwickelt zu haben. Primäres Ziel des Curriculums war es, den australischen Zahnärztemangel mit qualifizierten Absolventen zu beheben und den oralen Behandlungsbedarf in abgelegenen Gemeinden abzufedern. Um das Curriculum evidenzbasiert zu gestalten, hat man sich eng an die Empfehlungen, Kompetenzen und Kriterien der ADEE [1, 2] gehalten (andere ‚Dental Schools‘ haben andere Richtlinien herangezogen). Der Inhalt des Curriculums beschränkt sich auf den berufsfähigen Allgemeinzahnarzt. Die Personalstrukturen der jeweiligen Fachdisziplinen, wie Sie sie aus Deutschland kennen, sind knapp gehalten. Weiterführendes Wissen wird in Fortbildungskursen und/oder in postgradualen Studiengängen angeboten. Dass die Ausbildung im Grundstudium dennoch in allen Disziplinen garantiert wird, liegt an einer Vielzahl von Helfern, in diesem Fall niedergelassenen Kollegen, die sich als Teilzeitkraft aktiv an der klinischen Ausbildung beteiligen und sich auf Teilaspekte der Zahnmedizin spezialisiert haben. Mit der Lehrtätigkeit erhalten sie den akademischen Status eines ‚Clinical Teacher‘. Dem vollzeitlich angestellten akademischen Lehrpersonal soll durch das System der Teilzeitlehrkräfte (theoretisch) der Rücken frei gehalten werden für z. B. Vorlesungen, Forschung und die alltäglichen Dinge, die auf dem Schreibtisch landen.

Vergleicht man die Qualität in der Ausbildung in beiden Ländern, Deutschland und Australien, miteinander, so ist es unbestreitbar, dass Deutschland mit seiner bundesweit geltenden Approbationsordnung einen im internationalen Vergleich hohen Qualitätsstandard in der Ausbildung hat, der meiner Meinung nach unbedingt erhalten werden muss. Trotzdem Sie, liebe Kolleginnen und Kollegen, den allgemeinen Bestrebungen zu Einsparungen in der universitären Ausbildung. 

Mit herzlichen Grüßen aus Down Under,  
Ihr

*Florian Mack*

### Literatur

1. Curriculum Structure and European Credit Transfer, System for European Dental Schools – PART 1, ADEE
2. Curriculum Content, Structure and ECTS for European Dental Schools, Part 2, Methods of Learning and Teaching, Assessment procedures and Performance Criteria. ADEE

<b>GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL .....</b>	<b>121</b>
---	------------

## ■ PRAXIS / PRACTICE

<b>BUCHREZENSION / BOOK REVIEW .....</b>	<b>124, 126</b>
--	-----------------

### **PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER**

Niereninsuffizienz

<i>Renal insufficiency</i> .....	<b>128</b>
----------------------------------	------------

Matrizen für Kompositrestaurationen

<i>Matrices for composite restorations</i> .....	<b>130</b>
--	------------

### **FALLBERICHT / CASE REPORT**

T. Joda, S. Sälzer

Ästhetische Therapie lokalisierte Läsionen der Gingiva: Pyogenes Granulom

<i>Esthetic therapy of localized gingival lesions: Pyogenic Granuloma</i> .....	<b>132</b>
---	------------

<b>PRODUKTE / PRODUCTS .....</b>	<b>136</b>
----------------------------------	------------

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### **ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES**

M.O. Ahlers, D. Jaeger, H.A. Jakstat

Rechtliche Voraussetzungen für die systematische Auswertung von Behandlungsdaten aus der zahnärztlichen Praxis zu Forschungszwecken

<i>Legal preconditions for a systematic analysis of medical data from dental practices for research purposes</i> .....	<b>138</b>
--	------------

D. Edelhoff, R. Marx

Adhäsive Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte mit temperaturabhängiger Farbkodierung

<i>Adhesive retention of fiber reinforced posts with temperature dependent color code</i> .....	<b>148</b>
---	------------

### **TAGUNGSBEITRAG / CONFERENCE ARTICLE**

B. Willershausen, A. Kasaj, I. Willershausen, V. Ehlers, A. Grotan-Kasaj, B. Briseño

Klinische Studie zur Wirksamkeit von Ledermix-Zement nach zahnärztlicher Behandlung

<i>Clinical study on the efficacy of „Ledermix“ temporary paste</i> .....	<b>156</b>
---	------------



**Die neue Homepage der DZZ ist online!**

Als Mitglied der DGZMK oder als Abonnent der DZZ können Sie sich ab sofort unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) kostenlos registrieren und erhalten damit Zugang zum geschützten Bereich der DZZ, in dem Sie alle Inhalte der bisher erschienenen Ausgaben der Zeitschriften vorfinden. Suchen, stöbern, blättern Sie auf der Website in den Beiträgen und sehen Sie sich die Ausgaben sogar als ePaper an.

■ **GESELLSCHAFT / SOCIETY**

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**

Fragebogen: DZZ 3/2010.....162

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS** .....163

**MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFTEN / NEWS OF THE SOCIETIES**

Ein- oder Mehrfachmitglied .....164

Gründungssitzung des Arbeitskreises Ethik der DGZMK .....164

DGZMK: Hohe Mitgliederzahl zeugt von großem Interesse an wissenschaftlicher Zahnmedizin .....165

„Wissen, was geht“ – Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie .....167

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION**

**COURSES OF THE APW** .....168

**TAGUNGSBERICHTE / CONFERENCE REPORTS**

J.C. Türp

Kieferfunktion, Okklusion, Schmerz

42. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie .....170

K. Geller

Interdisziplinäre zahnmedizinische Grundlagenforschung: Erfolgreiche 42. Jahrestagung der

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung .....174

L. Tischendorf

Rückschau und Zukunftsperspektiven

40. Jahrestagung des Deutsch- Österreichisch- Schweizerischen Arbeitskreises für Tumoren im Kiefer- und

Gesichtsbereich.....177

**BEIRAT / ADVISORY BOARD** .....D54

**IMPRESSUM / IMPRINT**.....D54

Beigeheftet sind die Abstracts der Vorträge und Posterdemonstrationen der 60. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und der 31. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin.....

D1-D53

**Titelbildhinweis:**

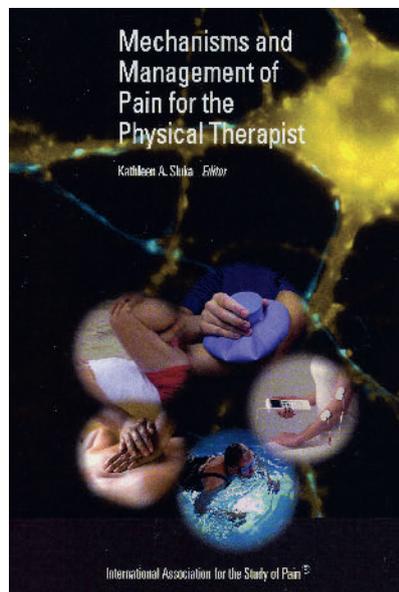
Über das Pyogene Granulom berichten T. Joda und S. Sälzer in einer Fallserie ab Seite 132ff. Links: Nach Totalexzision der Epulis unmittelbare Defektdeckung der denudierten Wurzeloberfläche mit freiem Bindegewebs-transplantat und der Envelope-Technik nach Raetzke. Rechts: Vollständige Wurzeldeckung des exziierten Bereichs in regio 11 von labial und inzisal mit harmonischem Gingivaverlauf und ohne Anzeichen eines Rezidivs 12 Monate post-operativ.



(Fotos: T. Joda)

## Mechanisms and Management of Pain for the Physical Therapist

Kathleen A. Sluka (Hrsg.). International Association for the Study of Pain, Seattle 2009, ISBN 978-0-931092-77-0, 412 Seiten, 56 Abb., 45 Tab., 90,00 \$



Die Physiotherapie hat im vergangenen Jahrzehnt in der Zahnmedizin, insbesondere im Bereich der Funktionsstörungen des stomatognathen Systems, zunehmende Anerkennung gefunden. So wurde bei der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD) 2008 in Bad Homburg erstmals ein halbtägiges Physiotherapie-Forum eingerichtet, das bei Physiotherapeuten und Zahnärzten auf ebenso gute Resonanz stieß wie der 2. Crafta-Kongress Anfang Oktober 2009 in Nürnberg.

Trotz der nicht übersehbaren Beliebtheit dieser „sanften“ Therapieoption besteht aber ein offensichtlicher Mangel an methodisch guten Studienergebnissen, mit denen verbindliche Aussagen über die Wirksamkeit definierter physiotherapeutischer Verfahren getroffen werden können (vgl. die kritische Bestandsaufnahme von *Feine et al.* [Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997,83:123–127], die in den letzten zwölf Jahren so manch Positives bewegt hat; gleichwohl warten wir immer noch auf die seit 2006 angekündigte Cochrane-Übersicht „Physical therapy for the management of patients with temporomandibular disorders and related pain“ der flämisch-niederländischen Arbeitsgruppe um *Craane et al.*).

Die Zeiten, in der bei Fortbildungsveranstaltungen ein „Schaut-her-so-mache-ich’s“-Vorgehen ausreichte, um den Wissensdurst der versammelten Kollegen zu befriedigen, reicht im Zeitalter der nachweisgestützten Medizin jedenfalls nicht länger aus: Entscheidungen am Patienten müssen heute auf medizinisch-wissenschaftlichen Grundlagen stehen, und dazu benötigt man Daten aus kontrollierten klinischen Studien. In dem hier besprochenen Band der renommierten Internationalen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (IASP) bemühen sich die 13 Autoren daher, die in ihren 19 Kapiteln getätigten Aussagen mit aktueller, qualitativ hochstehender Literatur zu untermauern. „It is so exciting to see the exponential growth in research that can be used by the clinician“, jubelt denn auch die Physiotherapie-Professorin *Rebecca L. Craik* in ihrem Vorwort.

Adressat des Werks sind Physiotherapeuten; Ziel ist es, sie über Mechanismen und Therapiemöglichkeiten des (hauptsächlich muskuloskeletalen) Schmerzes zu informieren. Daher geht es in den ersten 133 Seiten zunächst ausschließlich um Grundlegendes zum Thema Schmerz (wofür es im englisch- und deutschsprachigen Raum etablierte Lehrbücher gibt, die die Sachverhalte mindestens genauso gut darstellen). Eine Verquickung mit der Physiotherapie erfolgt dann in den leistungswerten Kapiteln 6 bis 10, in denen die Autoren schwerpunktmäßig auf Krankengymnastik und Übungstherapie, transkutane elektrische Nervenstimulation, Thermotherapie, Lastertherapie und Manualtherapie eingehen. Es folgen drei interessante Aufsätze (Kapitel 11 bis 13) zur interdisziplinären Schmerzbehandlung, wobei *Dennis Turk*, einer der weltweit profiliertesten Schmerzkliniker, Erstautor des Beitrags über psychologische Vorgehensweisen in der Schmerztherapie ist.

Kapitel 14 bis 18 sind speziellen Schmerzbildern vorbehalten. Leider ist der uns Zahnmediziner betreffende Beitrag von *Kathleen A. Sluka* über schmerzhafte kranio- und mandibuläre Dysfunktionen und Kopfschmerzen – mit 18 Seiten eh

schon auf Diät gehalten – enttäuschend. Abgesehen von unglücklichen, nicht immer allertiefste Kompetenz vermittelnden Formulierungen verkörpern die zitierten elf Studienartikel über die Wirksamkeit physiotherapeutischer Maßnahmen (siehe Tabelle) leider nur einen Teil der in der Fachliteratur vorhandenen Evidenz. Wie andere Autoren in vergleichbaren Fällen verkennt auch die Herausgeberin dieses Werks, dass man es sich zu leicht macht, wenn man elektronische Literaturrecherchen auf das Webportal PubMed beschränkt (in denen alle elf zitierten Beiträge erfasst sind). Aus diesem Grunde bleiben beispielsweise in dieser Zeitschrift veröffentlichte Erkenntnisse (*Kerschbaum et al.* Dtsch Zahnärztl Z 2001,56: 523–526) ebenso unberücksichtigt wie sachdienliche englischsprachige Beiträge aus Japan (*Funato et al.* Prosthodont Res Pract 2007;6:188–193). Aber auch in PubMed gelistete relevante Beiträge, die wir bereits vor fünf Jahren in einem EbM-Splitter (Dtsch Zahnärztl Z 2004,59:179–183) erwähnt hatten, fehlen (*Carlson et al.* J Orofac Pain 2001,15:47–55; *Dworkin et al.* J Orofac Pain 2002,16:48–63; *Grace et al.* Cranio 2002,20:204–208; *Maloney et al.* Cranio 2002,20:55–66; *Taube et al.* Proc Finn Dent Soc 1988,84:241–246). So zeigt dieses Kapitel beispielhaft ein Versäumnis bei der Konzeption des gesamten Buchs: Es wird nicht verdeutlicht, nach welchen Kriterien die Literatur selektioniert wurde. Konkret: Es fehlt ein Methodenteil, in dem dargelegt wird, nach welchen Kriterien recherchiert und ausgewählt wurde.

In den abschließenden zehn Fallstudien findet sich bedauerlicherweise kein Patient mit Gesichtsschmerzen, was angesichts des in diesem Buch abgedeckten Themenspektrums als Versäumnis gewertet werden muss. Gleichwohl ist die Art der Präsentation dieser Vignetten auch für uns nachahmenswert, denn in ihnen wird jeweils strikt und klinisch hoch relevant unterschieden zwischen „Patientengeschichte“, „Schmerzdiagnostik“ (Schmerzadjektive; Schmerzintensität), „objektive Schmerzbefundung“, „Lebensqualität“ (SF-36-Fragebogen zum Gesundheits-



# American Dental

Aktuelles und Spezielles aus der Zahnmedizin **S P E Z I A L**

## 31% mehr Fluorid durch ACP

### Erste Prophy-Paste mit ACP

Enamel Pro® bildet ACP (Amorphes Calciumphosphat), wenn es mit Zähnen und Speichel des Patienten in Kontakt kommt. Dabei wird das ACP sofort in die Zahnschmelzoberfläche inkorporiert und bleibt dort auch nach dem Spülen.



#### ACP-Formel – 31% mehr Fluorid

Studien beweisen, dass auf dem Zahnschmelz verfügbares ACP eine schädigende Abtragung verhindern kann, indem es die Remineralisierung der Zahnstruktur fördert. Enamel Pro® enthält denselben Fluoridanteil (1,23%) wie andere Pasten. Jedoch gibt die spezielle ACP-Technologie 31% mehr Fluorid in den Zahnschmelz ab.

#### Glänzende Zahnschmelzoberfläche

Ebenso füllt ACP Risse in der Zahnschmelzoberfläche und liefert einen intensiven polier-



Schmelzoberfläche vor Prophylaxe-Politur  
Nach der Prophylaxe-Politur mit einer führenden Prophy-Paste  
Nach der Prophylaxepolitur mit Enamel Pro®

ten Glanz für weißere und strahlende Zähne.

#### Die Vorteile im Überblick

ACP (Amorphes Calciumphosphat) fördert die Remineralisierung des Zahnschmelzes

- Enamel Pro® liefert 31% mehr Fluorid
- ACP verhindert den Verlust von Zahnschmelz
- Intensiver, polierter Glanz
- Angenehm für Patienten: reinigt schnell, weniger Spritzer, einfach zu spülen, glatte Beschaffenheit
- Glutenfrei und erhältlich in mehreren Körnungen (fein, mittel, grob) mit folgenden Geschmacksrichtungen: Erdbeere, Minze, Kaugummi. In Minze (Körnung grob) auch ohne Fluorid erhältlich
- Packungseinheit: 200 Einwegbecher à 2 g

## Einfache, effektive Blutstillung und Retraktion

### Vorhersagbare Blutstillung und Retraktion in Minutenschnelle



Traxodent™ bietet eine effektive Blutstillung und Retraktion. Die schlanke Spritze mit biegsamer Nadel erlaubt eine direkte Applikation. Nach 2 Minuten wird Traxodent™ abgespült und hinterlässt einen sauberen, trockenen und zugänglichen Rand.

#### Traxodent: absorbierend, schonend und schnell

Traxodent™ absorbiert Sulkusflüssigkeit und Blut, ohne das Gewebe zu reizen oder zu verfärben. Die weiche Paste übt einen behutsamen Druck auf den Sulkus aus, während das Aluminiumchlorid eine adstringierende Wirkung auf das umgebende Gewebe hat. Traxodent™ kann an individuelle Techniken angepasst werden.

#### Die Vorteile im Überblick

- Schnelle und effektive Retraktion in nur 2 Minuten
- Stoppt die Blutung und absorbiert die Sulkusflüssigkeit ohne Gewebereizung
- Erhöht den Patientenkomfort: kein Einreißen des Gewebes, weniger Druck auf das Weichgewebe
- Wiederverschließbarer Folienbeutel für ein bequemes La-

gern und permanent frisches Material

- Ergonomische Einwegspritze mit biegsamer Nadel für exzellenten Zugang

#### Anwendung

1. Biegen der Spritzenadel für optimalen Zugang
2. Einsetzen des Retraktionsfadens (optional)
3. Ansetzen der Spritzenadel parallel zur axialen Zahnfläche
4. Applizieren des Materials
5. Wartezeit: 2 Minuten
6. Abspülen, Sulkus offen und zugänglich lassen



## Minimalinvasive und ästhetische Restaurationen mit Bioclear Matrizen

### Zeit für eine neue Matrizen-Generation?

Der Anspruch der Patienten nach ästhetischen Lösungen bei minimalinvasivem Vorgehen hat sich in den letzten Jahren extrem gesteigert. Vor allem Restaurationen im sichtbaren Bereich stellen für den Zahnarzt eine Herausforderung dar. Unter Zuhilfenahme transparenter, anatomisch geformter Matrizen ist eine ästhetische und minimaltraumatische Restauration gewährleistet.

#### Die erste transparente, anatomisch geschwungene Matrize

Dr. David Clark hat mit seiner Innovation eine ideale Lösung gefunden: Das Bioclear Matrizen System ersetzt auf höch-

stem Niveau Metall-Matrizen und -Keile und ist speziell für die restaurative Zahnheilkunde konzipiert. Das Bioclear Matrizen System formt bionische Restaurationen, indem sie die natürliche Zahnstruktur nach-

ahmt. Durch diese Form ist die Matrize weitaus leichter zu platzieren, sie sitzt fest und bietet Raum für eine effektive Restauration. Durch ihre transparente Beschaffenheit ist ein präziser Aufbau gewährleistet und die Polymerisation erfolgt lückenlos und schnell. Es besteht kaum Risiko für ästhetische Fehler beim Aufbau, da der Zahn jederzeit in sei-

ner ganzen Struktur sichtbar ist. Unter Verwendung der dazugehörigen Interproximatoren werden die Zähne wirkungsvoll separiert und es entstehen enge, glatte und natürlich konturierte interproximale Kontakte. Die Matrizen ermöglichen eine minimaltraumatische und minimalinvasive Restauration unter höchstem ästhetischen Anspruch. Es gibt drei verschiedene Matrizen Systeme für die Bereiche Posterior, Anterior und den Diastema Verschluss.



#### HERAUSGEBER

**AMERICAN**  
Dental Systems

Telefon 08106/300-300  
www.ADSsystems.de

zustand), „Selbstvertrauen“ (Fragebogen), „Gesamteindruck“, „Therapie“ und „wissenschaftliche Evidenz aus der Fachliteratur“. Dazu kommt obliga-

torisch eine Ganzkörper-Schmerzzeichnung. Das ist vorbildlich!

Man sieht also: Trotz der zuvor geäußerten Kritik enthält diese neueste IASP-Press-Kreation auch viele positive As-

pekte. Daher kann ich jeder medizinisch orientierten Bibliothek empfehlen, diesen Band in ihren Bestand aufzunehmen. DZZ

J. C. Türp, Basel

1.	De Laat A, Stappaerts K, Papy S: Counseling and physical therapy as treatment for myofascial pain of the masticatory system. <i>J Orofac Pain</i> 17, 42–49 (2003)
2.	Di Fabio RP: Physical therapy for patients with TMD: a descriptive study of treatment, disability, and health status. <i>J Orofac Pain</i> 12, 124–135 (1998)
3.	Fikackova H, Dostalova T, Navratil L, Klaschka J: Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo-controlled study. <i>Photomed Laser Surg</i> 25, 297–303 (2007)
4.	Ismail F, Demling A, Hessling K, Fink M, Stiesch-Scholz M: Short-term efficacy of physical therapy compared to splint therapy in treatment of arthrogenous TMD. <i>J Oral Rehabil</i> 34, 807–813 (2007)
5.	Kamyszek G, Ketcham R, Garcia R, Jr., Radke J: Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves. <i>Cranio</i> 19, 162–168 (2001)
6.	McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ: A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. <i>Phys Ther</i> 86, 710–725 (2006)
7.	Medlicott MS, Harris SR: A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. <i>Phys Ther</i> 86, 955–973 (2006)
8.	Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M: Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. <i>J Oral Rehabil</i> 32, 779–785 (2005)
9.	Nunez SC, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS: Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. <i>Photomed Laser Surg</i> 24, 45–49 (2006)
10.	Rodrigues D, Siriani AO, Berzin F: Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. <i>Braz Oral Res</i> 18, 290–295 (2004)
11.	Wright EF, Domenech MA, Fischer JR: Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. <i>J Am Dent Assoc</i> 131, 202–210 (2000)

**Tabelle** Von Kathleen A. Sluka im Kapitel „Temporomandibular disorders and headache“ zitierte Literatur zum Thema Physiotherapie bei kranio- mandibulären Dysfunktionen.



3. INTERNATIONALER

# CAMLOG KONGRESS

10.–12. JUNI 2010

STUTT GART LIEDERHALLE



FROM SCIENCE TO INNOVATIONS AND CLINICAL ADVANCES

#### THEMEN

- Wissenschaftliche und klinische Fortschritte, Standard- oder Platform Switching-Versorgungen
- Restaurative Aspekte und technische Lösungen
- Berichte über aktuelle Forschungsprojekte
- Innovationen in der chirurgischen Aufbereitung des Implantatlagers
- Komplikationsmanagement
- Expertenrunde

#### WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE

Prof. Dr. Jürgen Becker, Dr. Sven Marcus Beschnidt, Prof. Dr. Dr. Rolf Ewers

Prof. Dr. Dr. Dr. Robert Sader, PD Dr. Frank Schwarz, Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner

Unter dem Patronat der

 camlog foundation

Weitere Informationen und Anmeldung: [www.camlogcongress.com](http://www.camlogcongress.com)

Anforderung Programmheft: Tel. 07044 9445-603

**Thema**

# Nieren- insuffizienz

## *Renal insufficiency*



M. Behr

**Fragestellung**

Was muss der Zahnarzt bei der Behandlung niereninsuffizienter Patienten beachten?

**Hintergrund**

Um die Körperfunktionen aufrecht zu erhalten, verbrauchen wir ständig Substanzen wie Glucose, Aminosäuren,  $H^+$  und  $HCO_3^-$ -Ionen, Wasser und Mineralsalze. Es ist die Aufgabe der Niere, diese Schwankungen auszugleichen. Die Niere hält die Osmolarität wie den pH-Wert im extrazellulären und interstitiellen Raum konstant. Dementsprechend ist sie Produktionsort verschiedener Hormone, die den Blutdruck erhöhen (Renin-Angiotensin), die Ausscheidung von Wasser und Kalzium reduzieren (ADH; Antidiuretisches Hormon) oder die Blutbildung und -gerinnung beeinflussen (Erythropoetischer Faktor) [3].

Weiterhin eliminiert die Niere Endprodukte des Stoffwechsels, gewinnt aber gleichzeitig für den Körper wertvolle Blutbestandteile wie Glukose, Aminosäuren und Mineralsalze zurück. Dies erfolgt in der kleinsten funktionellen Einheit der Niere, dem Nephron. Es setzt sich zusammen aus dem Glomerulus, in dem das Blut zunächst filtriert wird. Diese Filtration wird über den proximalen Tubulus und die Henlesche Schleife zum distalen Tubulus geleitet: Der Harn tritt in die Sammelrohre über und wird dabei konzentriert. Pro Tag fließen durch die Niere ca. 1800 l Blut [3]. Frühstadien der Niereninsuffizienz bleiben in der Regel klinisch symptomlos. Erst ab ca. 60 % verminderter Filtrationsleistung der Glomeruli treten die exkretorischen, endokri-

nen und metabolischen Minderfunktionen der Niere in Erscheinung. Die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) kann über die Clearance exogener (Iodthalamat) wie endogener Marker (Kreatinin) gemessen werden. Da die produzierte Kreatininmenge in 24 Stunden relativ konstant ist, wird unter physiologischen Bedingungen eine Plasmakonzentration von  $[Kreat] p = 80 \mu\text{mol/l}$  aufrechterhalten. Die Bestimmung des Plasma Kreatinins ist eine gute Orientierung über die Nierenfunktion eines Patienten, aus der sich mit Hilfe der MDRD-Formel (Modification of Diet in Renal Disease) die Clearance (GFR) schätzen lässt [3]. Zu den Ursachen einer zunehmenden Niereninsuffizienz zählen Nephrosklerose (Hypertonie), diabetische Nephropathie, Glomerulonephritis, kongenitale Störungen (Zystennieren), medikamentenbedingte Nierenschäden, obstruktive Uropathie und interstitielle Nephritis. Durch die Einschränkung der Nierenfunktion und der daraus folgenden Urämie entwickeln die Patienten zahlreiche Störungen und Komplikationen [4]. Weitere Informationen zu Nierenerkrankungen und ihrer Therapie bietet die Homepage der Deutschen Nierenstiftung ([www.nierenstiftung.info](http://www.nierenstiftung.info)) [5].

**Hämatologische Veränderungen**

Fast alle Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz entwickeln eine Anämie. Sie trägt zur kardialen Dysfunktion bei, insbesondere zur linksventrikulären Hypertrophie. [4]. Die verminderte Erythropoetin Synthese beeinflusst besonders die Thrombozytenfunktion. Daraus resultieren Blutungsneigung und Blutverluste.

**Renale Osteodystrophie**

Sinkt die Filtrationsleistung der Glomeruli, sinkt auch die Synthese von akti-

vem Vitamin D. Dadurch wird weniger Calcium aus der Nahrung resorbiert, Parathormon wird aktiviert, Calcium und Phosphat aus dem Knochen gelöst, so dass letztlich die Phosphatspiegel steigen. Bei normaler Nierenfunktion hemmt Parathormon die tubuläre Resorption von Phosphat, um dem erhöhten Phosphatserumspiegel entgegen zu wirken. Bei eingeschränkter Nierenfunktion entwickelt sich ein sekundärer Hyperparathyreoidismus [4]. Erhöhtes Phosphat gilt heute als der wichtigste Parameter für eine Mediaverkalkung der Gefäße (Mönckebergklerose), unter der Nierenkranke zusätzlich zur Arteriosklerose leiden.

**Neurologische und muskuläre Veränderungen**

Bereits frühzeitig kann sich ein Restless Legs Syndrom entwickeln. Bei fortgeschrittener „Vergiftung“ besteht eine urämische Enzephalopathie mit Konzentrationsschwächen, Apathie, Myoklonus und Schlaflosigkeit. Unbehandelt entwickeln sich Krämpfe und Koma.

Im peripheren Nervensystem entsteht häufig eine sensomotorische Polyneuropathie. Sie äußert sich in Parästhesien wie „Brennen und Stechen“ oder Berührungsempfindlichkeit. Die urämische Myopathie manifestiert sich mit rasch ermüdenden Muskeln und Muskelschwäche [4].

**Dermatologische Veränderungen**

Die Lebensqualität der Patienten wird besonders durch einen generalisierten Pruritus beeinträchtigt. Daneben treten Ekchymosen durch die Blutungsneigung, bullöse Veränderungen der Haut und eine bräunliche Pigmentierung auf [4].

*Gastrointestinale Symptome*

Zu den gastrointestinalen Beschwerden zählen der urämische Fötor, Übelkeit, Erbrechen und Sodbrennen. Ferner kommt es zu Obstipation, Divertikulitis und gastrointestinalen Blutungen.

Ein großes Problem stellt die Malnutrition dar, die für die hohe Mortalitätsrate der Dialysepatienten verantwortlich gemacht wird. Ursachen sind Appetitlosigkeit, Azidose durch Proteinkatabolismus und Insulinresistenz. Es ist daher aus zahnmedizinischer Sicht wichtig, das Kauvermögen des Patienten durch prothetische Maßnahmen zu erhalten und, falls nötig, wiederherzustellen [4].

*Infekte*

Neben den kardiovaskulären Ursachen stellen Infekte die zweithäufigste Todesursache bei Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz dar. Im Prinzip führt die Urämie zu einer „chronischen Immunsuppression“. Zusammen mit den Störungen des Elektrolythaushalts sind die Patienten anfälliger für Infekte. Im metabolisch geschädigten Gewebe kann sich eine Sepsis leichter ausbreiten [4].

**Statement**

Bei der zahnmedizinischen Behandlung von Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz sind folgende Richtlinien zu beachten:

*a) Patienten mit konservativer Therapie der Nierenerkrankung*

- Rücksprache nehmen mit dem behandelnden Arzt:
  - Kreatinin-Clearance ermitteln lassen. Abschätzung der Schädigung der Glomeruli. Daraus ergibt sich eine evtl. Dosisreduktion von Medikamenten.
  - Serum-Kalium Wert sollte nicht über 5,5 mval/l liegen. Höhere Serum-Kalium-Werte verbieten einen geplanten Eingriff, da die Gefahr von Herzrhythmusstörungen, Kammerflimmern und Herzstillstand besteht.
- Vor chirurgischen Eingriffen Abklärung einer hämorrhagischen Diathese. Bestimmung der Blutgerinnung, Thrombozytenzahl, Hämatokrit.
- Engmaschige Blutdruckkontrolle. Cave: Blutdruckmessung am Fistelarm vermeiden.

- Atraumatische Behandlungstechnik. Immer Aspirieren bei Injektion von Lokalanästhetika
- Vermeiden von nephrotoxischen und renal zu eliminierenden Medikamenten
- Entschlossene Therapie orofazialer Infektionen mit Erregernachweis und Antibiogramm
- Bei schweren Infektionen und größeren Eingriffe stationäre Aufnahme.

*b) Hämodialyse und Peritonealdialyse Patienten*

- Gleiche Richtlinien wie a), jedoch zusätzlich:
  - Antibiotische Abschirmung zur Prophylaxe einer infektiösen Endokarditis bei allen zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen.
  - Keine Behandlung am Dialysetag (Hämodialyse); insbesondere vier Stunden nach Hämodialyse, eine Behandlung bei Peritonealdialysepatienten ist immer möglich.
  - Testung auf d Hepatitis B sowie C vor Behandlungsbeginn (Schutz des Personals).

*c) Nierentransplantierte Patienten*

- Gleiche Richtlinien wie unter a), jedoch zusätzlich:
  - Kortikosteroidsubstitution
  - Antibiotische Abschirmung vor Zahnextraktionen
  - Testung auf Hepatitis B sowie C vor Behandlungsbeginn (als potentiellen Träger behandeln).

Hauptaugenmerk der zahnmedizinischen Behandlung von Patienten mit Niereninsuffizienz liegt darin, die Kaufähigkeit durch prothetische Maßnahmen sicherzustellen. Damit leistet die Zahnmedizin einen wichtigen Beitrag, dem Malnutritionsproblem der Patienten entgegen zu wirken [5]. Bei zahnärztlichen Eingriffen ist zu berücksichtigen, dass in der Regel eine erhöhte Blutungsneigung, Hypertonie, metabolische Knochenerkrankungen und eine hohe Anfälligkeit für Infekte bestehen. Die Auswahl von Lokalanästhetika und Medikamenten sollte berücksichtigen, dass keine ausschließlich renal auszuscheidenden Präparate verabreicht werden und dass evtl. Dosisanpassungen vorgenommen werden müssen.

*Antibiotika*

Antibiotika wie Penicilline, Cephalosporine oder Makrolidantibiotika wer-

den vorwiegend renal ausgeschieden, so dass eine Dosisanpassung notwendig ist. Dies ist nicht notwendig bei Clindamycin und seinen Metaboliten, die über die Galle ausgeschieden werden. Die Höhe der Dosisanpassung kann anhand der Kreatinin Clearance abgeschätzt werden. Dies muss immer individuell mit dem Internisten abgeklärt werden. Als Faustregel gilt im Notfall, dass bei einer Kreatinin Clearance von 50–30  $\mu\text{mol/l}$  die Dosis um ca. 30 %, bei einer Clearance von 30–10  $\mu\text{mol/l}$  ca. 50 % und unter 10  $\mu\text{mol/l}$  eine Dosisreduktion um ca. 75 % erfolgen sollte [2].

*Lokalanästhetika*

Durch das erhöhte Herzminutenvolumen werden Lokalanästhetika am Applikationsort schneller resorbiert. Dadurch reduziert sich ihre Wirkungsdauer. Da Urämiker ein erhöhtes alpha-1-saures Glykoprotein in erhöhter Konzentration aufweisen, welches für die Bindung der Lokalanästhetika verantwortlich ist, sind systemisch-toxische Nebenwirkungen von Lokalanästhetik in der Regel nicht zu befürchten [2].

Der Adrenalinzusatz erhöht generell die Minderperfusion der Niere und birgt ferner die Gefahr von Herzrhythmusstörungen. Dieser pathologische Mechanismus ist allerdings bei Berücksichtigung der üblichen Adrenalin dosierung zahnärztlicher Lokalanästhetika nur bei versehentlicher intravasaler Injektion zu befürchten. Für kurzzeitige Eingriffe stehen Lokalanästhetika mit einem Zusatz von Vasokonstringenz in der Konzentration von 1:400.000 mittlerweile zur Verfügung [1].

*Analgetika*

Metamizol sollte wegen seiner geringen nephrotoxischen Eigenschaften bevorzugt werden.

Ibuprofen und Indometacin können die noch vorhandene Eigenfunktion der Nieren beeinträchtigen. Allerdings sind keine Anpassungen hinsichtlich der Dosierung erforderlich.

Bei Diclofenac ist nur bei schwergradiger (Clearance < 10  $\mu\text{mol/l}$ ) Niereninsuffizienz eine Reduzierung notwendig. Es schädigt jedoch die Nierenrestfunktion.

Auf die Gabe von Acetylsalizylsäure sollte verzichtet werden, da bei den Patienten die Thrombozytenaggregation ohnehin schon gestört ist. Paracetamol ist bei schweren Leber- und Nierenfunk-

tionsstörungen nicht zu verabreichen. Bei leichteren Formen der Niereninsuffizienz ist das Dosisintervall von Paracetamol zu verlängern. Über das Ausmaß der Dosisreduktion bzw. der Intervallverlän-

gerung bei Analgetika gibt es keine speziellen Empfehlungen in der Literatur. In der zahnmedizinischen Anwendung lässt sich dies Problem aber durch die Auswahl relativ unkritischer Substanzen

wie, z. B. Metamizol (Novalgin) umgehen [2].

M. Behr, Regensburg und  
W. Riegel, Darmstadt,  
(Deutsche Nierenstiftung)

## Literatur

1. Frenkel G: Aktuelles Wissen Hoechst. Zahnärztliche Lokalanästhesie heute. Zwei Jahrzehnte Articain. Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. 1990
2. Kirch W, Horn B: Patient mit chronischer Leber- und/oder Nierenfunktionseinschränkung. Zahnärztl Mitt 17, 36–44 (2000)
3. Schmidt RF, Thews G: Physiologie des Menschen. Funktionen der Niere. Springer Verlag, Berlin 1995, 737–776
4. Siegenthaler W: Siegenthalers Differenzialdiagnose. Innere Krankheiten – Vom Symptom zur Diagnose. Thieme Verlag, Stuttgart 2005
5. www.nierenstiftung.info. (2009): Downloads: Infomaterial



## Thema

# Matrizen für Kompositrestaurationen

## *Matrices for composite restorations*

### Hintergrund

Die Versorgung von Seitenzähnen mit adhäsiv-befestigten Kompositen gehört inzwischen zur Routine in der zahnärztlichen Praxis. Ein wesentlicher Vorzug stellt die Möglichkeit dar, Defekte gleichzeitig substanzschonend und auch ästhetisch zu restaurieren. Bei Klasse-II-/III-Kavitäten, die sich in den Approximalebereich ausdehnen, stellt jedoch die Wiederherstellung der Zahnform und des Approximalkontaktes in einigen Fällen eine echte Herausforderung dar. Trotz der Vielzahl von Matrixsystemen kann es hier leicht zu Materialüberhängen am approximalen Füllungsrand und schwachen bzw. fehlenden Kontaktpunkten kommen.

### Statement

In der aktuellen Literatur sind – neben Empfehlungen zu bestimmten Matrizen-

systemen und Fallberichten – im wesentlichen Untersuchungen zur Morphologie der Restauration am Füllungsrand und zur Wiederherstellung des physiologischen Kontaktbereichs zu finden. Hingegen gibt es nur sehr wenige vergleichende wissenschaftliche Studien, die sich klinisch mit der Eignung verschiedener Matrixsysteme diese Problematik zu beherrschen, beschäftigen.

**Überschussbildung am Füllungsrand:** Zunächst ist festzustellen, dass Materialüberhänge am Füllungsrand von adhäsiv-befestigten Kompositfüllungen schwierig zu detektieren sind. Klinisch ist dies durch die gute Farbadaptation der Composite, aber auch durch den oft nicht taktil-erfassbaren stufenlosen Übergang des Materialüberhangs bedingt. Es wurde ebenfalls gezeigt, dass auch eine radiologische Erfassung solcher Überhänge nicht zuverlässig ist. In vielen aktuellen Studien zeigen sich Voll-

matrixsysteme – hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Adaptation am Füllungsrand – gegenüber Teilmatrixsystemen als überlegen. Andere Autoren kommen – abhängig vom untersuchten System – jedoch zu gegenteiligen Schlussfolgerungen. Das Matrizenmaterial scheint ebenfalls Einfluss auf die Überschussbildung zu haben. So weisen offensichtlich flexiblere Metallmatrizen Vorteile gegenüber Kunststoffmatrizen oder „dead-soft“-Matrizen auf. Im Wesentlichen ist es jedoch der ordnungsgemäße Einsatz von Keilen und ggf. auch Separationsringen, der die Qualität des Füllungsrandes bestimmt. Mit Hilfe dieser zusätzlichen Maßnahmen kann die Wahrscheinlichkeit einer Überschussbildung am Füllungsrand unabhängig vom verwendeten Matrixsystem oder -material ganz wesentlich verringert werden.

**Approximale Gestaltung/Kontaktpunkt:** Grundsätzlich verändert eine Re-



K. Chatzivasileiou



H. Lang

konstruktion den Approximalkontakt, d. h. sowohl die Kontaktstärke als auch den (idealerweise punktförmigen) Kontaktbereich. Die Vermessung der Kontaktstärke gestaltet sich in der klinischen Situation anders als in experimentellen Untersuchungen, jedoch zeigen sowohl In-vivo- als auch In-vitro-Studien, dass die Verwendung von Teilmatrizensystemen zu besseren (stärker ausgeprägten) Kontaktpunkten führt als dies bei Vollmatrizen der Fall ist. Als mögliche Erklärung wird von einigen Autoren bei Klasse-II-Restaurationen die absolute Matrizenstärke angegeben, die bei Vollmatrizen in der

Regel zwischen 0,07 bis 0,10 mm liegt (bei Teilmatrizen ca. 0,04 mm). Darüber hinaus führt die Verwendung von Vollmatrizensystemen oft a) zu einer koronalverschobenen Position des Kontaktpunktes in Höhe der Randleiste, b) zu einem Verlust der Konvexität an der approximalen Wand und damit c) zu einem offeneren Interdentalraum. Dagegen haben fast alle Teilmatrizen ein vorgeformtes Design, das der natürlichen Form des Zahnes mehr entspricht, und es ermöglicht, die proximale Morphologie des Zahnes, die physiologische Position des Kontaktpunktes unterhalb der Randleiste und

letztlich eine natürlichere Gestaltung des Approximalraums zu gewährleisten. Schließlich ist auch zu bedenken, dass sich sowohl die Stärke als auch die Form der Kontakte im Laufe der Zeit verändern.

### Empfehlung

Angesichts der Tatsache, dass die vollständige Rekonstruktion eines Zahnes mit Hilfe von Kompositrestaurationen eine komplexe Abfolge von verschiedenen Arbeitsgängen darstellt, ist die Qualität des klinischen Ergebnisses von mehr Faktoren als nur dem verwendeten Matrizenystem abhängig. Es gibt keine „ideale“ Matrize aber durchaus erkennbare Vorzüge für fast jedes System (z. B. Füllungsrand bei Vollmatrizen oder Gestaltung der approximalen Kontur bzw. des Kontaktpunktes bei Teilmatrizen), so dass die Auswahl stark von der klinischen Situation bzw. vom jeweiligen Zahn bestimmt wird. Daher ist es umso wichtiger, sich mit den spezifischen Features der unterschiedlichen Systeme vertraut zu machen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile für das Erreichen eines optimalen klinischen Ergebnisses zu nutzen. DZZ

K. Chatzivasileiou, H. Lang, Rostock

### Literatur

- Cenci MS, Lund RG, Pereira CL, de Carvalho RM, Demarco FF: In vivo and in vitro evaluation of Class II composite resin restorations with different matrix systems. *J Adhes Dent* 8, 127 (2006)
- Demarco FF, Cenci MS, Lima FG, Donassollo TA, André Dde A, Leida FL: Class II composite restorations with metallic and translucent matrices: 2-year follow-up findings. *J Dent* 35, 231 (2007)
- Dörfer CE, von Bethlenfalvy ER, Staehle HJ, Pioch T: Factors influencing proximal dental strengths. *Eur J Oral Sci* 108, 368 (2000)
- Frankenberger R, Krämer N, Pelka M, Petschelt A: Internal adaptation and overhang formation of direct class II resin composite restorations. *Clin Oral Invest* 3, 208 (1999)
- Hickel R, Ernst HP, Haller B, Hugo B, Kunzelmann KH, Merte K, Ott K, Schmalz G, Staehle HJ: Direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich – Indikation und Lebensdauer. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 10 (2005)
- Loomans BA, Opdam NJ, Roeters JF, Bronkhorst EM, Plasschaert AJ: Influence of composite resin consistency and placement technique on proximal contact tightness of Class II restorations. *J Adhes Dent* 8, 305 (2006)
- Loomans BA, Opdam NJ, Roeters FJ, Bronkhorst EM, Plasschaert AJ: The long-term effect of a composite resin restoration on proximal contact tightness. *J Dent* 35, 104 (2007)
- Loomans BA, Opdam NJ, Roeters FJ, Bronkhorst EM, Huysmans MC: Restoration techniques and marginal overhang in Class II composite resin restorations. *J Dent* 37, 712 (2009)
- Müllejjans R, Badawi MO, Raab WH, Lang H: An in vitro comparison of metal and transparent matrices used for bonded class II resin composite restorations. *Oper Dent* 28, 122 (2003)
- Opdam NJ, Roeters FJ, Feilzer AJ, Smale I: A radiographic and scanning electron microscopic study of approximal margins of class II resin composite restorations placed in vivo. *J Dent* 26, 319 (1998)
- Peumans M, Van Meerbeek B, Assche-rickx K, Simon S, Abe Y, Lambrechts P, Vanherle G: Do condensable composites help to achieve better proximal contacts? *Dent Mater* 17, 533 (2001)

T. Joda<sup>1</sup>, S. Sälzer<sup>2</sup>

# Ästhetische Therapie lokalisierter Läsionen der Gingiva: Pyogenes Granulom



T. Joda

## *Esthetic therapy of localized gingival lesions: Pyogenic Granuloma*

Die frühzeitige Diagnose des *Pyogenen Granuloms* und die konsequente Therapie mit adäquater Exzision im Sicherheitsabstand von 1 mm sind essentiell für die Prävention angrenzender Strukturen und die Minimierung des Rezidivrisikos. Eine histopathologische Untersuchung ist zur Sicherung der klinischen Verdachtsdiagnose und zum Ausschluss maligner Neoplasien obligat. Die ästhetische Sofortrehabilitation mit subepithelialen Bindegewebs-Transplantaten stellt ein ergänzendes Verfahren zur Behandlung mukogingivaler Defekte nach Totalexzisionen von Mundschleimhautveränderungen dar. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 132–135)

**Schlüsselwörter:** *Pyogenes Granulom, Rezession, Bindegewebs-Transplantat, Envelope-Technik*

Early diagnosis of *Pyogenic Granuloma* and consequent therapy with adequate excision in a safety distance of 1 mm is essential for prevention of neighbouring structures and minimizing the risk of a relaps. Histopathologic evaluation is obligatory to confirm the clinical tentative diagnosis and to exclude malignant neoplasias. The immediate esthetic rehabilitation with free connective tissue grafts presents a complementary procedure in the treatment of mucogingival defects after total excision of oral mucosal diseases.

**Keywords:** *pyogenic granuloma, recession, connective tissue graft, envelope-technique*

### Einleitung

Das *Pyogene Granulom* bezeichnet eine benigne überschießende Bildung von Granulationsgewebe der Gingiva. Klinisch ist das Erscheinungsbild heterogen und kann malignen Tumoren epithelialer und mesenchymaler Art ähneln [2, 3, 6]. Es tritt am häufigsten zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr auf. Das weibliche Geschlecht ist im Verhältnis 3:1 mehr betroffen als das männliche [1, 7]. Die Therapie der Wahl stellt die vollständige Exzision im gesunden Gewebe dar. Eine konsequente Umsetzung resultiert häufig zu großflächigen mukogingivalen Defekten [10]. Im Folgenden wird die chirurgische Vor-

gehensweise zur ästhetischen Rehabilitation denudierter Wurzelareale mit Bindegewebs-Transplantaten unmittelbar nach der Totalexzision bei Patienten mit *Pyogenem Granulom* beschrieben.

### Material und Methoden

#### Fallbericht #1

Bei einer 24-jährigen Patientin imponierte klinisch in regio 11 eine gingivale Raumforderung von 10 mm x 6 mm. Die partiell von keratinisierter Schleimhaut überzogene tumoröse Schwellung wies an der Basis einen Durchmesser-reduzier-

ten Stiel auf. Anhand der Zahnfilmaufnahme konnten weder im Bereich des Wurzeldentins noch am Alveolarknochen Resorptionen festgestellt werden.

#### Fallbericht #2

Am mittleren Inzisivi labial in regio 21 war bei einer 41-jährigen Patientin eine gingivale Mundschleimhautveränderung mit einem Ausmaß von 11 mm x 9 mm klinisch sichtbar. Anhand der Zahnfilmaufnahme konnten auch hier keine Resorptionserscheinungen diagnostiziert werden.

In beiden Fällen wurde unter Lokalanästhesie die vollständige Entfernung der Gingivawucherungen im Sicherheits-

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Hamburg

<sup>2</sup> Praxis Dr. Preusse und Partner, Wasserkrüger Weg 1, 23879 Mölln

Peer-reviewed article: eingereicht: 24.11.2009, akzeptiert: 08.02.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0132

Fallbericht #1 (Abb. 1–5)	Fallbericht #2 (Abb. 6–8)
Weiblich, 24 Jahre	Weiblich, 41 Jahre
Allgemeinmedizinisch gesund, Nichtraucherin	Allgemeinmedizinisch gesund, Nichtraucherin
Medikation: Orale Kontrazeptiva	Keine Medikation
Parodontale Diagnose: Mukogingivale Deformation regio 11	Parodontale Diagnose: Mukogingivale Deformation regio 21

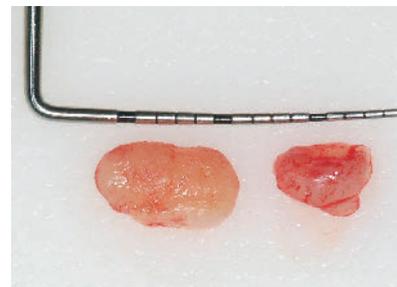
**Tabelle 1** Demografische Patientendaten.

**Table 1** Demographic data of patients.



**Abbildung 1a–c** Ausgangssituation regio 11 von labial und inzisal mit gingivaler Raumforderung von 10 mm x 6 mm und korrespondierender Zahnfilmaufnahme.

**Figure 1a–c** Initial situation regio 11 from labial and incisal with a gingival efflorescence of 10 mm x 6 mm and correspondent x-ray.



**Abbildung 2a–c** Primäre Inzision zur Entfernung des pilzartig überlappenden Anteils der Mundschleimhautveränderung und sekundäre Inzision des Stielanteils mit Sicherheitsabstand von 1 mm im gesunden Gewebe sowie dazugehörige Resektate.

**Figure 2a–c** Primary incision of the overlapping part of the soft tissue oral lesion and secondary incision of the peduncle in a safety distance of 1 mm in healthy tissue as well as associated resections.

abstand von 1 mm durchgeführt. Anschließend wurden die aus der Totalexzision resultierten Defektsituationen umgehend mit einem freien Bindegewebstransplantat und der Envelope-Technik nach Raetzke wieder gedeckt [8]. Die Transplantatentnahme erfolgte palatinal im Bereich des harten Gaumens minimal-invasiv mit der „Single-Incision-Technique“ [5].

Im Rahmen des post-operativen Managements wurden zur Schmerzprophylaxe nichtsteroidale Antiphlogistika, feuchtkalte Umschläge zur Schwellungsprophylaxe und eine antibakterielle Biofilmkontrolle mit einer CHX-Mundspül-

lösung 0,2 % zweimal täglich verordnet. Nach einwöchigem Heilungsverlauf wurde ein supragingivales Debridement durchgeführt sowie die Nähte im Bereich des Transplantatbetts und der Spenderregion palatinal entfernt.

Darüber hinaus wurden histologische Untersuchungen der Resektate vorgenommen.

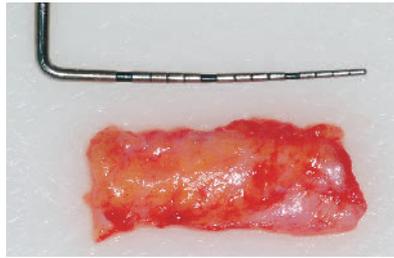
### Ergebnisse

Die histologische Begutachtung bestätigte die klinische Verdachtsdiagnose *Pyogenes*

*Granulom* in beiden Patientenfällen. Die in toto entnommenen Gewebebiopsien zeigten jeweils zirkumferent gesunde epitheliale Strukturen an den Resektaträndern. Ein Jahr nach Totalexzision mit unmittelbar anschließender Bindegewebstransplantation konnte sowohl in Fall #1 und Fall #2 eine vollständige Wurzeldeckung ohne Anzeichen eines Rezidivs erzielt werden.

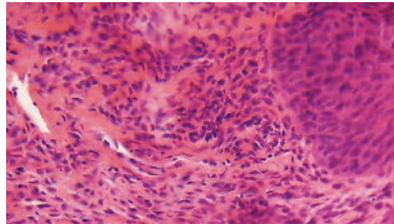
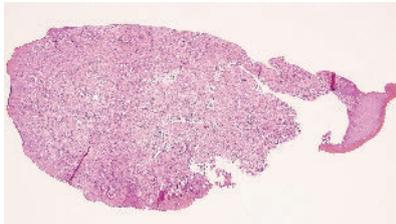
### Diskussion

Die Deckung freiliegender Wurzeloberflächen mit Bindegewebstransplantaten



**Abbildung 3a–b** Unmittelbare Deckung der denudierten Wurzeloberfläche mit freiem Bindegewebestransplantat und der Envelope-Technik nach Raetzke [8].

**Figure 3a–b** Immediate root coverage with a free connective tissue graft and the envelope-technique according to Raetzke [8].



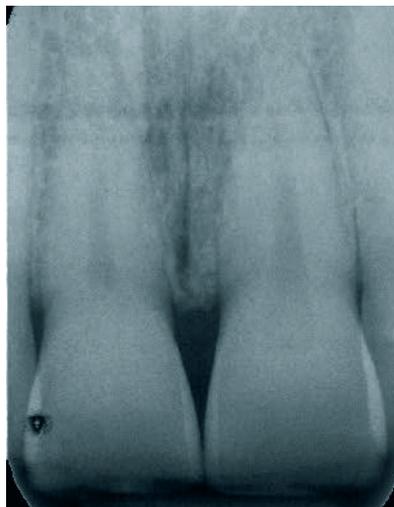
**Abbildung 4a–b** Histopathologische Untersuchung mit regulär-differenzierend hyperplastischem Epithel in der Übersicht sowie 20-facher Vergrößerung (HE-Färbung).

**Figure 4a–b** Histopathological examination with regularly-differentiated hyperplastic epithelium in an overview and magnification x 20 (HE stain).



**Abbildung 5a–b** Vollständige Wurzeldeckung des exzidierten Bereichs in regio 11 von labial und incisal mit harmonischem Gingivaverlauf und ohne Anzeichen eines Rezidivs 12 Monate post-operativ.

**Figure 5a–b** Complete root coverage in regio 11 from labial and incisal with harmonious gingival margin and without any sign of a relaps 12 months post-operative.



**Abbildung 6a–b** Ausgangssituation regio 21 von labial mit gingivaler Raumforderung von 11 mm x 9 mm und korrespondierender Zahnfilmaufnahme.

**Figure 6a–b** Initial situation regio 21 from labial with a gingival efflorescence of 11 mm x 9 mm and correspondent x-ray.

stellt ein sicheres und vorhersagbares Verfahren dar [4]. Im Mittel können Rezessionen bei Miller-Klasse I und II zu 85 % gedeckt werden [9]. Darüber hinaus ist die Morbidität bei der Entnahme des subepithelialen Bindegewebestransplantates im Bereich der palatinalen Spenderregion gering, da im Gegensatz zum freien Schleimhauttransplantat ein primärer Wundverschluss erzielt werden kann [5].

Die mukogingivale Defektmorphologie nach Totalexzision von Mundschleimhautveränderungen ähnelt denen parodontaler Rezessionen, sodass bei einer Deckung dieser freiliegenden Wurzeloberflächen mit einem Bindegewebestransplantat auch die in der Literatur beschriebenen Erfolgsergebnisse entsprechend erwartet werden können. Werden diese Defekte unmittelbar nach der Exzision im Rahmen der Erstoperation wieder gedeckt, wird dem Patienten eine zusätzliche Operation erspart und insbesondere im Bereich der ästhetischen Zone eine sofortige Rehabilitation ermöglicht. Lediglich im Falle eines Rezidivs kann eine weitere chirurgische Intervention notwendig werden. Dieses Risiko ist aber minimiert, wenn ein ausreichender Sicherheitsabstand im gesunden Gewebe eingehalten wird.

Eine Alternative dazu stellt das verzögerte Vorgehen dar. Hierbei kann eine mögliche Rezidiventwicklung zunächst abgewartet werden und erst in einem Zweiteingriff die Rezessionsdeckung erfolgen. Nachteilig für den Patienten bei der fraktionierten Vorgehensweise sind aber die zwingende Notwendigkeit einer erneuten operativen Intervention und die damit verbundene lange Wartezeit bis zur endgültigen ästhetischen Rehabilitation.

Gemeinsam mit dem Patienten muss prä-operativ eine Behandlungsstrategie mit individueller Risikoanalyse diskutiert und abgewogen werden. [D77](#)

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Tim Joda  
Universitätsklinikum Hamburg-  
Eppendorf  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Martinistr. 52, Gebäude Ost 58  
20246 Hamburg  
Tel.: 0 40 / 74 10 – 52 26 1  
E-Mail: t.joda@uke.de



**Abbildung 7a–b** Inzision und Exzision der Gingivawucherung mit Sicherheitsabstand von 1 mm im gesunden Gewebe und unmittelbare Deckung der denudierten Wurzeloberfläche mit freiem Bindegewebstransplantat und der Envelope-Technik nach Raetzke [8].

**Figure 7a–b** Incision and excision the soft tissue oral lesion in a safety distance of 1 mm in healthy tissue and immediate root coverage with a free connective tissue graft and the envelope-technique according to Raetzke [8].

**Abbildung 8** Vollständige Wurzeldeckung des exzidierten Bereichs in regio 21 von labial mit harmonischem Gingivaverlauf und ohne Anzeichen eines Rezidivs 12 Monate post-operativ.

**Figure 8** Complete root coverage in regio 21 from labial with harmonious gingival margin and without any sign of a relaps 12 months post-operative.

(Tab. 1 und Abb. 1–8: T. Joda)

## Literatur

1. Angelopoulos AP: Pyogenic granuloma of the oral cavity: statistical analysis of its clinical features. *J Oral Surg* 29, 840–847 (1971)
2. Anneroth G, Sigurdson A: Hyperplastic lesions of the gingiva and alveolar mucosa. A study of 175 cases. *Acta Odontol Scand* 41, 75–86 (1983)
3. Bataineh A, Al-Dwairi ZN: A survey of localized lesions of oral tissues: a clinicopathological study. *J Contemp Dent Pract* 6, 30–39 (2005)
4. Bouchard P, Malet J, Borghetti A: Decision-making in aesthetics: root coverage revisited. *Periodontol* 2000 27, 97–120 (2001)
5. Hurzeler MB, Weng D: A single-incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Periodontics Restorative Dent* 19, 279–287 (1999)
6. Macleod RI, Soames JV: Epulides: a clinicopathological study of a series of 200 consecutive lesions. *Br Dent J* 163, 51–53 (1987)
7. Margiotta V, Franco V, Giuliana G: Epulides: the histopathological and epidemiological aspects. *Minerva Stomatol* 40, 51–55 (1991)
8. Raetzke PB: Covering localized areas of root exposure employing the “envelope” technique. *J Periodontol* 56, 397–402 (1985)
9. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M: Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol* 29, 178–194 (2002)
10. Sahingur SE, Cohen RE, Aguirre A: Esthetic management of peripheral giant cell granuloma. *J Periodontol* 75, 487–492 (2004)

## Keramik-Anwenderkongress

Genießen Sie ein entspanntes und an Höhepunkten reiches Wochenende vom 30. April bis 1. Mai 2010 im Grand Hotel Heiligendamm, bekannt durch den G8-Gipfel. In der weißen Stadt an der Ostsee findet der Keramik-Anwenderkongress

von absolute Ceramics statt. Neben Dr. *Jan Hajtő*, Prof. Dr. *Roland Frankenberger*, Prof. Dr. *Heinrich Kappert* (Ivoclar Vivadent) und Herrn *Stefan Marschall* (Porsche AG), freuen wir uns, den ehemaligen Bundesminister Dr. *Heiner Geißler* als Referenten zu begrüßen. Im Rahmen des zweitägigen Kongresses erwarten Sie ausgewählte Fachvorträge zu Vollkeramik und der Infix-Technologie. Die Veranstaltung wird abgerundet von einem stilvollen Rahmenprogramm wie dem Gala-Dinner und einer geführten Probefahrt in den neuesten Porsche-Modellen.

### absolute Ceramics (biodentis GmbH)

Weißenfelsstraße 84; 04229 Leipzig

Tel.: 08 00 / 93 94 95 6 (gratis)

info@absolute-ceramics.com; www.absolute-ceramics.com



## 3. Internationaler Camlog Kongress in Stuttgart



Das Interesse und die Erwartungen in Hinblick auf den 3. Internationalen Camlog Kongress vom 10. bis 12. Juni 2010 in Stuttgart sind hoch. Camlog hat sich zum Ziel gesetzt, wissenschaftlich fundierte, aktuelle Fortbildung zu bieten, neue Benchmarks in der Branche zu setzen und den Anwendernutzen weiter zu erhöhen. Die renommierten Namen des wissenschaftlichen Kongress-Komitees sprechen für sich und bürgen für Qualität: Prof. Dr. *Jürgen Becker*, Dr. *Sven*

*Marcus Beschmidt*, Prof. Dr. *Rolf Ewers*, Prof. Dr. *Robert Sader*, PD Dr. *Frank Schwarz*, Prof. Dr. *Wolfgang Wagner*. Auch wenn die Mehrzahl der Referenten aus Deutschland stammt, die Internationalisierung nimmt eine immer gewichtigere Rolle für die Camlog Gruppe ein. Beleg dafür ist die ständig wachsende Zahl international renommierter Referenten. Weitere Informationen zum Kongress und das Anmeldeformular finden Sie unter [www.camlogcongress.com](http://www.camlogcongress.com).

### camlog foundation

Margarethenstrasse 38; CH-4053 Basel

Tel.: +41 61 565 41 14; Fax +41 61 565 41 01

foundation@camlog.com; www.camlogfoundation.org

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## ICX-templant



Die medentis medical GmbH setzt ganz auf „Premium Qualität“ und schafft mit den ICX-templant Volksimplantaten einen neuen Standard der „fairen Markenimplantate“ und etabliert damit ein neues, erfolgreiches Markt-konzept. Dafür bringt das ICX-templant Volksimplantat alle notwendigen Voraussetzungen mit: 1.) Der Preis pro Implantat liegt unter 60,- Euro. 2.) Eine originäre Implantatkonstruktion mit einer internen, konischen und rotationsgesicherten Implantat-Abutment-Verbindung liegt vor. 3.) Das Implantat unterliegt strengster Qualitätssicherung und kontinuierlichen Produktweiterentwicklungen. Mit zahlreichen, über die regulatorischen Anforderungen der europäischen Richtlinie für Medizinprodukte hinausgehenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung stellt das eigens für diesen Zweck ins Leben gerufene „medentis medical Evidenz Center“ (m<sup>2</sup>ec) die hohen Anforderungen an die Qualität der fairen Markenimplantate sicher.

Medentis medical GmbH

### medentis medical GmbH

Gartenstr. 12; 53507 Dernau

Tel.: 0 26 43 / 90 20 00 – 0; Fax: 0 26 43 / 90 20 00 – 20

info@medentis.de; www.templant.de

## Perfect Bleach zur Zahnaufhellung

Mit Perfect Bleach bietet Voco ein Home-Bleaching-System an, das den Anforderungen an eine zeitgemäße Zahnaufhellung sowie hohen Ästhetikan-sprüchen einfach und kostengünstig gerecht wird. Die Aufhellung vitaler Zähne lässt sich damit ebenso schnell und effektiv erreichen wie das externe und interne Bleichen devitaler Zähne. Die Behandlung von Tetracyclinverfärbungen, oberflächlichen Schmelzverfärbungen durch Fluorose sowie von Verfärbungen aufgrund von Blutungen infolge von Traumen ist ebenfalls möglich. Perfect Bleach ist ein auf Carbamidperoxid basierendes Bleichgel, bei dem je nach Art und Grad der Verfärbung zwischen 10 %iger und 17 %iger Konzentration gewählt werden kann. Das im Gel mit 17 % enthaltene Natriumfluorid und Kalium beugt eventuellen Hypersensibilitäten bei der Behandlung vor. Perfect Bleach sorgt für eine gründliche Oxidation der eingelagerten Farbstoffe ohne dabei Zahnhartsubstanz oder vorhandene Restaurationen anzugreifen.



VOCO GmbH

### 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

## 1. Skandinavisches Round Table Meeting zur Extraktionsalveole



Bei den Experten um Dr. Jan Lindhe in Kopenhagen herrschte zu den Therapiekonzepten für die Extraktionsalveole in Bezug auf Hart- und Weichgeweberegeneration Einigkeit: 1.) Durch Erhalt der Kammdimension ist der langfristige Volumenerhalt des Weichgewebes möglich. 2.) Für weniger erfahrene Behandler empfehlen die Experten eine eher konservativ orientierte Therapiestrategie, z. B. Spätimplantation nach Socket- oder Ridge-Preservation mit Geistlich Bio-Oss Kollagen und Geistlich Bio-Gide. 3.) Bei Vorliegen eines bukkalen Defekts sollte Geistlich Bio-Gide verwendet werden. 4.) Die Bestimmung des „Biotyps“ ist wichtig für die Voraussagbarkeit des Therapieerfolgs. Die Socket-Preservation Tool Box informiert Sie über Therapiemöglichkeiten und enthält wertvolle Tipps für das Patientengespräch. Fordern Sie Ihr persönliches Angebot an.

Bei den Experten um Dr. Jan Lindhe in Kopenhagen herrschte zu den Therapiekonzepten für die Extraktionsalveole in Bezug auf Hart- und Weichgeweberegeneration Einigkeit: 1.) Durch Erhalt der Kammdimension ist der langfristige Volumenerhalt des Weichgewebes möglich. 2.) Für weniger erfahrene Behandler empfehlen die Experten eine eher konservativ orientierte Therapiestrategie, z. B. Spätimplantation nach Socket- oder Ridge-Preservation mit Geistlich Bio-Oss Kollagen und Geistlich Bio-Gide. 3.) Bei Vorliegen eines bukkalen Defekts sollte Geistlich Bio-Gide verwendet werden. 4.) Die Bestimmung des „Biotyps“ ist wichtig für die Voraussagbarkeit des Therapieerfolgs. Die Socket-Preservation Tool Box informiert Sie über Therapiemöglichkeiten und enthält wertvolle Tipps für das Patientengespräch. Fordern Sie Ihr persönliches Angebot an.

### 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

## Zeit für eine neue Matrizen-Generation?



Die Wiederherstellung interproximaler Bereiche stellt den Zahnarzt vor eine ästhetische Herausforderung, vor allem was die Kontaktpunkte, Konturen, Ränder und die interdentalen Zwischenräumen betrifft. Dr. David Clark hat mit seiner Innovation eine ideale Lösung gefunden:

Das Bioclear Matrizen System ersetzt auf höchstem Niveau Metall-Matrizen und -Keile und ist speziell für die restaurative Zahnheilkunde konzipiert. Das Bioclear Matrizen System formt bionische Restaurationen, indem sie die natürliche Zahnstruktur nachahmt. Durch diese Form ist die Matrize weitaus leichter zu platzieren, sie sitzt fest und bietet Raum für eine effektive Restauration. Durch ihre transparente Beschaffenheit ist ein präziser Aufbau gewährleistet und die Polymerisation erfolgt lückenlos und schnell. Es gibt drei verschiedene Matrizen-Systeme für die Bereiche Posterior, Anterior und den Diastema Verschluss.

### American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42; 85591 Vaterstetten

Tel.: 0 81 06 / 300 – 300; Fax: – 310;

info@ADSystems.de; www.ADSYSTEMS.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## WM-Aktion: Wir putzen alles weg!

Komet bietet das Volls Sortiment für die Prophylaxe: 1.) Auf dem Winkelstück montierte Polierer und Bürsten, 2.) Screw-In Polierer und -Bürsten zum Aufschrauben in ein Prophylaxewinkelstück oder in den Träger REF 312.204 und 3.) Pop-On Polierer und -Bürsten zum Aufstecken in ein Prophylaxewinkelstück oder auf den Träger REF 309.204. Interdental- und SiC-Bürsten, Schallspitzen, Finierstreifen etc. runden das Prophylaxe-Angebot ab. Zusätzlich bietet Komet ein Fan-Paket, das Sie bei einem Bestellwert von 201,- € zzgl. MwSt. gratis erhalten und das die Vorfreude auf die Fußball WM erst richtig anheizt: zwei Auto-Magnetfahnen und ein Schwarz-Rot-Gold-Schminkset. Jetzt kann unsere Elf in Südafrika starten – und Sie in eine professionelle Prophylaxe! Eine genaue Übersicht bietet Ihnen die aktuelle Prophylaxebroschüre, die Sie unter [www.kometdental.de](http://www.kometdental.de) anfordern können.



### 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

## Thermo-Gel für mehr Patientenkomfort

Racegel zeigt einen Thermo-Gelbildungseffekt: Das Produkt ist bei Raumtemperatur (20 °C) flüssig und verwandelt sich zu einem festen Gel, wenn es mit Oralgewebe in Kontakt

(35 °C) kommt. Dadurch lässt sich ohne jegliche Druckausübung Platz im Sulkus schaffen und die Gingiva passiv abhalten. Das Gel lässt sich einfach applizieren, ohne Weglaufen oder Tropfen. Da dieser Thermo-Gelbildungseffekt reversibel ist, wird Racegel beim Abspülen mit Wasser (20 °C) wieder flüssig und lässt sich einfach entfernen. Innerhalb kurzer Zeit sind die zervikalen Präparationsränder ideal freigelegt. Racegel enthält 25 % Aluminiumchlorid, dessen adstringierende Eigenschaften klinisch bewährt sind. Es ermöglicht eine optimale Kontrolle der Blutung und Weichgewebekontraktion. Racegel wird in einer 1,4 g Spritze mit vorgebogenen Kanülenspitzen zur besseren Kontrolle beim Auftragen auch in schwer zugänglichen Regionen geliefert. Racegel ist ab März über den Dentalhandel erhältlich.



### 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

M.O. Ahlers<sup>1</sup>, D. Jaeger<sup>2</sup>, H.A. Jakstat<sup>3</sup>

# Rechtliche Voraussetzungen für die systematische Auswertung von Behandlungsdaten aus der zahnärztlichen Praxis zu Forschungszwecken



M.O. Ahlers

*Legal preconditions for a systematic analysis of medical data from dental practices for research purposes*

Auch für klinisch etablierte Verfahren wird von interessierter Seite heute immer häufiger ein „evidenzstarker Nachweis“ gefordert, in der Regel eine hochrangige wissenschaftliche Studie oder Übersichtsarbeit (Review) in einer Fachzeitschrift mit Gutachterverfahren. Derartige Studien erfordern häufig einen erheblichen Aufwand und erfahrene Behandler. Neben Universitätszahnkliniken könnten die Studien auch in zahnärztlichen Praxen durchgeführt werden. Rechtlich ist aber die Nutzung klinischer Behandlungsdaten, die im Rahmen der Behandlungstätigkeit von Patienten erhoben wurden, für Forschungszwecke ohne ausdrückliche vorherige Zustimmung der Patienten unzulässig. Der Beitrag stellt die datenschutzrechtliche Situation dar und zeigt eine Lösung auf: Demnach können Praxisdaten durch die Auftrennung von Personen- und Behandlungsdaten in Form einer rechtlich zulässigen „faktischen Anonymisierung“ verwendet werden. Die praktische Umsetzung wird am Beispiel der gezielten Planung einer entsprechenden Softwarearchitektur in der Diagnostiksoftware CMDfact vorgestellt; diese ermöglicht somit legal einrichtungsinterne und praxisübergreifende multi-zentrische Studien. (Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 138–146)

*Schlüsselwörter: personenbezogene Daten, Behandlungsdaten, Bundesdatenschutzgesetz, Strafgesetzbuch, Anonymisierung, IT-Architektur, Praxisverwaltungssoftware, Diagnostiksoftware*

In dentistry clinically well established therapies often lack scientific evidence. Meanwhile, insurance companies point to that and demand clinical evidence as a prerequisite of reimbursement – to the contrary of the principle of evidence based medicine. As the respective studies require a vast amount of skilled manpower clinical studies could be performed in dental practices. Unfortunately, the use of medical data from dental practices is limited to the diagnostic and treatment of the respective patient; any further scientific evaluation without prior written consent is unlawful due to European directives and German law. This article analyzes the legal situation in clinical practice and describes a solution. In general, the separation of personal and medical information in medical records fulfils the legal requirement of a “factoid anonymization”. As a practical example, the article describes the software-system CMDfact, which is dedicated for the assessment and diagnosis of craniomandibular dysfunction (CMD)/temporomandibular disorders (TMD). Special automatized functions for the extraction of anonymous medical records provide structured data and hence legally permit the evaluation of internal or multioffice studies.

*Keywords: personal data, treatment data, German law on data security (BDSG), German criminal law (StGB), anonymization, IT-architecture, office management software, diagnosis-software*

<sup>1</sup> CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf sowie Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (ZZMK), Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Hamburg

<sup>2</sup> Fachanwältin für Medizinrecht, Rechtsanwältin M&P Dr. Matzen & Partner, Neuer Wall 44, 20354 Hamburg

<sup>3</sup> Vorklinische Propädeutik und Werkstoffkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Leipzig

Peer-reviewed article: eingereicht: 27.09.2009, akzeptiert: 18.11.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0138

## Einleitung

In der klinischen Medizin ist die Sicherung der Diagnostik- und Therapiequalität heute nicht nur ein ethisches Ziel, sondern mittlerweile vom Gesetzgeber gefordert [26]. Die Musterberufsordnungen haben diese Vorgabe mittlerweile umgesetzt [8, 10]. Von den Praxen wird damit verlangt, bis zum 31.12.2009 oder spätestens innerhalb von vier Jahren nach Aufnahme der Tätigkeit als Vertragszahnarzt ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System) einzurichten und weiterzuentwickeln, das stichprobenartig von den KZVen überprüft wird [13].

Der Schwerpunkt jener Qualitätsmanagementsysteme besteht in der Etablierung qualitätssichernder *Abläufe*, die eine gleichbleibende Versorgungsqualität sicherstellen sollen. Erfasst wird mithin nicht die Produktqualität der medizinischen Dienstleistung (beispielsweise die technische Güte einer Restauration oder deren Lebensdauer), sondern die Grundlage ihrer Erbringung. Im Fokus jener QM-Systeme steht also die ordnungsgemäße *Organisation und Durchführung der etablierten Verfahren* in Diagnostik und Therapie in der jeweiligen Einrichtung.

## Prüfung zahnmedizinischer Verfahren erfordert gesonderte Studien

Die *qualitative Bewertung bestehender sowie neuer Verfahren* bleibt somit gesonderten wissenschaftlichen Studien vorbehalten. In der Vergangenheit wurden derartige Studien von den Universitätszahnkliniken eigenfinanziert aus Forschungsinteresse durchgeführt. Aus wirtschaftlichen Gründen wird heute aber von den Universitätszahnkliniken erwartet, eigene Forschungsarbeiten aktiv durch eingeworbene Drittmittel zu finanzieren, was eine Fokussierung auf Studien erzwingt, die von (halb-)staatlichen und/oder industriellen Geldgebern finanziert werden. Selbst für Universitätszahnkliniken ist es daher kaum noch möglich, aufwändige klinische Studien zu bereits *eingeführten* diagnostischen und therapeutischen Verfahren aus Forschungsinteresse mit dem Ziel einer Erhöhung der wissenschaftlichen Evidenz mit Eigenmitteln durchzuführen.

Genau *solche* Studien werden aber als Evidenzgrundlage klinisch scheinbar bewährter Verfahren speziell von privaten Krankenversicherungen nach Erfahrung der Autoren zunehmend gefordert – obwohl dies genau *nicht* das Ziel evidenzbasierter Medizin sein sollte [25].

Eine Alternative zur Durchführung derartiger Studien an Universitätszahnkliniken wäre die vermehrte Auswertung entsprechender Ergebnisse aus Fachkliniken und Praxen. Diese kann im Rahmen *retrospektiver* Auswertungen der Ergebnisse bereits durchgeführter Behandlungen erfolgen oder aber als *prospektive* therapiebegleitende Auswertung künftiger Behandlungen. Dabei werden prospektive Studien als aussagekräftiger angesehen. Vergleichbar hohen Standard vorausgesetzt haben Praxisstudien sogar den Vorteil, dass sie eben unter Praxisbedingungen entstanden und mithin gut übertragbar sind.

## Generelle rechtliche Voraussetzungen für Studien

Die rechtlichen Hürden für die Teilnahme von Patienten an Studien richten sich u. a. danach, ob dabei klinisch *bewährte* oder *neue* Verfahren untersucht werden:

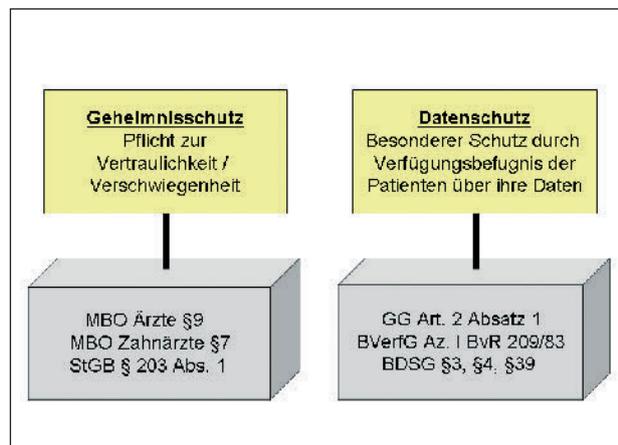
– Sofern der Untersuchungsgegenstand ein neues Arzneimittel, Medizinprodukt oder ein medizinisches Verfahren ist, das zugelassen bzw. validiert werden soll, erfordert die Durchführung dieser Studie – unabhängig von der Durchführung an einer Klinik oder in einer Praxis – die vollständige Aufklärung des Patienten über die mit der Teilnahme an der Studie verbundenen Risiken und dessen vorherige Einverständniserklärung hierzu. Darüber hinaus ist ggf. ein positives Votum der zuständigen Ethikkommission einzuholen. In der Regel wird zudem mit dem Patienten vorab ein gesonderter Behandlungsvertrag geschlossen, der auch den Zugriff auf die Untersuchungsdaten für nachfolgende wissenschaftliche Auswertungen regelt. (Anders als Arzneimittel werden neue Medizinprodukte zwar von ihren Herstellern selbst zugelassen; die rechtlichen Voraussetzungen für Pilotanwender und deren Patienten sind jedoch im Grunde genommen identisch.)

– Im Fokus dieses Beitrags hingegen liegt jedoch die Überprüfung bereits *etablierter* Behandlungsverfahren, welche zuvor in Lehrbüchern und anderen Beiträgen ausführlich beschrieben wurden, teilweise sogar von den jeweiligen wissenschaftlichen Fachgesellschaften (z. B. der DGZMK) in deren Stellungnahmen bzw. Leitlinien anerkannt sind. Das Ziel solcher Studien liegt in der Regel in der Etablierung evidenzstarker Nachweise für die Eignung und Wirksamkeit des klinisch etablierten Verfahrens. Eine gesonderte Aufklärungspflicht des Arztes gegenüber dem Patienten für die den aktuellen Standards entsprechende klinische Vorgehensweise jenseits der aus dem Behandlungsverhältnis ohnehin resultierenden Aufklärungspflichten besteht dabei nicht.

Die spätere Auswertung erfolgt auf Grundlage der im Rahmen der Untersuchung bei dem Patienten erhobenen klinischen Behandlungsdaten. Das setzt allerdings die Möglichkeit und das Recht voraus, auf jene Daten überhaupt zum Zwecke der qualitätssichernden Forschung zugreifen zu dürfen, insbesondere dann, wenn der Patient hierzu nicht vorab im Rahmen eines gesonderten Behandlungsvertrages seine Zustimmung erklärt hat. Dies ist ein Problem, da der Gesetzgeber diesen Zugriff einschränkt.

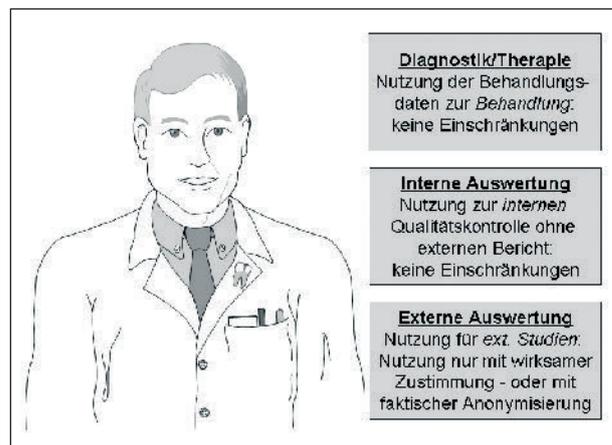
## Juristische Voraussetzungen für den Zugriff auf die bei eigenen Patienten durch den Arzt selbst erhobenen Behandlungsdaten

Aus praktischen Gründen werden die Behandlungsdaten von Patienten regelmäßig mit deren personenbezogenen Daten – also Name, Geburtsdatum, Adresse, Patientennummer etc. – *gemeinsam* gespeichert. Aufgrund dieser gemeinsamen Speicherung von Personen- und Behandlungsdaten ist der auf den ersten Blick selbstverständlich erscheinende Zugriff auf die eigenen Behandlungsdaten zur Kontrolle der eigenen Behandlungsergebnisse und deren Weiterentwicklung datenschutzrechtlich eingeschränkt [9, 21]. Denn durch den Zugriff auf die Behandlungsdaten erfolgt immer auch ein Zugriff auf die personenbezogenen Daten, der gesetzlich nur eingeschränkt zugelassen ist.



**Abbildung 1** Schematische Darstellung der unterschiedlichen Rechtsgüter „Geheimnischutz“ und „Datenschutz“ zahnärztlicher Behandlungsdaten sowie die Umsetzung im Deutschen Rechtssystem.

**Figure 1** Schematic representation of the legal terms „secrecy protection“ and „data protection“ of medical/dental records and their implementation in applicable German law.



**Abbildung 2** Grafische Darstellung der unterschiedlichen rechtlichen Bewertung der unterschiedlichen Verwendung von Patientendaten aus der klinischen Routine in Abhängigkeit vom Verwendungszweck.

**Figure 2** Graphic representation of the legal requirements regarding medical/dental records from clinical use depending on the different use in patient treatment, internal evaluation and externally published scientific research.

Aus ärztlicher Sicht mag dies zunächst widersinnig anmuten, da bei der Auswertung der Ergebnisse der eigenen Behandlungen bei den eigenen Patienten die Wahrung der ärztlichen Schweigepflicht erkennbar nicht tangiert wird. Will der Arzt die Daten in der Folge jedoch der Wissenschaft zur Verfügung stellen, so geht es bei diesem Zugriff nicht nur um die *Vertraulichkeit* der Daten, sondern auch um die *Verfügungsbefugnis* über die Daten. Hierbei greifen die ärztliche Schweigepflicht (sog. „*Geheimnischutz*“) [8, 10, 27] und der Schutz über die Verfügungsbefugnis der Daten, (sog. „*Datenschutz*“)[28], also das gemäß Art. 2 Absatz 1 Grundgesetz (GG) geschützte informationelle Selbstbestimmungsrecht des Patienten ineinander (Abb. 1). Beide sind aber nicht deckungsgleich:

- Wenn der Arzt auf seine eigenen, ihm also bekannten Behandlungsergebnisse zugreift, mit dem Ziel, diese zu eigenen (internen) Zwecken zu analysieren oder zu medizinischen Zwecken auszuwerten, so verletzt er dadurch erkennbar nicht die Vertraulichkeit der Daten.
- Wohl aber kann der Arzt dabei die Verfügungsbefugnis des Patienten und sein sog. informationelles Selbstbestimmungsrecht verletzen, wenn der Patient – aus welchen Gründen

auch immer – einer solchen Verarbeitung der Daten ablehnend gegenüber steht und einer solchen Verwendung nicht im Vorhinein zugestimmt hat (Abb. 2).

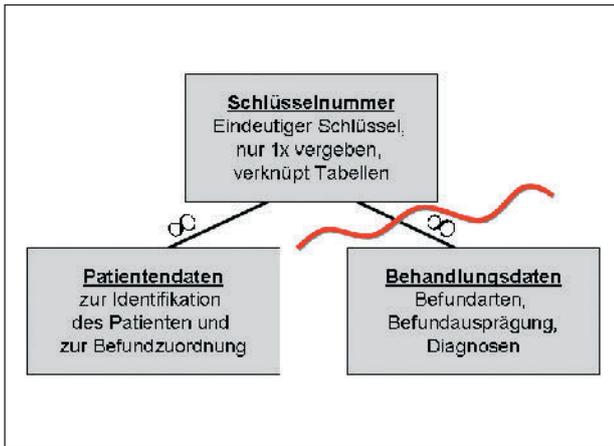
Da Behandlungsdaten regelmäßig auch Einzelangaben (z. B. Name, Geburtsdatum, Adresse, Personenkennziffern) über persönliche und sachliche Verhältnisse einer bestimmten Person enthalten, unterfallen sie als „personenbezogene Daten“ gemäß § 3 Abs. 1 Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) den dort getroffenen datenschutzrechtlichen Regelungen:

- In BDSG § 3 Abs. 9 sind Behandlungsdaten als „Besondere Arten personenbezogener Daten“ in Form von sog. „Gesundheitsdaten“ unter besonderem Schutz gestellt.
- Gemäß BDSG § 4 Abs. 1 ist das Erheben, Verarbeiten und Nutzen personenbezogener Daten grundsätzlich nur mit der Einwilligung, also der vorherigen Einverständniserklärung des Patienten, oder aufgrund gesetzlicher Anordnung zulässig. Rechtstechnisch handelt es sich dabei um ein Verbot mit Erlaubnisvorbehalt, d. h., das Verbot kann durch die Erlaubnis (Einwilligung) des Patienten oder durch Rechtsnormen, aus denen sich die Zulässigkeit der Datenverarbeitung ergibt, ausgehebelt werden. Dabei ist eine Einwil-

ligung aber nur dann wirksam, wenn der Patient auf den vorgesehenen Zweck der Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung der Daten im Vorhinein genau hingewiesen wurde (vgl. BDSG § 4a Abs. 1 Satz 2, sog. „Grundsatz der Zweckbindung“). Soweit besondere Arten personenbezogener Daten im Sinne von BDSG § 3 Abs. 9 erhoben, verarbeitet oder genutzt werden, muss sich die Einwilligung darüber hinaus ausdrücklich auf diese Daten beziehen (BDSG § 4a Abs. 3).

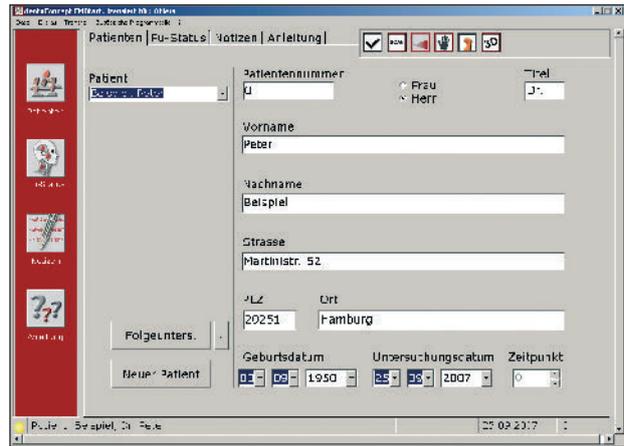
- Im BDSG § 39 hat dieser Grundsatz der Zweckbindung für „personenbezogene Daten, die einem Berufs- oder besonderen Amtsgeheimnis unterliegen“ eine besondere Normierung erfahren. So regelt BDSG § 39 Abs. 1, dass diese Daten nur für den Zweck verarbeitet oder genutzt werden dürfen, für den der Arzt sie erhalten hat. Eine zweckändernde Nutzung durch den Arzt als Geheimnisträger im Sinne des StGB § 203 Abs. 1 bedarf deshalb einer Einwilligung des Patienten oder einer besonderen Rechtfertigung [14].

Behandlungsdaten und Untersuchungsergebnisse, die der (Zahn-)Arzt im Rahmen der Behandlung des Patienten erlangt hat, kann er also nicht ohne Weiteres für wissenschaftliche Studien einsetzen – *jedenfalls nicht, solange diese Da-*



**Abbildung 3** Grundstruktur eines relationalen Datenbankmodells als informationstechnologische Grundlage der späteren Abtrennung der Befunddaten (rote Markierung) von den Personendaten zur statistischen Auswertung im Rahmen von Studien.

**Figure 3** Fundamental structure of a relational database as technological basis for the later separation of treatment records (red marking) from personal data for statistical evaluation in studies.



**Abbildung 4** Diagnostiksoftware „CMDfact“, Version 2.06, mit dem Programmteil zur Erfassung der persönlichen Patientendaten.

**Figure 4** Diagnosis-software „CMDfact“, version 2.06, featuring the registration of personal data.

ten mit den Individualangaben des Patienten verknüpft sind. Dies zu ignorieren könnte dazu führen, dass zu den bekannten rechtlichen Auseinandersetzungen in der Zahnarztpraxis [12, 31] solche neuer Qualität hinzukommen.

Datenschutzrechtlich relevant sind allerdings nur solche Daten, bei denen ein Personenbezug besteht oder zumindest hergestellt werden kann [22]. Werden die Behandlungsdaten vor ihrer Verwendung dagegen anonymisiert, so dass kein Personenbezug mehr besteht, dann unterfallen sie auch nicht mehr den Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes [14].

- Gemäß BDSG § 3 Abs. 4 stellt auch der Akt der Anonymisierung von Daten – als „Verändern von Daten“ – einen Bestandteil des „Verarbeitens“ personenbezogener Daten dar und bedarf damit gemäß BDSG § 4 grundsätzlich der Einwilligung des Betroffenen oder einer Rechtsnorm, die das Verarbeiten erlaubt oder anordnet.
- Eine solche gesetzliche Erlaubnis findet sich in BDSG § 28 für das Verarbeiten von besonderen Arten personenbezogener Daten zu eigenen Geschäftszwecken. Für den Bereich medizinischer Versorgung erlaubt BDSG § 28 Abs. 7 Satz 2 das Verarbeiten jener Daten zu den dort genannten Zwecken, also der Gesundheitsvorsorge, der medizinischen Diagnostik, der

Gesundheitsversorgung oder Behandlung oder für die Verwaltung von Gesundheitsdiensten. Die Voraussetzung hierfür ist wiederum, dass die Verarbeitung durch ärztliches Personal oder durch sonstige Personen erfolgt, die einer entsprechenden Geheimhaltungspflicht unterliegen.

BDSG § 28 Abs. 7 gestattet somit die Verarbeitung von Gesundheitsdaten durch Stellen, die auf Grundlage der (zahn-)ärztlichen Schweigepflichten gemäß StGB § 203 zum besonders vertraulichen Umgang mit diesen Daten verpflichtet sind. Erfolgt die Anonymisierung also für eigene Zwecke, so ist eine Einwilligung des Patienten nicht erforderlich. Sind die Daten einmal wirksam anonymisiert, so unterfallen sie nicht mehr den datenschutzrechtlichen Regelungen und können auch für andere Zwecke verwendet werden.

### Juristische Ausgestaltung der Anonymisierung

Für die Verwendung der Behandlungsdaten für wissenschaftliche Studien ist daher eine wirksame Anonymisierung erforderlich.

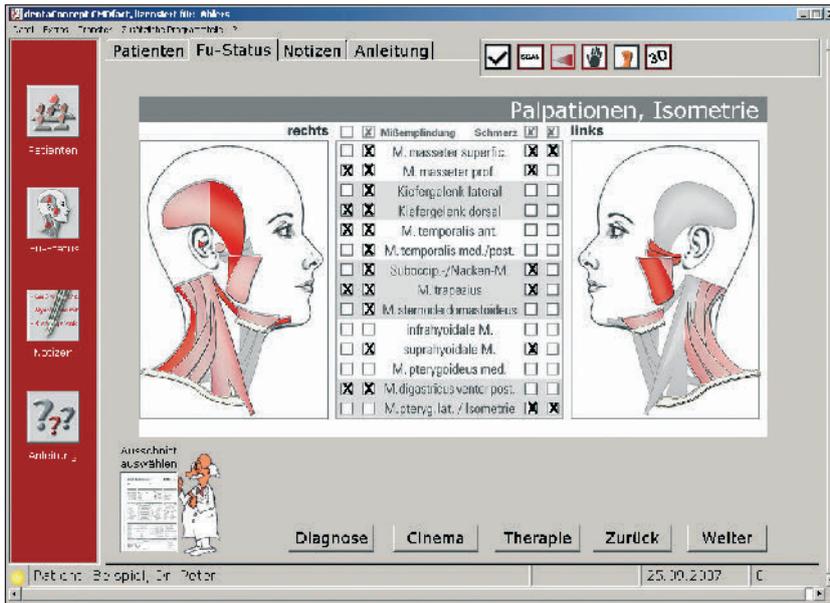
Nach allgemeinem Verständnis sind anonyme Daten Einzelangaben über eine Person, die jedoch dieser von niemand anderem zugeordnet werden kön-

nen [23]. Gemäß BDSG § 3 Abs. 6 ist Anonymisieren „das Verändern personenbezogener Daten derart, dass die Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse nicht mehr oder nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft einer bestimmten oder bestimmaren natürlichen Person zugeordnet werden können.“

Die Zuordnung zu einer Person muss danach nicht schlechthin ausgeschlossen sein, sondern es reicht für die Anonymisierung aus, wenn sie nach der Lebenserfahrung nicht zu erwarten ist [14, 19, 23], die „faktische Anonymisierung“. Ob Daten als „faktisch anonymisiert“ gelten können, ob also die De-Anonymisierung der Daten gemäß BDSG § 3 Abs. 6 einen „unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft“ darstellt, ist anhand einer objektiven Einzelfallbetrachtung unter Beachtung des jeweiligen Zusatzwissens, der Struktur des Datensatzes und der technischen Möglichkeiten festzustellen [24].

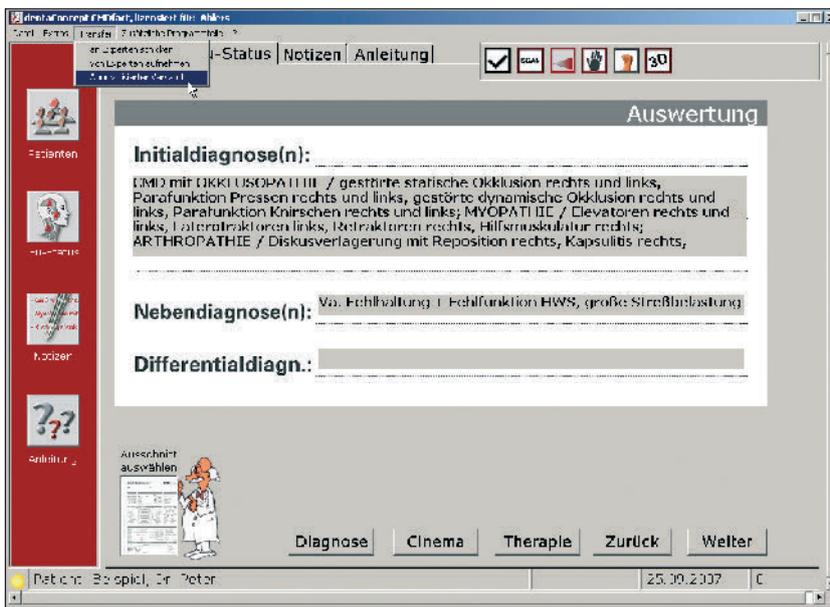
### Technische Umsetzung der Anonymisierung

Technisch erfolgt die Anonymisierung bei automatisierten Dateien entweder so, dass die einzelnen Daten, die zur Bestimmbarkeit führen, gelöscht werden, oder dadurch, dass ein neuer Daten-



**Abbildung 5** „CMDfact“, Version 2.06, mit dem Programmteil zur Erfassung der Behandlungsdaten in Form klinischer Funktionsbefunde (hier: Programmseite mit Muskelbefunden aus der Untersuchung mittels Palpation).

**Figure 5** „CMDfact“, version 2.06, featuring the assessment of medical records regarding craniomandibular function (illustration demonstrating the module for interactive assessment of muscular dysfunction by palpation).



**Abbildung 6** Befehl in „CMDfact“ zum automatisierten Abtrennen von Behandlungsdaten zwecks Anonymisierung mit nachfolgendem, verschlüsseltem Export an eine Studienzentrale.

**Figure 6** Command in „CMDfact“, causing automatic separation of treatment data from personal data, thus realising data-anonymisation prior to export to study centre.

bestand hergestellt wird, der diese Daten *nicht* mehr enthält. Die Anonymisierung ist dann erst in dem Zeitpunkt eingetreten, in dem der ursprüngliche Datenbestand gelöscht wird [11].

Für eine wirksame Anonymisierung müssen dabei alle Möglichkeiten, die Bezugspersonen noch mit verhältnismäßigem Aufwand zu bestimmen, ausgeschlossen werden. Dafür ist das Lö-

schen der Identifikationsmerkmale unerlässlich. Ebenso ist aber auszuschließen, dass eine Bestimmung von Bezugspersonen anhand von Merkmalen möglich ist, die innerhalb der Gesamtheit der vom Datenbestand betroffenen Personen nur bei jeweils einer Person vorkommt. Derartige Angaben (z. B. Alter 99 Jahre) sind durch allgemeine Cluster-Angaben (Alter über 80 Jahre) zu ersetzen.

Diese Einschätzung geht auch einher mit den in BDSG § 3a normierten Grundsätzen der Datenvermeidung und -sparsamkeit, die neben der Reduzierung personenbezogener Datenmengen das Prinzip der weitgehenden Anonymisierung oder Pseudonymisierung durch die Anwendung datenschutzfreundlicher Technik postulieren [15]. Unter dem Stichwort „Systemdatenschutz“ sollen durch entsprechende Technikgestaltung Gefährdungen des informationellen Selbstbestimmungsrechts bereits präventiv reduziert werden [14].

### Konsequenzen für begleitende Auswertungen in der klinischen Praxis

Für qualitätsbewusste (Zahn-)Ärzte und juristische Laien ergibt sich hieraus, dass nach wie vor die Durchsicht der eigenen papiernen *oder* elektronischen Patientenkartei zur retrospektiven bzw. behandlungsbegleitenden Auswertung der Behandlungsergebnisse unbehindert möglich ist. Dies ist allerdings daran gebunden, dass der betreffende (Zahn-)Arzt oder seine zur Verschwiegenheit verpflichteten Mitarbeiter/innen, die Behandlungsdaten *zu eigenen Zwecken* auswerten, die sich im Behandlungsablauf oder jedenfalls im täglichen Praxisablauf ergeben. Es muss sich also um Vorgänge handeln, von deren Vorkommen der Patient ausgehen muss und mit deren Vornahme er sich konkludent einverstanden erklärt hat (wie etwa die statistische Auswertung der Praxisdaten zu eigenen Zwecken, die Verwendung der Daten zu Abrechnungszwecken etc.).

Eine *Weitergabe* nicht anonymisierter Personen- und Behandlungsdaten ist hingegen – sofern sie nicht gesetzlich gefordert ist, etwa bei meldepflichtigen Krankheiten – an die ausdrückliche Zustimmung

mung des Patienten gebunden. Grundsätzlich gilt diese Vorgabe für jede Weitergabe der Daten, übrigens auch bei der Behandlung an Universitäts(zahn)kliniken. Diese Situation ist insofern problematisch, als – zumindest in Praxen – üblicherweise eine solche ausdrückliche Zustimmung von den Patienten nicht vorab eingeholt wird und mithin auch nicht vorliegt [20].

Einen legalen Ausweg aus diesem Dilemma bietet die Anonymisierung der Behandlungsdaten, also die Trennung der persönlichen Patientendaten (Name, Alter, Wohnort etc.) von den Behandlungsdaten. Das Ziel dieser Anonymisierung besteht darin, die *Behandlungsdaten* an sich, die im Grunde genommen ja für die qualitative Auswertung der Ergebnisse ausreichen, vollständig von den *Personendaten* zu trennen und so dem vermeintlichen Interesse der Patienten an der Wahrung ihrer Intimsphäre bzw. dem Schutz ihrer Patientendaten Rechnung zu tragen.

Jene Trennung von Personendaten und Befunden ist aber in der Praxis gar nicht so einfach umsetzbar, weil sie der Grundkonzeption klinischer Datensysteme eher zuwider ist. Aus Gründen der Datensicherheit – also zum Schutz vor *Datenverlusten* – sind nämlich typische Praxisverwaltungssoftware-Systeme so aufgebaut, dass die Befunddaten den untersuchten Personen immer zugeordnet werden können, selbst bei Problemen im Datensystem. Diese für die klinische Praxis segensreiche Konzeption wird im Lichte der o. g. datenschutzrechtlichen Vorgaben zum Problem.

### Umsetzung durch geeignete Software zur Behandlungsdokumentation

Eine spätere Trennung von Personen- und Befunddaten ist bei entsprechender Konzeption für die Datenerfassung verwandter Dokumentationssysteme („IT-Architektur“) allerdings leicht möglich (Abb. 3). Die praktische Umsetzung einer solchen Konzeption sei daher an folgendem Beispiel beschrieben:

In der zahnärztlichen Funktionsdiagnostik und -therapie hat sich die Erfassung der Befunde aus der klinischen Funktionsanalyse [3] mit Hilfe der Diagnostiksoftware „CMDfact – Klinische Funktionsanalyse für Windows“ (denta-

Concept Verlag, Hamburg) bewährt [7]. In der Software werden die klinischen Untersuchungsdaten erfasst, die für die Beurteilung des Funktionszustandes des kranio-mandibulären Systems (CMS) erforderlich sind [5]. Jenseits der Dokumentation der Befunddaten bietet CMDfact zudem Spezialfunktionen zur strukturierten computerassistierten *Auswertung* der individuellen Befunddaten [1, 4, 16] auf Basis eines transparenten praxisorientierten Diagnoseschemas [2, 17]. Die fertig ausgewerteten Untersuchungsdaten eignen sich daher ausgezeichnet zur Charakterisierung verschiedener Ausgangssituationen sowie von Ergebnissituationen zwecks Bewertung der Ergebnisse unterschiedlicher Behandlungstechniken. Immer mehr Universitätszahnkliniken setzen diese Software daher ein.

Auch in CMDfact werden zunächst die *Personendaten* der Patienten erfasst, vergleichbar der Eintragung dieser Daten auf einem Untersuchungsbogen – nur sehr viel komfortabler durch die Übergabe der Daten aus der jeweiligen Praxisverwaltungssoftware über die standardisierte Schnittstelle VDDS media (Abb. 4).

Jenen Personendaten werden nun bei der Untersuchung die erhobenen *Befunddaten* zugeordnet (Abb. 5). Im Klinik- oder Praxisbetrieb ist somit über die individuellen Personendaten der Zugriff auf die zugehörigen Befunde jederzeit möglich.

Unter der graphischen Benutzeroberfläche sind die Personen- und Befunddaten aber in zwei verschiedenen Bereichen gespeichert. Die Personendaten sind dabei in einer eigenen Datei erfasst, während die Behandlungsdaten in der aktuellen Programmversion CMDfact 2.0 in zwei weiteren Dateien gespeichert werden. Die *Verknüpfung* zwischen der Datei mit den Personendaten sowie den anderen Dateien erfolgt „relational“, also über einen Schlüssel. Dieser ist allerdings nicht personentypisch und ermöglicht mithin einen Abgleich zwischen Befund- und Personendaten nur bei berechtigtem Zugriff auf alle Dateien zugleich. Praktisch können die Daten in der klinischen Routine daher scheinbar „normal“ genutzt werden.

Zur *Auswertung der Behandlungsergebnisse im Rahmen der Qualitätssicherung* können die Behandlungsdaten aber von

den Personendaten leicht getrennt werden, als faktische Anonymisierung gemäß BDSG § 3 Abs. 6. In CMDfact ist hierfür eine spezielle Funktion eingebaut, welche die Aufteilung computergestützt durchführt, verbunden mit einem automatisierten Export der Daten (Abb. 6). Über die Befunddaten ist daher, nachdem diese von den Patientendaten einmal abgetrennt sind, kein Rückschluss mehr auf die dazugehörigen Personendaten möglich – vergleichbar einer Kopie der papiernen Karteikarte und dem nachfolgenden Abreißen der Seitenköpfe von den Kopien vor der Auswertung.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Weiterverarbeitung der Behandlungsdaten dann mittels typischer Instrumente der medizinischen Datenverarbeitung und Statistik (Abb. 7).

### Diskussion

Das Ziel dieses Beitrages ist die Darstellung der in jüngster Zeit nochmals verschärften juristischen Grundlagen, die im Geltungsbereich des deutschen Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) die medizinischen Behandlungsdaten als „Besondere Arten personenbezogener Daten“ gemäß BDSG § 3 Absatz 9 unter besonders strengen Datenschutz stellen. (So ist gemäß BDSG § 4a Absatz 3 im Rahmen einer Einwilligungserklärung in die Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung besonderer Arten personenbezogener Daten eine ausdrückliche Bezugnahme auf diese Daten erforderlich.) Selbst wenn eigentlich anzunehmen wäre, dass es ein legitimes Interesse der medizinischen Fachwelt und implizit damit auch der Allgemeinheit an der qualitativen Weiterentwicklung auf Basis echter, also unter den Bedingungen der täglichen Praxis erhobener Daten besteht, so führt an jenen extrem eng gefassten Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes zunächst kein Weg vorbei.

Der typische Ausweg einer *ausdrücklichen vorherigen Zustimmung* der Patienten zur Auswertung der Daten im Rahmen wissenschaftlicher medizinischer Studien – sei es zu eigenen medizinischen Zwecken im Wege der retrospektiven Auswertung oder zum wissenschaftlichen Bericht gegenüber der Fachwelt in anerkannten Fachzeitschriften – scheidet in der Regel daran,

	A	D	C	D	E	F	G	
1	Bd. Nummer	Geschlecht	Geburtsjahr	MuÖt aktiv	MuÖt passiv	LWS Even	Sc Orho Screening	RWS Holten limit cit
055	354	l. ein	1903	31	31	132		1
056	356	Frau	1963	41	44	115		1
057	376	Frau	1962	45	48	163		1
058	357	Frau	506	56	59			1
059	358	Frau	1987	35	38	287		1
060	359	Frau	1904	47	49	39		0
061	360	Frau	67	47	51	67		0
062	361	Frau	1972	38	39	107		1
063	352	Frau	1978	30	31	113		1
064	353	Frau	1961	40	41	67		1
065	354	Frau	1947	20	22			1
066	355	Frau	9991	40	42	315		0
067	356	Frau	1966	39	42	225		1
068	357	Frau	1974	40	51	243		0
069	358	Frau	1959	52	54	257		1
070	359	Frau	1974	67	69	45		0
071	370	Frau	1942	50	53			1
072	371	Frau	1964	50	51	443		0
073	372	Frau	1956	35	37	163		0
074	373	Frau	1980	78	80	165		1
075	374	Frau	1982	51	53	7		0
076	375	Frau	1950	0	0	125		1
077	376	Frau	1981	50	52	85		0
078	377	Frau	1979	40	40	123		0
079	378	Frau	1986	78	53	125		1
080	379	Frau	1967	45	47	133		0
081	380	Frau	1931	43	45	123		0
082	381	Frau	1970	50	52	163		0
083	382	Frau	1961	46	47			1
084	383	Frau	1986	0	0			0
085	384	Frau	1951	40	42	45		1
086	385	Frau	1953	50	1	153		0

**Abbildung 7** Zusammenführung anonymisierter Behandlungsdaten in der Studienzentrale zur Generierung multizentrischer Studien aus zuvor kalibrierten Einzelpraxen.

**Figure 7** Merging of anonymous treatment data in the study centre, enabling multicentric studies from previously calibrated separate practices. (Abb. 1–9: M.O. Ahlers)

dass das Erfordernis zur Zustimmung infolge der Komplexität des Rechtssystems nicht rechtzeitig erkennbar war und daher nicht eingeholt wurde und nun im Nachhinein nur mit unverhältnismäßigem Aufwand beschafft werden kann.

Denkbar wäre es natürlich, Patienten zumindest fortan ausdrücklich entsprechend erweiterte Behandlungsverträge vorab unterschreiben zu lassen. Wie soll jedoch bei geplanten retrospektiven Auswertungen existenter Patientendaten verfahren werden? Und wie ist prospektiv bei Patienten zu verfahren, die eine entsprechende Einwilligung nicht geben mögen? Die jeweilige Einrichtung müsste für solche Fälle eine Infrastruktur in Form entsprechender Markierungen bzw. Auszeichnungen schaffen, die sicherstellt, dass genau jene Patienten in Auswertungen *sicher nicht* erfasst werden. Gerade bei der Datenerfassung mittels standardisierter Praxisverwaltungssoftware besteht für die Einzelpraxis in der Regel keine Mög-

lichkeit, die Einrichtung entsprechenden Datenfelder durchzusetzen.

Das vorgestellte Vorgehen bietet aus dieser Problematik einen relativ leicht umsetzbaren Ausweg – vorausgesetzt, die IT-Architektur des zur medizinischen Datenerfassung eingesetzten Subsystems ermöglicht später die systematische und vollständige Trennung von Patientendaten und Befunddaten. Die hierfür exemplarisch vorgestellte Lösung in Form der Diagnostiksoftware „CMDfact“ erfüllt mit der zugrunde liegenden relationalen Datenbankstruktur diese Voraussetzungen. Absehbare Erweiterungen, beispielsweise für die Erfassung von Daten aus der instrumentellen sowie aus der bildgebenden Funktionsdiagnostik [6, 18, 29], können in das gleiche relationale Datenmodell eingefügt werden und mithin ebenfalls im Rahmen der behandlungsbegleitenden Datenanalyse zur Qualitätssicherung und -weiterentwicklung eingesetzt werden.

Für die Beurteilung anderer Softwarelösungen zur Erfassung (zahn-)medizi-

nischer Behandlungsdaten ergibt sich daraus, dass auch hier zu prüfen ist, ob diese aufgrund ihrer Systemarchitektur dazu geeignet sind, mit der beschriebenen Vorgehensweise Personen- und Behandlungsdaten voneinander zu trennen, weil nur diese Konzeption die grundsätzliche Voraussetzung bietet, die Daten ohne Verstoß gegen das Datenschutzgesetz bzw. das vorherige Einholen entsprechender Erlaubnisse in beschriebenem Rahmen zu verwenden.

### Relevanz behandlungsbegleitender Datenerfassung in der Praxis

Schließlich bleibt die Frage, warum derartige behandlungsbegleitende Erfassungen der Ergebnisqualität medizinischer Behandlungen überhaupt sinnvoll bzw. erforderlich sind. Tatsächlich entsteht aus ethischem Anlass wie auch aus Kostengründen die Notwendigkeit, die Ergebnisse klinischer Maßnahmen auch abseits dezidierter Studien zu analysieren und zu bewerten.

Hinzu kommt, dass die Untersuchungs- und Behandlungsleistungen universitärer Studien häufig in der Hand von Doktoranden mit geringer praktischer Erfahrung liegen. Dieses kann die Ergebnisse techniksensitiver Verfahren beeinflussen, so dass die erhobenen Daten eher die Qualifikation der Untersucher und weniger das Potential des Verfahrens abbilden.

Einen weiteren Aspekt bildet die begrenzte Verweildauer jener Untersucher in den jeweiligen Institutionen. Sofern überhaupt hinreichend langfristige Verlaufsbeobachtungen möglich sind, müssen die Untersucher wechseln, was beispielsweise bei operator-sensitiven Methoden die Ergebnisse ungünstig beeinflusst [30]. Im Gegensatz dazu ist in den klinischen Einrichtungen zur Diagnostik und Therapie verbreiteter Krankheiten meistens erfahrenes medizinisches Personal vorhanden.

Zudem erfolgen die Maßnahmen unter den Bedingungen der klinischen Praxis, so dass eine wertvolle Information über die tatsächlich zu erwartenden Ergebnisse medizinischer Verfahren unter den gegebenen Umständen möglich ist. Zu berücksichtigen ist dabei, dass natürlich auch die Umstände in der Praxis der Entwicklung der eigentlichen Leis-

tungsfähigkeit eines Verfahrens entgegenstehen können. Wünschenswert wären in solchen Fällen vergleichende Studien unter Ideal- und Praxisbedingungen.

Das Ziel dieses Beitrags ist es somit, einen praktikablen Weg aufzuzeigen, der es ermöglicht, auch unter den engen gesetzlichen Rahmenbedingungen hierzulande jene Ergebnisse in den Praxen zu erheben, legal auszuwerten und in

wissenschaftlichen Journalen zu veröffentlichen.

**Interessenkonflikte:** Der Erst- und Letztautor des Beitrags sind zugleich Autoren der zur Erläuterung des Sachverhalts beispielhaft genutzten Software CMDfact und insofern am Verkaufserlös beteiligt. Im Hinblick auf das eigentliche Thema des Beitrages bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers  
Spezialist für Funktionsdiagnostik und  
Therapie (DGFDT)  
CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf  
Falkenried 88 (Centrum für Innovative  
Medizin, Haus C)  
20251 Hamburg  
www.CMD-Centrum.de  
sowie  
Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kiefer-  
heilkunde (ZZMK)  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Präven-  
tive Zahnheilkunde  
Martinistraße 52  
20251 Hamburg

## Literatur

1. Ahlers MO, Jakstat HA: Auswertung und Prinzip der Diagnostik. In Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg): Klinische Funktionsanalyse Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. dentaConcept, Hamburg 2001, 225–234
2. Ahlers MO, Jakstat HA, Freesmeyer WB, Simonis A, Hugger A, Meyer G: Vorschlag eines modernen Diagnoseschemas zur therapiespezifischen Erfassung von Anamnesen und Befunden bei CMD. Arbeitsgemeinschaft für Funktionslehre, 34. Jahrestagung, Bad Homburg. (Abstract im Internet abrufbar: <http://www.dgfdt.de/index.php?lnk=m014X>)
3. Ahlers MO, Freesmeyer WB, Göz G, Jakstat H, Koeck B, Meyer G, Ottl P, Reiber T, Seeher WD: Klinische Funktionsanalyse (Gemeinsame Stellungnahme der DGZMK und der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der DGZMK). Dtsch Zahnärztl Z 58, 383–384 (2003)
4. Ahlers MO, Jakstat HA: Computer assistance in clinical functional analysis. Int J Comp Dent 5, 271–284 (2003)
5. Ahlers MO, Jakstat HA: CMDfact – Klinische Funktionsanalyse für Windows, 2.0 (Diagnostic Software [Programmierung: H.A. Jakstat] for PC/Windows). dentaConcept Hamburg 2006
6. Ahlers MO, Jakstat HA: Entwicklung von Vorgaben zur standardisierten von Kiefergelenk-MRTs in 'CMDtomo'. Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), 39. Jahrestagung, Bad Homburg. (Abstract im Internet abrufbar: <http://www.dgfdt.de/uploads/463f070973131.pdf>)
7. Ahlers MO, Jakstat HA: Klinische Funktionsanalyse als Grundlage der Diagnostik-Kaskade – Computergestützte Diagnostik ermöglicht individuelle Auswertung, Therapieplanung und Patienteninformation. Quintessenz 58, 451–464 (2007)
8. Bundesärztekammer: (Muster-) Berufsordnung für die deutschen Ärztinnen und Ärzte, I. Abschnitt (Grundsätze), § 5 Qualität, S. 5. Berlin 2006 (Stand: 24.11.2006)
9. Bundesrepublik Deutschland: Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), § 3 (BDSG vom 20.12.1990 (BGBl. I S. 2954), neu gefasst durch Bek. v. 14.01.2003 (BGBl. I S. 66), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2254), durch Artikel 5 des Gesetzes vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2355 [2384]) und durch Gesetz vom 14.08.2009 (BGBl. I S. 2814))
10. Bundeszahnärztekammer: Musterberufsordnung der Bundeszahnärztekammer, I. Allgemeine Grundsätze, § 6 Qualität, S. 5. Berlin 2005 (Stand: 16.02.2005)
11. Dammann R: Kommentierung zu § 3, Rn. 204. In Simitis S (Hrsg): Kommentar zum Bundesdatenschutzgesetz. Nomos, Baden-Baden 2006
12. Figgenger L, Kleinheinz J: Implant dentistry at the focus of liability lawsuits. Int J Oral Maxillofac Implants 19, 382–386 (2004)
13. Gemeinsamer Bundesausschuss: Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über grundsätzliche Anforderungen an ein einrichtungsinternes Qualitätsmanagement für die an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte, Psychotherapeuten und medizinischen Versorgungszentren (sog. „Qualitätsmanagement-Richtlinie vertragsärztliche Versorgung“), S. 17329. Bundesanzeiger 2005 (vom 18.10.2005 in Kraft getreten am 01.01.2006), im Internet abrufbar: [http://www.g-ba.de/downloads/62-492-3/RL\\_QM-Vertragsarzt-2005-10-18.pdf](http://www.g-ba.de/downloads/62-492-3/RL_QM-Vertragsarzt-2005-10-18.pdf)
14. Gola P, Schomerus R: BDSG. Bundesdatenschutzgesetz – Kommentar (8. Auflage). Beck, München 2005 (Hinweise zu §28, Rn. 3)
15. Heyers J, Heyers J: Gesundheitsrecht, Datenschutz, Datensicherheit. 2001. Monatsschrift für Deutsches Recht 1209–1214 (2001)
16. Jakstat HA, Ahlers MO: CMDfact – Computerunterstützte klinische Funktionsdiagnostik. In Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg): Klinische Funktionsanalyse Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. dentaConcept, Hamburg 2007, 301–320
17. Jakstat HA, Ahlers MO: Initialdiagnosen bei CMD. In Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg): Klinische Funktionsanalyse Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. dentaConcept, Hamburg 2007, 275–300
18. Jakstat HA, Ahlers MO: Kephalmetrische Vermessung des retrokondylären Gelenkraumes in CMDtomo 2.0. Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), 40. Jahrestagung 2007, Bad Homburg. (Abstract im Internet abrufbar: <http://www.dgfdt.de/uploads/47547bfd5500d.pdf>)
19. BVerfG, 1. Senat: Kammerbeschluss 29.09.1987. Az. I BVR 970/87, Neue Juristische Wochenschrift (NJW) 1987, 2805 (zit. 1987, 2807)
20. Kilian W: Medizinische Forschung und Datenschutzrecht. Neue Juristische Wochenschrift 787–791 (1998)
21. Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 1995 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr. Amtsblatt EG Nr. L 281 vom 23.11.1995 S. 0031–0050,
22. Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 1995 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr. Amtsblatt EG Nr. L 281 vom 23.11.1995 S. 0031–0050, (hier insbesondere Artikel 2a)

23. Roßnagel A, Scholz P: Datenschutz durch Anonymität und Pseudonymität – Rechtsfolgen der Verwendung anonymer und pseudonymer Daten. *Multi-media und Recht* 721–723 (2000)
24. Roßnagel A, Scholz P: Datenschutz durch Anonymität und Pseudonymität – Rechtsfolgen der Verwendung anonymer und pseudonymer Daten. *Multi-media und Recht* 724 (2000)
25. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS: Evidence based medicine: what it is and what it isn't (editorial). *Br Med J* 312, 71–72 (1996)
26. Bundesrepublik Deutschland: Sozialgesetzbuch (SGB), Fünftes Buch (V) § 137 Abs. 1–4: Richtlinien und Beschlüsse zur Qualitätssicherung (Änderungsgesetz zum 01.07.2008)
27. Bundesrepublik Deutschland: Strafgesetzbuch (StGB), § 203, Abs. 1 (zuletzt geändert Art. 3 G v. 31.7.2009)
28. Bundesverfassungsgericht (BVerfG), 1. Senat: Urteil (Volkszählung) 15.12.1983. Az. I BvR 209/83, *Neue Juristische Wochenschrift (NJW)* 1984, S. 1419
29. Vahle-Hinz K, Jakstat HA, Ahlers MO: Strategies for Computer-Assisted Interpretation and Documentation of TMJ MRIs in „CMDtomo“. In Fanghänel J, Gedrange T, Proff P (Hrsg): *Morphology, physiology, function and clinic of the temporomandibular joint* (102. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft). Anatomische Gesellschaft (ISBN-13: 978–3–00–21024–2), Gießen, veröffentlicht in Greifswald 2007, 115–116
30. Vahle-Hinz K, Rybczynski A, Jakstat HA, Ahlers MO: Kondylenpositionsanalyse mit einem neuen elektronischen Kondylenpositionsmessinstrument E-CPM: Einfluss unterschiedlicher Untersucher und eines Konstruktionsbisses auf die Reproduzierbarkeit. *Int J Computer Dent* 12, 235–246 (2009)
31. Vogel C: Fehler, die dem Zahnarzt vorgeworfen werden – Eine Übersicht über die Ansprüche von 584 Patienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 35, 366–368 (1980)

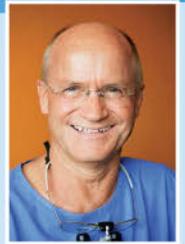


**Dental Online College**  
The Experience of Experts

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. The main content area features a section titled 'Die 4 aktuellen Videos zum Ansehen' with a video thumbnail showing a dental procedure. Below this, there's a section for 'Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen' with a sub-header 'Die Kompetenz erfahrener Spezialisten führt sie online durch die verschiedenen Schritte zahnmedizinischer Operationstechniken.' and several smaller video thumbnails. A 'Cases' section is also visible, with a sub-header 'Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten.' and a video thumbnail showing a patient's mouth. The website also includes a search bar, a login section for members, and a 'Schnepperabo' (preview subscription) for 3 months for 349 €. At the bottom, there's a 'Dental Online College Service' section with a video thumbnail showing a dental procedure.

**JETZT ANSCHAUEN**  
[www.dental-online-college.com](http://www.dental-online-college.com)

D. Edelhoff<sup>1</sup>, R. Marx<sup>2</sup>

# Adhäsive Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte mit temperaturabhängiger Farbkodierung

*Adhesive retention of fiber reinforced posts with temperature dependent color code*



D. Edelhoff

Wurzelkanalstifte aus glasfaserverstärktem Epoxidharz verfügen im Vergleich zu Stiften aus Metall oder Keramik nicht nur über ästhetische Vorteile; sie können auch einfacher entfernt werden. Die Entfernbarkeit kann durch eine temperaturabhängige Farbkodierung unterstützt werden, wenn die Einfärbung bei Körpertemperatur nicht sichtbar ist, bei Kühlung dagegen erkennbar wird, so dass sich der Stift farblich deutlicher vom Wurzelkanal und dem Befestigungskomposit absetzt. Häufig ist „chairside“ eine Stiftkonditionierung durch den Behandler erforderlich. Dieser Vorgang verzögert den flüssigen Ablauf und begünstigt Anwendungsfehler. Diese Konditionierung kann auch „herstellerseitig“ erfolgen, z. B. durch PVD-Beschichtung. In dieser In-vitro-Untersuchung wurden farbkodierte Wurzelkanalstifte oberflächenaktiviert, PVD-beschichtet und mit einer glasklaren abwasch- und desinfizierbaren Schutzschicht versehen, die diese Konditionierung konserviert. Die Schutzschicht ermöglicht Lagerbarkeit und Einprobe der Stifte. Zur Verifizierung der Verbundstabilität wurde die Auszugsfestigkeit nach bis zu 180-tägiger Auslagerung in physiologischer Kochsalzlösung bei Mundtemperatur untersucht, insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt, dass die Einfärbung die Auszugsfestigkeit negativ beeinflussen könnte. Diese Auszugsfestigkeit erwies sich während des Beobachtungszeitraums als stabil. (Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 148–155)

*Schlüsselwörter: faserverstärkte Wurzelstifte, Adhäsivtechnik, Oberflächenkonditionierung, PVD-Beschichtung, Farbkodierung*

For esthetical and biomechanical reasons root canal posts made of fibre-reinforced composite (FRC) have gained an important role in clinical application. FRC-posts offer the option of removal. The removal is simplified when the posts have a color code which disappears at body temperature. For better contrast the color code re-appears when the post and its surrounding is cooled by water spray. Prior to adhesive placement of FRC-posts the post surface must often be pre-conditioned. Up to now the post pre-conditioning has to be proceeded in the chair side technique. Modern PVD-technologies can help to perform this surface pretreatment by the manufacturer. For that reason the apical surfaces of posts were cleaned and activated, PVD-layered and coated by a conserving transparent layer. This coating is performed to protect the surface and allows storage, tryin and disinfection of the posts without any risk of damage of the pre-conditioned surface. To prove the stability of the layer system and to confirm that the color code does not disturb the retention pull out tests have been performed. The pull out tests revealed stable pull out forces during the time of observation.

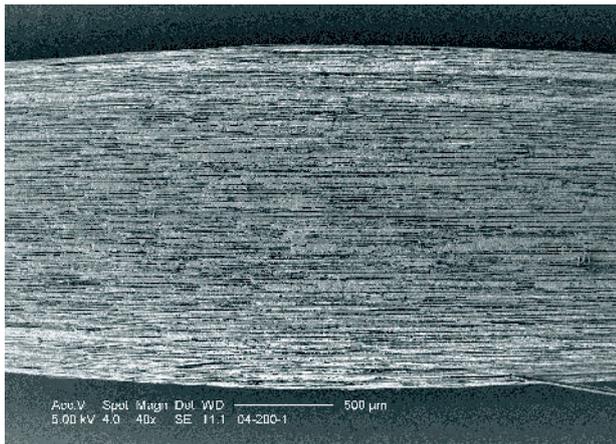
*Keywords: fiber reinforced root canal posts, adhesive technique, surface conditioning, PVD-layering, color code*

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, München

<sup>2</sup> Medizintechnisches Zentrum, RWTH Aachen

Peer-reviewed article: eingereicht: 16.12.2008, akzeptiert: 12.11.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0148



**Abbildung 1** REM-Aufnahmen der Stiftoberfläche (DT Light Post Illusion) nach Aktivierung mit HF. Die Flusssäure ätzt in erster Linie die oberflächennahen Quarzglasfasern an und es ergibt sich eine ausgeprägte Textur.

**Figure 1** REM analysis of post surface after HF activation. The HF acid primarily etches quartz fibres which are exposed at the surface. Result is a pronounced surface texture.

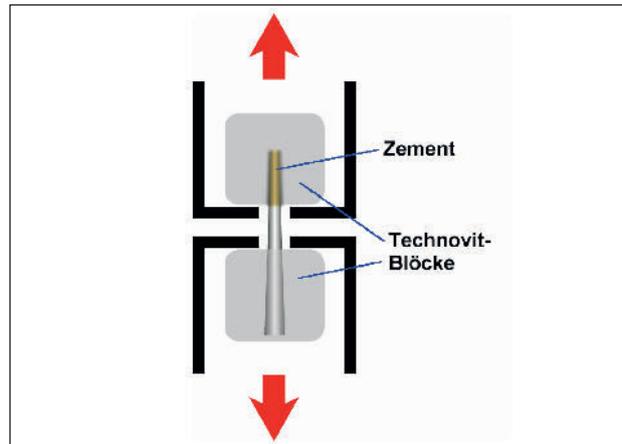
## 1 Einleitung

Neben biomechanischen und ästhetischen Vorzügen gegenüber metallischen [21] oder keramischen Wurzelstiften [22], zeigen Stifte aus faserverstärktem Komposit ein elastisches und lichtoptisches Verhalten (Zahnfarbe, Transluzenz), das gut an das des Zahnes angeglichen ist. Faserverstärkte Wurzelkanalstifte auf Komposit- oder Epoxidharzbasis (Fiber Reinforced Composite = FRC) bieten darüber hinaus den wichtigen Vorteil, dass nach einer Fraktur Fragmente leicht zu entfernen sind [4, 5, 19]. Ihre dauerhafte Ermüdungsfestigkeit ist inzwischen gut untersucht und steht nicht in Zweifel [23].

Der Elastizitätsmodul  $E$  der hier zu untersuchenden Wurzelkanalstifte (DT Light-Post Illusion; Vertrieb: VDW GmbH, München; Hersteller: RTD, St Egrève, Frankreich) beträgt 15 GPa ([11]) und liegt damit sehr nahe bei dem des Dentins ( $E = 13$  GPa), allerdings deutlich unterhalb dem des Schmelzes ( $E = 47$  GPa: [14]). Steife Stiftematerialien wie Metalllegierungen und Keramik, insbesondere Zirkoniumdioxid ( $E = 210$  GPa [14]), haben um mindestens eine Größenordnung höhere Elastizitätsmoduli (mit Ausnahme von unlegier-

tem Titan; hier liegt der Elastizitätsmodul bei etwa 100 GPa: [29]). Dieser Unterschied kann zu Wurzelfrakturen führen [19]. Ziel muss es sein, eine isoelastische Einheit aus Dentin, Stift und Aufbau zu bilden, um die mechanische Belastung gleichmäßig auf die Restzahnsubstanz zu verteilen [11]. Zu dieser isoelastischen Einheit trägt auch ein effektives Verbundsystem für die Grenzflächenabfolge Wurzelzement-Komposit-Stift bei [3, 25].

Die vorliegende Untersuchung ist fokussiert auf das farbkodierte FRC-Stiftsystem auf Epoxidharzbasis DT Light-Post Illusion (die weiterentwickelten Stifte „Illusin X-RO“ mit verbesserter Röntgenopazität haben unter den hier diskutierten Gesichtspunkten ganz analoge Eigenschaften). Dieses Stiftsystem ist in vier Größen erhältlich und jeder Größe ist eine eigene Farbe zugeordnet, die allerdings nur bei Zimmertemperatur sichtbar ist und so als Größenkodierung dienen kann. Die korrespondierenden Bohrer sind ebenfalls entsprechend farbkodiert. Die Farbe der Stifte verschwindet bei Erwärmung auf Mundtemperatur (der Umschlagspunkt liegt bei etwa 29 °C) und wird z. B. durch punktuell Wasser kühlen auf unter 29 °C wieder sichtbar. Damit setzt sich



**Abbildung 2** Versuchsanordnung für den Auszugstest. Die Länge der Stifte ist etwa 20 mm. Ein Drittel der Länge (etwa 6,7 mm) wird in den Technovitblock verankert (oben), ein weiteres Drittel der Länge nimmt die Versuchsanordnung in Anspruch. Für die Retention des koronalen Teiles des Stiftes bleiben etwa 6,7 mm.

**Figure 2** Test equipment for pull out test. The posts have a length of about 20 mm. One third of the length of the posts will be fixed in a technovitblock (upper part), a further third is available for test equipment. Hence for the retention of the coronal part of the posts 6,7 mm remain (lower part).

der eingesetzte Wurzelstift z. B. nach einer Fraktur zur leichteren Entfernung optisch deutlich von seiner Umgebung ab. Eine analoge Untersuchung wurde bereits für das nicht-farbkodierte Stiftsystem DT Light-Post vorgestellt [5, 6].

In der Literatur herrscht Einigkeit, dass vor der adhäsiven Eingliederung von Wurzelstiften das Dentin des Wurzelkanals konditioniert werden muss [12, 19]. Für die adhäsive Befestigung stiftseitig gibt es bisher keine allgemein gültigen Richtlinien, insbesondere die Frage betreffend, ob die Stiftoberfläche zu konditionieren ist. Der dauerhafte Verbund zwischen Wurzelkanalstift und Befestigungssystem wird jedoch maßgeblich zum Erfolg der Rekonstruktion unter kaufunktioneller Belastung beitragen [28]. Die Epoxidharzmatrix des FRC-Wurzelstiftes und die organische Matrix des Befestigungskomposits sind chemisch nicht kompatibel und deshalb ist ad hoc kein belastbarer Verbund zu erwarten [18]. Um diesen Mangel auszugleichen und die Retention zum Befestigungskomposit zu erhöhen, wird deshalb die Oberfläche des Wurzelkanalstiftes fast immer konditioniert [28] oder vorbeschichtet [5, 8, 24]. Es werden allerdings Systeme beschrieben (z. B. RelyX Unicem, RelyX Fiber Post, Panavia F als Komposit), die of-



**Abbildung 3** Stifte (DT Light Post Illusion Gr. 1) SiOx-beschichtet mit konservierender PolyMA-Schutzschicht (unten) vs. Stift ohne SiOx-Beschichtung und ohne diese PolyMA-Schutzschicht (oben).

**Figure 3** Posts (DT Light Post Illusion size 1) SiOx layered and with PolyMA protective layer conserved (below) and without those layers (above).

fenbar ohne jede Konditionierung gute Auszugsfestigkeiten erzielen [1, 2, 27, 28].

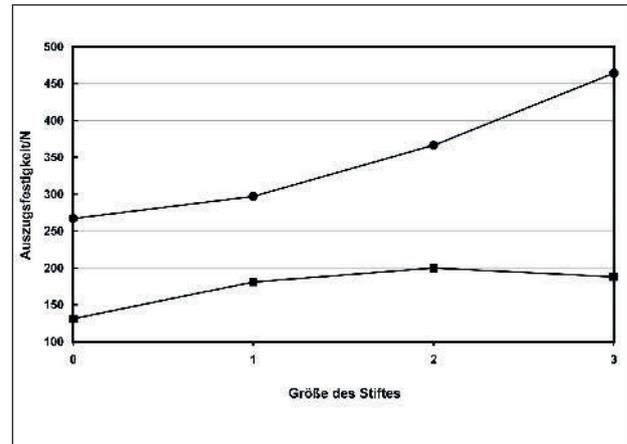
Die Konditionierung sowohl zahn- als auch stiftseitig wird derzeit noch überwiegend am Stuhl vorgenommen. Die zahnseitige Konditionierung am Stuhl ist unvermeidlich, die stiftseitigen Konditionierungsschritte stören jedoch den flüssigen klinischen Behandlungsablauf in unnötiger Weise. Zudem birgt die am Stuhl vorgenommene Konditionierung des Stiftes vermeidbare Risiken in sich, die bei einer stiftseitigen Konditionierung durch den Hersteller zum Teil vermieden werden können.

Die Prozesssicherheit dieses Schrittes kann also gesteigert werden, in dem die Stifte vorkonditioniert zum Behandler gelangen, so dass die Stiftkonditionierung am Stuhl entfällt. Inzwischen sind zwei Systeme [6, 24] für die herstellereitige Konditionierung bekannt: DentinPost Coated (Brasseler GmbH, Lemgo) und das schon oben erwähnte System DT Light SL (VDW GmbH, München). Bei dem letzteren System wird die Oberfläche des Stiftes in moderner PVD- (Physical-Vapour-Deposition)-Beschichtungstechnologie mit SiOx bedampft. SiOx hat nicht nur in Verbindung mit Silan eine Funktion als Haftvermittler, sondern ist auch eine hydrophobe Barriere gegen die Diffusion von Wasser in den Wurzelstift. Ohne diese Silikatbeschichtung würde lediglich der expo-

nierte Glasfaseranteil für die Bindung zum anschließend aufzutragenden Silan zur Verfügung stehen [8].

Eine „herstellereitige“ Konditionierung setzt voraus, dass die Wirksamkeit der Konditionierung während der durch den Hersteller angegebenen Lagerfrist unverändert erhalten bleibt. Auf dem Weg zwischen Herstellung, über die Zwischenlagerung und bis zur Anwendung beim Patienten darf daher keine Deaktivierung erfolgen. Durch diese durch die Praxis vorgegebene Forderung scheidet ein breites Spektrum von industriellen Konditionierungsverfahren aus, z. B. die für viele Materialien, insbesondere auch Kunststoffe und Gläser, so wirksame Plasmaaktivierung [10].

Der Mangel der Deaktivierung haftet tendenziell jeder „herstellereitigen“ Konditionierung an, es sei denn, es gelänge, den „herstellereitig“ bewirkten Aktivierungszustand praxisgerecht zu konservieren. Eine solche Konservierung ist in der Tat möglich, indem auf das der Aktivierung dienende Schichtsystem eine sehr dünne „PolyMA-Schutzschicht“ aufgetragen wird, die nach der Polymerisation chemisch und mechanisch widerstandsfähig ist und die bei Kontakt mit dem Befestigungskomposit in dieses „einlegiert“. Es besteht insofern eine Analogie zwischen dem hier angestrebten und – wie die Auszugstests zeigen werden – dem ziel-



**Abbildung 4** Zusammenhang zwischen der Auszugsfestigkeit unbeschichteter (unten) bzw. beschichteter Stifte (oben) und der Größe dieser Stifte. Die Auszugsfestigkeit der beschichteten Stifte nimmt mit der Größe der Stifte überproportional zu.

**Figure 4** Pull out strength of layered posts (above) and unlayered posts (below) vs their size. The pull out strength of the layered posts increases more than proportional.

führenden Mechanismus der Interdiffusion der Monomere des Befestigungskomposit in die MMA-haltige PolyMA-Schutzschicht und der von *Mannocci* et al. [13] beschriebenen Penetration von Monomeren aus Adhäsivsystemen in die Matrix von PMMA-haltigen Glasfaserstiften.

Auf diese Weise kann eine Monate oder Jahre dauernde Zeitspanne (Versand, Lagerung) zwischen der Fertigung des Stiftes und der Anwendung am Stuhl sicher überbrückt werden. Nach der Einpolymerisation bilden Befestigungskomposit und diese PolyMA-Schutzschicht eine chemische Einheit. Dies setzt jedoch voraus, dass die Schutzschicht aus Monomeren besteht, die entweder mit denen des Befestigungskomposit identisch oder ihnen sehr ähnlich sind [15].

Ziel muss der „Endodontische Monoblock“ sein, also ein durchgehend dichtes und hochbelastbares Verbundsystem zwischen der restaurativen Krone und dem Inneren des Wurzelkanals vermittelt durch ein schlüssiges Adhäsivsystem [3, 18, 25].

Ziel der vorliegenden In-vitro-Untersuchung war es, die Dauerhaftigkeit der Verbundstabilität des PVD-Beschichtungsverfahrens unter simulierten klinischen Bedingungen zu überprüfen, insbesondere vor dem Hintergrund, ob die eingebrachten Farbpigmente für

Größe	0 Tage		180 Tage	
	Mittelwert* N besch.	SD N	Mittelwert N	SD N
0	267,1	24,0	n.g.	n.g.
1	297,1	19,6	n.g.	n.g.
2	366,3	13,4	n.g.	n.g.
3	464,1	36,5	n.g.	n.g.

Größe	0 Tage				180 Tage	
	Mittelwert N unbesch.	SD N	Mittelwert** N besch.	SD N	Mittelwert N besch.	SD N
0	131,7	21,3	317,9	21,7	237,4	8,1
1	181,2	12,4	273,3	13,5	225,3	85,2
2	–	–	361,9	22,2	275,5	17,7
3	188,3	33,9	356,2	49,8	306,4	88,0

Auszugstests. Mittelwerte aus 5 Einzelmessungen. Ohne Auslagerung (0 Tage) und nach 180 d Auslagerung bei 37 °C in aqua dest.

\*\*) Wg. Reproduzierbarkeit Wiederholung von den mit \*) gekennzeichneten Werten

Pull out tests: mean out of five single measurements. Without removal from storage (0 days) and after 180 hours removal from stock by 37 °C in aqua dest.

\*\*) Because of reproducibility repetition of the numbers marked with \*)

**Tabelle 1** Einfluss der Größe und der hydrolytischen Belastung auf die Auszugsfestigkeit von DT Light Post Illusion® (z. T. beschichtet vs. unbeschichtet).

**Table 1** Influence of amount and hydrolytic force on the pull out strength of DT Light Post Illusion®.

den temperaturabhängigen Farbumschlag bzw. die temperaturabhängige Farbtonveränderung die Auszugsfestigkeit beeinträchtigen. Ferner sollte zum einen überprüft werden, ob Kontaminationen leicht zu entfernen sind, und zum anderen, ob der Einsatz des Autoklavier-Verfahrens möglich ist und inwieweit die PolyMA-Schutzschicht die Auszugsfestigkeit der Stifte weitgehend unabhängig von der Art des verwendeten Befestigungskomposits macht.

## 2 Material und Methode

Die Stifte des DT Light-Post Illusion-Systems (Größen 0, 1, 2, 3; Farbkodierung grau-blau, rot, gelb-grün, blau; alle hier gemachten Angaben und durchgeführten Untersuchungen beziehen sich wenn nicht anders angemerkt auf die Größe 2; je Untersuchungsparameter Probenanzahl fünf Stifte) bestehen aus einer Epoxidharz-Matrix verstärkt mit

dichtgepackt in der Achse des Stiftes verlaufenden Quarzglasfasern (Hauptbestandteil SiO<sub>2</sub>) der Dicke 14 µm (Faser zu Matrixgewicht ist 3:1). Die Fasern sind für eine verbesserte Haftung mit der Epoxidharz Umgebung konditioniert [11]. Der Stift ist doppelkonisch [21].

Vor der für diese Untersuchung vorzunehmenden Beschichtung wurden die Wurzelkanalstifte durch intensives Reinigen mit 10 %iger HF (90 Sekunden) „oberflächenaktiviert“. Nach der Flusssäurebehandlung zeigte sich eine minimal abgetragene und deshalb saubere, für den PVD-Silikatauftrag vorbereitete hochretentive Oberfläche (Abb. 1).

Auf die durch die Flusssäurebehandlung vorbereitete Oberfläche wurde in einer PVD-Anlage (Eigenbau; [15, 17]) im Hochvakuum ( $p = 2 \cdot 10^{-5}$  mbar) bei 1070°C Quelltemperatur Silikat aufgedampft. Als Silikatquelle diente ein Tantal/Niob-Schiffchen, gefüllt mit SiOx (Siliziumoxid, Balzers Materials, Fürstentum Liechtenstein) mit einer

schornsteinförmigen Öffnung, aus der die SiOx-Teilchen als Dampfstrahl austreten und auf der aktivierten Oberfläche des Wurzelstiftes als dünne gleichmäßige Schicht kondensieren. Für eine gleichmäßige Schichtdicke werden die bürstenförmig aufgestellten Wurzelkanalstifte entlang der Achse der Halterung und in zwei Stellungen um diese Achse mit Hilfe einer Dreiachsensteuerung im SiOx-Dampfstrahl bewegt. Die Schichtdicke der SiOx-Schicht beträgt  $120 \pm 20$  nm, gemessen mit einem interferometrischen Verfahren (NanoCalc 2000, Mikropack, Ostfildern) an der Oberfläche eines mitlaufenden Spiegelclips. Aus dem Abstand zweier Interferenzminima oder -maxima, durch Reflexion an diesem Spiegelclip erzeugt, ergibt sich die Schichtdicke.

Anschließend wurde Silan (Espe Sil, 3M ESPE, Seefeld; der Silanauftrag macht nur Sinn, wenn ein silikatischer Bindungspartner vorhanden ist) aufgetragen und nach Abdampfen des alkoholischen Lösungsmittels das auf dem Stift befindliche Schichtsystem mit einer transparenten hochglänzenden, also sehr glatten und deshalb Verunreinigungen abweisenden PolyMA-Schutzschicht im Tauchverfahren abgedeckt. Die Schutzschicht wurde unter Vakuum ( $p = 10^{-1}$  mbar) mit Licht, das einen hohen blauen Spektralanteil hat, ausgehärtet (Polymerisationszeit drei Minuten). Die Mohshärte der Schicht beträgt danach etwa 2, gemessen mit einem Gipsprüfling an einem Stift, der willkürlich jeweils dreimal aus einer Charge herausgegriffen wird. Die Bestimmung der Mohshärte dient als einfache Kontrolle, ob die Schutzschicht ausgehärtet ist.

Zur Verifizierung der dauerhaften mechanischen Stabilität der Verbundfestigkeit insbesondere auch unter simulierten Mundbedingungen wurden die folgenden Versuchsgruppen gebildet: Messung der größenabhängigen Auszugsfestigkeit (Stiftgrößen 0, 1, 2, 3; ohne Auslagerung und nach 180-tägiger Auslagerung in aqua dest. bei 37 °C), Auszugsfestigkeit für verschiedene Befestigungskomposite (siehe Tab. 3), Auszugsfestigkeit nach Kontamination mit Rinderblut (siehe Legende Tab. 3), Auszugsfestigkeit nach Fehlbehandlung der Beschichtung durch zusätzlichen Silanauftrag (siehe Legende Tab. 3), Auszugsfestigkeit nach Desinfizieren/Autoklavieren (siehe Tab. 2), Auszugsfestigkeit

	Mittelwert N	SD N
Desinfektion (3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , 30 s)	299,3	17,7
Autoklavieren, 135 °C, 2,3 bar 9 min	315,6	18,7
Desinfektion (3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , 30 s) und Autoklavieren, 135 °C, 2,3 bar 9 min	400,0	27,5
Auszugsfestigkeit. DT Light Post Illusion, Gr. 2, beschichtet. Mittelwerte aus fünf Einzelmessungen. Prüfung des Schichtsystems auf Desinfizier-/Autoklavierbarkeit. Einzementiert mit Variolink II®.		
Pull out strength. DT Light Post Illusion, Size 2, coated. Mean out of five measurements. Proof of the coating system concerning disinfection and autoclave. Cemented with Variolink II®.		

**Tabelle 2** Desinfizier- und Autoklavierbarkeit**Table 2** Desinfection and Autoclave.

nach zweitägiger und siebentägiger Lagerung in Luft bei 20 °C, 37 °C, 50 °C, 60 °C; (siehe Tab. 4). Als Referenz dienten die in [6] berichteten Auszugswerte an Stiften DT Light Post (ebenfalls Größe 2, ohne Farbpigmente, Vertrieb und Hersteller dieser Stifte wie oben).

Abbildung 2 zeigt die Versuchsanordnung für die Auszugsfestigkeit, die sich selbst erklärt [1, 2]. Im Vorfeld dieser Untersuchung wurden Pilotexperimente mit natürlichen Zähnen vs. Simulation dieser natürlichen Zähne durch Technovitblöcke (Technovit ist ein Kunststoff auf PMMA-Basis, Heraeus-Kulzer, Wehrheim) durchgeführt. Abgesehen davon, dass es sich als sehr schwierig erwies, eine entsprechend große Anzahl von geeigneten natürlichen Zähnen zu beschaffen, war die Reproduzierbarkeit der Auszugsfestigkeiten aus natürlichen Zähnen außerordentlich mangelhaft. Da in dieser Untersuchung der Fokus auf der Grenzfläche zwischen Komposit und Stiftoberfläche und nicht auf der Grenzfläche zwischen Komposit und Innenseite des Wurzelkanals liegt, erwies sich der Auszug aus Technovitblöcken als sachgerechter. Der Wurzelkanal wird in diesen Blöcken durch eine konische Bohrung dargestellt. Die Haftung zwischen Komposit und Technovit ist so hoch, dass sich stets der wurzelstiftseitige Verbund löst.

Der untere Technovit-Zylinder (Abb. 2) hat aufgrund der Konizität der Wurzelkanalstifte mehr Retention als der obere Zylinder, so dass sich bei Zug der obere Technovitzyylinder mit dem Kom-

posit vom schlankeren Bereich des Wurzelstiftes löst. Erfasst wird durch den Befestigungskomposit das apikale Drittel des Wurzelstiftes, also etwa 6,7 mm; dieser Bereich ist in Abbildung 2 messsingfarben abgesetzt. Die Zylinder garantierten eine gute körperliche Fassung der druckempfindlichen Stifte ohne die Gefahr einer Gefügeschädigung der Stifte.

Die Proben wurden bis zum Versagen des Verbundsystems „Technovit/Befestigungskomposit/Stift“ belastet und die entsprechende Kraft als Auszugsfestigkeit in Newton (N) dokumentiert.

### 3 Ergebnisse

Abbildung 3 zeigt beispielhaft zwei Wurzelkanalstifte (Gr. 1) unbeschichtet (oben) vs beschichtet (unten), der obere koronale Stifteil wird bei der Beschichtung ausgespart; (dieser Bereich wird am Stuhl individuell abgelängt). Beim unteren Stift sieht man deutlich die glänzende PolyMA-Schutzschicht, die in das Befestigungskomposit einpolymerisieren und so ein schlüssiges Verbundsystem zwischen der aktivierten Oberfläche des Wurzelkanalstiftes, seiner Silikatisierung und Silanisierung und dem Wurzelkandentin herstellen kann. Die konservierende Schutzschicht hat eine Dicke von  $10 \pm 5 \mu\text{m}$ , ist sehr gleichmäßig reproduzierbar und stellt die Passgenauigkeit nicht infrage, weil sie im Toleranzbereich liegt, der für den Durchmesser der Stifte ermittelt wurde ( $20 \pm 5 \mu\text{m}$ ).

Tabelle 1 zeigt den Vergleich „Einfluss der Größe und der sechsmonatigen hydrolytischen Belastung auf die Auszugsfestigkeit“ und die Reproduzierbarkeit der Messwerte. Im Mittel hatten die beschichteten Stifte eine Auszugsfestigkeit von  $348 \pm 87 \text{ N}$  bzw.  $326 \pm 40 \text{ N}$  (gemittelt über alle Größen; Messung und reproduzierte Messung). Der entsprechende Mittelwert für die unbeschichteten Stifte lag bei  $166 \pm 31 \text{ N}$ . Der Mittelwert nach 180-tägiger Auslagerung für die beschichteten Stifte lag bei  $260 \pm 36 \text{ N}$ .

Nach Abbildung 4 nimmt die Auszugsfestigkeit der beschichteten Stifte mit der Größe der Stifte überproportional zu.

Tabelle 2 zeigt die Auszugsfestigkeiten im Vergleich „Desinfizier- und Autoklavierbarkeit“. Mit Auszugsfestigkeiten von 299, 315 und 400 N entsprechen diese Werte der Tabelle 1.

Tabelle 3 zeigt Auszugstests für eine Auswahl von typischen Befestigungskompositen (oberer Block), nach Kontamination mit Rinderblut, ferner nach einer typischen Fehlbehandlung: die PolyMA-Schutzschicht wurde zusätzlich mit Silan behandelt (unterer Block). Der Mittelwert über alle Komposite beträgt  $347 \pm 19 \text{ N}$ .

Tabelle 4 zeigt Auszugstests nach trockenem Lagern unter verschiedenen Bedingungen (Temperatur, Dauer). Die Werte zeigen keinen bestimmten Trend.

### 4 Diskussion

Ziel dieser Untersuchung war es zu testen, ob eine herstellerseitige Vorbeschichtung, in einem ähnlichen Zusammenhang bereits untersucht [6], auch bei farbkodierten FRC-Wurzelkanalstiften zur Vereinfachung des Behandlungsablaufs anwendbar ist. Dies würde bedeuten, dass dem praktisch tätigen Zahnarzt am Stuhl die Möglichkeit gegeben wird, sich ganz auf die unabdingbare Konditionierung des Wurzelkanaladentins und danach auf das Einsetzen des Wurzelkanalstiftes zu konzentrieren. Ein weiteres Ziel dieser Untersuchung war, eine Verbesserung des adhäsiven Verbundes zum Befestigungskomposit zu erreichen. Ohne eine entsprechende Beschichtung werden Auszugsfestigkeiten für die Dislokation des adhäsiv befestigten Stiftes erreicht, die nur 41 % bis 66 % der Werte mit Beschichtung betragen und deshalb mögli-

	ohne, mit zus. Konditionierung/ verschiedene Zemente/ Kontamination, Fehlbehandlung	Mittelwert N	SD N
PVD-beschichtet befestigt mit dem angegebenen Befestigungsmaterial	Clearfil SE, Panavia F 2.0 (Kuraray)	358,8	34,9
	ExcīTE DSC, Variolink II (Ivoclar Vivadent)	358,3	29,9
	Variolink II hochviskös (Ivoclar Vivadent)	366,3	13,4
	Multilink Automix transp. (Ivoclar Vivadent)	360,0	11,0
	Panavia F 2.0 (Kuraray)	344,5	15,3
	Calibra normalviskös (Dentsply)	296,8	36,6
	X-Flow (Dentsply)	338,7	50,0
	LuxaCore (DMG)	348,3	34,1
	X Bond, X-Flow (Dentsply)	340,7	19,9
	X Bond + SCA, X-Flow (Dentsply)	355,3	29,8
	RelyX Unicem (ESPE)	369,6	31,2
PVD-beschichtet befestigt mit Variolink II hochviskös	ParaCem (Coltene Whaledent)	337,6	34,6
	Rinderblut-Kontamination, Äthanol (70 %)	85,2	10,7
	Silan auf PolyMA-Schutzschicht	359,7	23,8
Auszugsfestigkeit; DT Light Post Illusion, Gr. 2, Mittelwerte aus jeweils fünf Einzelmessungen. Prüfung des Schichtsystems auf seine Kompatibilität mit verschiedenen Kompositen (oberer Block), der Möglichkeit, die Schicht nach Kontamination mit Äthanol zu reinigen (fünftägige Kontamination mit Rinderblut/37 °C, Reinigung mit Äthanol) und der Toleranz gegen Fehlbehandlung (zusätzlicher, nicht sachgerechter Auftrag von Silan; unterer Block)			
Pull out strength; DT Light Post Illusion, size 2, mean out of five single measurements. Proof of the coating system concerning compatibility with different composites (block above), of the possibility to purify the coat after it had been contaminated with ethanol (contamination five days with blood of beefs / 37 °C, cleaning with ethanol) and of the tolerance against medical malpractice (additional, not appropriate application of Silan, block below).			

**Tabelle 3** Einfluss verschiedener Befestigungsmaterialien, Kontamination, Fehlbehandlung.**Table 3** Influence of different luting materials, contamination, medical malpractice.

cherweise unzureichend sind (Tab. 1: unten links).

Die Verbesserung der Auszugsfestigkeit wird besonders nach hydrolytischer Belastung deutlich (Vergleich im unteren Bereich der Tab. 1). Die Auszugsfestigkeiten nach 180-tägiger hydrolytischer Belastung der beschichteten Stifte waren immer höher als die Auszugsfestigkeiten der unbeschichteten Stifte ohne hydrolytische Belastung. Dies ist ein im Sinne zusätzlicher Systemsicherheit erwünschter Effekt. Klinisch wird allerdings beobachtet, dass die häufigste Versagensursache der Verlust der Adhäsion zwischen dem Befestigungskomposit und der Wurzelkanalwand ist (Monticelli et al. 2003). Es ist aber auch die gegenteilige Aussage belegt, dass das Versagen in

der Mehrzahl der Fälle zwischen dem Stift und dem Befestigungskomposit stattfindet [18]. Leider ist den Autoren keine Literaturreferenz bekannt, in der eine Mindestanforderung an die Auszugsfestigkeit diskutiert wird, also welche Retentionswerte für einen dauerhaften Verbund adhäsiv befestigter Faserstifte klinisch zu fordern sind. Solange dieser Zustand fortbesteht, ist es zweckmäßig, stets die höchste erreichbare Auszugsfestigkeit anzustreben.

Abbildung 4 zeigt, dass die Auszugsfestigkeit mit der „Größe“ des Stiftes überproportional zunimmt. Im Zweifel ist es also zweckmäßig, den größeren Stift einzusetzen, da die kleineren Stifte ein erheblich höheres Risiko aufweisen, einen Retentionsverlust zu erleiden.

Die in der vorliegenden Untersuchung vorgestellte Schicht ist im Autoklaven sterilisierbar und mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> desinfizierbar. Auch die Kombination beider Methoden wird von der Schutzschicht toleriert (Tab. 2). Die Sterilisation geht zwar bei einer eventuellen Einprobe verloren; eine nachträgliche Desinfektion lässt sich jedoch auch durch Abreiben mit Alkohol (z. B. 70 %iges Äthanol-Wasser-Gemisch) auf einem geeigneten Trägermaterial wie Kunststoffpellets (z. B. Pele Tim No 1, Voco, Cuxhaven) erreichen.

Tabelle 3 demonstriert, dass die PolyMA-Schutzschicht mit einer großen Zahl von gängigen Befestigungskompositen kompatibel ist. Unabhängig vom benutzten Komposit ist die Auszugsfestigkeit fast immer deutlich höher als 300 N und kann Werte bis zu 370 N (Größe 2) erreichen. Der untere Teil dieser Tabelle zeigt, dass selbst nach fünf-tägiger Kontamination mit Rinderblut und anschließender Reinigung mit Äthanol noch eine gewisse restliche Auszugsfestigkeit erhalten bleibt. Das Auftragen von Silan auf die PolyMA-Schutzschicht macht zwar im Hinblick auf die Logik des Verbundsystems (Stift-Silikat/Silan-PolyMA-Komposit-[konditionierter]-Wurzelzement) keinen Sinn, hat jedoch auch keinen nachteiligen Effekt (siehe ebenfalls unteren Teil der Tab. 3).

Wie beschrieben, würde ohne die beschriebene PolyMA-Schutzschicht die Wirkung der PVD-Schicht innerhalb kurzer Zeit durch Kontamination aus der Luft deaktiviert; aus dem gleichen Grunde wäre eine Einprobe des Stiftes am Stuhl nicht möglich. Die Einprobe des Stiftes wird durch das Vorhandensein der Schutzschicht erst ermöglicht, denn wegen der Beständigkeit gegen Alkohol lässt sich eine Blut- und Speichelkontamination durch Abreiben mit Äthanol teilweise beheben.

Ein wichtiges Kriterium für eine praxisgerechte Vorbeschichtung ist, dass die Lagerfähigkeit des Stiftes gegeben ist. Dies insbesondere auch unter Bedingungen, die zwar nicht der normalen Lagerung unter den üblichen Bedingungen in einer zahnärztlichen Praxis entsprechen, aber durchaus denkbar sind und auch vorkommen, z. B. durch Lagerung unter oder auf einer Wärmequelle (Tab. 4). Selbst bei einer Lagertemperatur von 60 °C beobachtet man unveränderte Auszugsfestigkeiten; deshalb

Temperatur °C	2 Tage		7 Tage	
	Mittelwert N	SD	Mittelwert N	SD N
20	307,7	66,7	328,6	96,3
37	325,2	55,3	285,7	32,8
50	289,2	53,4	318,6	32,4
60	325,3	56,1	326,4	65,2

Auszugsfestigkeit; DT Light Post Illusion Gr. 2, Mittelwerte aus fünf Einzelmessungen. Lagerung in temperierter Umgebungsluft

Pull out strength; DT Light Post Illusion, Size 2, mean out of five single measurements. Storing in tempered ambient air.

**Tabelle 4** Einfluss verschiedener Lagerbedingungen auf die Auszugsfestigkeit von DT Light Post Illusion®.

**Table 4** Influence of different storage conditions on the pull out strength of DT Light Post Illusion®

(Abb. 1–4 und Tab. 1–4: D. Edelhoff, R. Marx)

wurde keine längere Lagerdauer als eine Woche realisiert.

Als Maß für die Retention der Wurzelstifte wurde die axiale Auszugsfestigkeit definiert. Dies ist in Übereinstimmung mit den Versuchsanordnungen vieler anderer Autoren [11, 20, 21, 28] und beansprucht die Verbundgrenzfläche zwischen Komposit und Wurzelkanalstift auf Zug- und Scherkräfte, wobei wegen der Konizität der Stifte Zugkräfte im Vordergrund stehen. Adhäsion lässt sich am ehesten im Zugversuch überprüfen, wobei die Aussage für die Adhäsion umso spezifischer ist, je mehr sich der Winkel zwischen der die Adhäsion vermittelnden Fläche und der Zugrichtung einem rechten (90 °) Winkel nähert [16, 28]. Der axiale Zugversuch wird zur Überprüfung der Retention in der Literatur als relevant angesehen ([11]; dort auch eine Vielzahl weiterer Literaturbelege), wobei die gemessene Auszugsfestigkeit umso kleiner sein wird, je größer der Konizitätswinkel ist. Größere Winkel bedingen beim Ausziehen weniger Friktion an den Wänden [20].

Alternativ werden zu dem hier favorisierten Auszugstest, der naturgemäß, weil er axial über alle Regionen des Wurzelkanals mittelt, ein sehr pauschaler Test ist, „Micro“- (Tensile- und Push-Out)-Tests (Zug- und Druck-Tests) vorgeschlagen [9, 26]. Diese Tests sollten einerseits sehr gut geeignet sein, bestimmte Details der Retention besonders in

den verschiedenen Regionen des Wurzelkanals aufzuklären, erfordern jedoch andererseits einen viel höheren labor-technischen Aufwand.

Bisher wurden SiOx-Schichten im zahnmedizinischen Bereich vorzugsweise auf Metallen zur randdichten Verblendung, aber auch auf Keramiken zur Verbesserung des Verbundes zu einem Befestigungskomposit eingesetzt. Die hier vorgeschlagene Anwendung bei Wurzelkanalstiften stellt eine Erweiterung des Spektrums der Anwendungsmöglichkeiten im zahnmedizinischen Bereich dar. Dass SiOx auch auf dem Kunststoffanteil des Wurzelkanalstiftes (Epoxidharzpolymer) sehr gut haftet, überrascht nicht, denn hauchdünne SiOx-Schichten werden seit Jahren in der Verpackungsindustrie für die gasdichte, trotzdem transparente und hochflexible Beschichtung von Polyester (PE)- und Polyethylenterephthalat (PET)-Folien eingesetzt ([http://pffc-online.com/mag/paper\\_oxidecoated\\_films\\_finding/](http://pffc-online.com/mag/paper_oxidecoated_films_finding/)), also ebenfalls auf Kunststoffen.

Mit einer Schichtdicke von 120 ± 20 nm ist die SiOx-Schicht so dünn und deshalb so flexibel, dass nicht zu befürchten ist, die funktionsbedingte Beanspruchung und die damit einhergehende Verformung des Stiftes könnte zu Rissen in der SiOx-Schicht führen. Diese Risse würden die Funktion der SiOx-Schicht als hydrophobe Barriere in Frage stellen [8].

Für die vorliegenden Untersuchungen wurde methodenbedingt nicht nur die Epoxidharzmatrix des Stiftes beschichtet, sondern zwangsläufig auch der nicht weggeätzte Quarzglasfaseranteil. Auf welchem Anteil die SiOx-Schicht besser haftet, bleibt hier offen. In Abbildung 1 gewinnt man den Eindruck, dass nach der HF-Behandlung die oberflächlich liegenden Faserstifte herausgelöst sind und vorwiegend die Epoxidharzmatrix exponiert ist. Deshalb kann aus den vorliegenden Ergebnissen, bei denen die Schutzschicht mit der darunter liegenden Silikatschicht als haftvermittelnde Schicht auftritt, geschlossen werden, dass SiOx zumindest auf der Epoxidharzmatrix exzellent haftet.

Das dichte Schichtsystem, besonders die abschließende konservierende Lackschicht, hat einerseits eine positive Bedeutung für die Integrität der darunter liegenden Schichten, gleichzeitig jedoch auch eine negative Bedeutung für darunter befindliche ggf. verborgene, geradezu konservierte dem Patienten potentiell Schaden zufügende Keime, Bakterien, Sporen etc. Diese würden im Falle des Debondings der konservierenden Schicht (was im Normalfall nicht eintritt, aber natürlich nicht auszuschließen ist und in der Praxis tatsächlich sporadisch vorkommt) freigesetzt, in der feucht-warmen Umgebung des Wurzelkanals (auch wenn dieser devital ist) vermehrt. Dies könnte zu apikalen Entzündungen führen. Deshalb ist es wichtig, nur desinfizierte Stifte zu beschichten, was sich leicht erreichen lässt, da das Auftragen der SiOx-Schicht ohnehin eine intensive Reinigung der Oberfläche voraussetzt.

Das Schichtsystem könnte die Praxistauglichkeit der Stifte erheblich fördern, da es die Anzahl der am Stuhl erforderlichen Einzelschritte reduziert. Die Vorbeschichtung schließt eine ungleichmäßig aufgetragene Konditionierungsschicht, die die Passgenauigkeit infrage stellen kann, aus. Dies bedeutet eine größere Sicherheit in der klinischen Anwendung. Eine endgültige Beurteilung der Praxistauglichkeit und der verbesserten Sicherheit in der Anwendung ist jedoch erst nach dem Vorliegen von weiteren In-vivo-Ergebnissen möglich. Eine prospektiv angelegte klinische Studie hat allerdings

schon stattgefunden, die die Praxis-tauglichkeit des Schichtsystems bestätigte.

Wie bei zahlreichen anderen zahnmedizinischen und allgemeinmedizinischen [7, 17] Restaurationen (z. B. die kunststoffverblendete Krone bzw. Brücke, die Adhäsivbrücke) gelingt mit der Silikatisierung/Silanisierung der Oberfläche auch hier die Stabilisierung der Auszugsfestigkeit in feuchter Umgebung bei gleichzeitiger Vereinfachung des Behandlungsablaufes [6]. Die Farbkodierung beeinträchtigt die Auszugsfestigkeit nicht.

**Interessenkonflikte:** Die diesem Beitrag zugrunde liegenden Untersuchungen wurden mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn, und des Universitätsklinikums Aachen durch leihweise Zurverfügungstellung der PVD-Anlage für die Silikatbeschichtung der Wurzelstifte ermöglicht. Die Auszugstests wurden im Universitätsklinikum der RWTH Aachen mit finanzieller Unterstützung durch VDW GmbH, München, durchgeführt. Die benötigten Materialien (Komposits, unbeschichtete Stifte) wurden ebenfalls

durch VDW GmbH, München, zur Verfügung gestellt. 

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Daniel Edelhoff  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Goethestr. 70  
80336 München  
Tel.: 0 89 / 51 60 – 95 11  
E-Mail:  
daniel.edelhoff@med.uni-muenchen.de

## Literatur

- Babenhauserheide K, Freesmeyer WB: Zugversuche an faserverstärkten Wurzelstiften. Zahnärztl Mitt 98, 2352–2355 (2008)
- Babenhauserheide K: Zugversuche an faserverstärkten Wurzelstiften. Zahnärztl Mitt 98, 147–150 (2008)
- Dennhardt H: Der endodontische Monoblock – die adhäsive Wurzelfüllung. Zahnärztl Mitt 98, 531–533 (2008)
- de Rijk WG: Removal of fiber posts from endodontically treated teeth. Am J Dent 13, 19B–21B (2000)
- Edelhoff D, Marx R: Adhäsiv befestigte faserverstärkte Kompositstifte. In Baumann M, Beer R (Hrsg): Farbatlas der Zahnmedizin: Endodontologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2008, 264–271
- Edelhoff D, Weber M, Spiekermann H, Marx R: PVD-Beschichtung für verbesserte Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte. Schweiz Monatsschr Zahnmed 116, 992–999 (2006)
- Erli HJ, Marx R, Paar O, Niethard FU, Weber M, Wirtz DC: Surface pretreatments for medical application of adhesion. BioMedical Engineering OnLine 2, 15–32 (2003)
- Ferrari M, Monticelli F, Cury AH, Pappacchini F, Chieffi N, Goracci C: Efficacy of a combined silica/methacrylate coupling on the fiber post bonding to composite cores. Int Dent SA 8, 58–63 (2006)
- Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, Tay F, Ferrari M: The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. Eur J Oral Sci 112, 353–361 (2004)
- Habenicht G: Kleben – Grundlagen, Technologie, Anwendungen. Springer Verlag, Berlin 1990
- Kampe MT: Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte in Abhängigkeit vom Befestigungskomposit. Med Diss, Freiburg (2005)
- Letzner G: Erfolgreicher Einsatz moderner Stiftsysteme im Praxisalltag. Zahnärztl Mitt 98, 480–488 (2008)
- Mannoci F, Sherriff M, Watson TF, Vallittu PK: Penetration of bonding resins into fibre-reinforced composite posts: a confocal microscopic study. Int Endod J 38, 46–51 (2005)
- Marx R: Vollkeramische Kronen- und Brückenmaterialien – Restaurationsmaterialien. Eigenverlag (ISBN 3–00–002643–6), Eichenbach 2003
- Marx R, Fischer H: DE-Patent 199 378 64, EU-Patent 1 202 702, US-Patent 10/049,435 (2002)
- Marx R, Haass C: Zug- oder Schertest. Welcher Test ist für den Verbund Metall-Kunststoff aussagekräftiger? Dtsch Zahnärztl Z 47, 165–168 (1992)
- Marx R, Wirtz DC, Mumme T, Niethard FU, Jungwirth F, Paar O, Erli HJ, Weber M: Adhäsive Verbundtechniken aus dem zahnmedizinischen Umfeld etablieren sich in der Medizintechnik. Dtsch Zahnärztl Z 59, 61–68 (2004)
- Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M, Osorio E, Monticelli F, Osorio R: Surface roughness analysis of fiber post conditioning processes. J Dent Res 87, 186–190 (2008)
- Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M: Clinical behavior of translucent-fiber posts: A 2-year prospective study. Int J Prosthodont 16, 593–596 (2003)
- Nergiz I, Schmage P, Özcan M, Platzer U: Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. J Oral Rehabil 29, 28–34 (2002a)
- Nergiz I, Schmage P, Platzer U, Özcan M: Bond strengths of five tapered root posts regarding the post surface. J Oral Rehabil 29, 330–335 (2002b)
- Paul SJ, Werder P: Clinical success of zirconium oxide posts with resin composite or glass-ceramic cores in endodontically treated teeth: A 4-year retrospective study. Int J Prosthodont 17, 524–528 (2004)
- Reid LC, Kazemi RB, Meiers JC: Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. J Endodontics 29, 125–131 (2003)
- Schmage P: Untersuchungsergebnisse zu einem Stiftaufbausystem. Zahnärztl Mitt 98, 796–797 (2008)
- Tay FR, Pashley DH: Monoblocks in root canals – a hypothetical or a tangible goal? J Endod 33, 391–398 (2007)
- Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay FR, Ferrari M: The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. Int Endod J 39, 31–39 (2006)
- Vorderwülbecke H: Die Retention zahnfarbener Wurzelkanalstifte des Erlanger Systems in Abhängigkeit von dualhärtenden Zementen und Vorbehandlungstechniken: Eine In-vitro-Studie. Med Diss, Halle-Wittenberg 2008
- Wrbas K-Th, Kampe MT, Schirrmeister JF, Altenburger MJ, Hellwig E: Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte in Abhängigkeit vom Befestigungskomposit. Schweiz Monatsschr Zahnmed 116, 18–24 (2006)
- Zwicker U: Titan und Titanlegierungen. Springer Verlag, Berlin 1974

B. Willershausen<sup>1</sup>, A. Kasaj<sup>1</sup>, I. Willershausen<sup>2</sup>, V. Ehlers<sup>1</sup>, A. Grotan-Kasaj<sup>1</sup>, B. Briseño<sup>1</sup>

# Klinische Studie zur Wirksamkeit von Ledermix-Zement nach zahnärztlicher Behandlung

*Clinical study on the efficacy of „Ledermix“ temporary paste*



B. Willershausen

Ziel der vorliegenden klinischen Untersuchung war der Vergleich der beiden provisorischen Befestigungszemente (Ledermix-Zement, Provicol) hinsichtlich ihrer schmerzlindernden Wirkung nach der Kavitätenpräparation. Insgesamt wurden 109 erwachsene Patienten beiderlei Geschlechts aufgenommen, die kariöse Defekte an vitalen Zähnen ohne Zeichen einer akuten oder chronischen Pulpitis aufwiesen. Bei allen Patienten wurden Kavitäten für indirekte Restaurationen präpariert und die provisorische Zementierung der Kunststoffprovisorien erfolgte randomisiert entweder mit Ledermix oder mit Provicol (Liegedauer: 9–15 Tage). Die Überprüfung der Wirksamkeit der jeweiligen Präparate hinsichtlich der Schmerzlinderung erfolgte mittels der VAS-Skala bis zu 82 Stunden nach der Behandlung. In der Studie wurden insgesamt 156 Zähne mit indirekten Restaurationen versorgt (Ledermix: 83 Zähne; Provicol: 76 Zähne). Nach einer Beobachtungszeit von vier Stunden hatten die Patienten der Provicol-Gruppe signifikant mehr Schmerzen als die Ledermix-Gruppe ( $p < 0,005$ , t-Test), nach zwölf Stunden lag jedoch kein signifikanter Unterschied mehr vor. Die Studie zeigte, dass beide provisorische Befestigungsmaterialien von den Patienten gut akzeptiert wurden. Die Patienten der Provicol-Gruppe klagten jedoch über verstärkte postoperative Schmerzen und verwendeten im Vergleich zur Ledermix-Gruppe auch vermehrt Schmerzmittel. (Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 156–161)

*Schlüsselwörter: Glucocorticoide, Calciumhydroxid, Ledermix-Zement, Pulpairritation*

The objective of this trial was to compare the ability of both, Ledermix-Cement and Provicol in decreasing post traumatic irritation after dental treatment.

A total of 109 patients with carious lesions were enrolled in this study; the selection criteria included healthy patients whose teeth were vital and showed no signs and symptoms of acute and chronic pulpitis. In all patients up to three teeth were treated and the application of Ledermix or Provicol was randomised (observation time: 9–15 days). Efficacy analysis was documented according to pain as rated on the VAS 4, 12, 20, 24–82 h after initial treatment, compared to VAS baseline. A total of 156 teeth were treated (Ledermix: 83 teeth, Provicol: 76 teeth). Mean VAS pain values were comparable in both groups at baseline. Four hours after treatment the VAS in the Provicol group was significantly higher than the VAS in the Ledermix group ( $p < 0.005$ , t-test). Both temporary luting materials were equally tolerated by the patients. In the Provicol group the patient number and severity of adverse events was higher than in the Ledermix group. Also the amount of analgesics taken on account of post treatment pain was higher in the Provicol group.

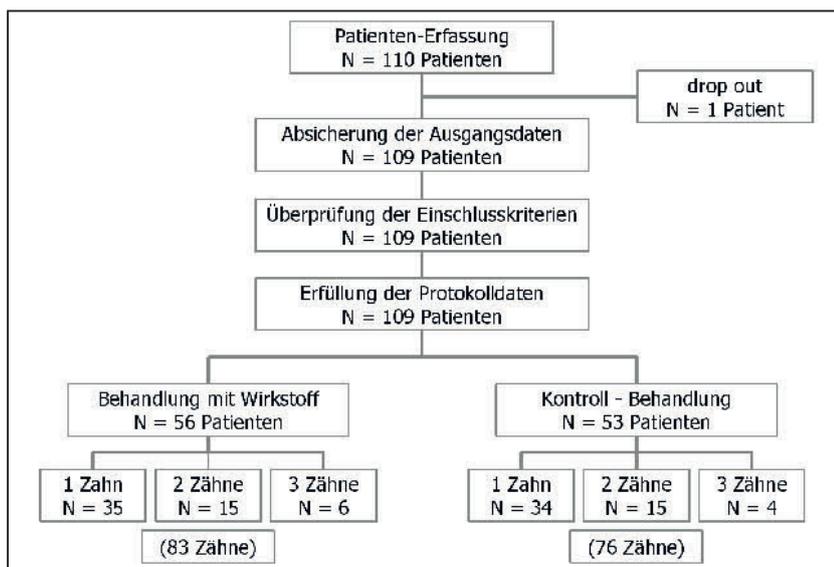
*Keywords: corticosteroid, calciumhydroxide, Ledermix-Cement, pulp irritation*

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

<sup>2</sup> Institut für Zahnärztliche Werkstoffkunde und Technologie

Peer-reviewed article: eingereicht: 29.06.2009, akzeptiert: 12.11.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0156



**Abbildung 1** Rekrutierung der Patienten und Ablauf der Phase III-Studie.  
**Figure 1** Recruitment of patients and general course of the phase III-study.

## 1 Einleitung

Das Ziel zahnärztlicher Therapiemaßnahmen ist die rasche Schmerzbeseitigung sowie die Vermeidung pulpaler Irritationen oder irreversibler Entzündungsprozesse der Pulpa. Die oftmals mit der Pulpairritation einhergehenden Schmerzen können dabei unterschiedlichste Ursachen haben, welche neben bakteriellen Infektionen, chemische, physikalische oder traumatische Faktoren als ursächliche Noxen beinhalten. Als besonders traumatisch werden zahnärztliche Präparationsmaßnahmen für Zahnersatz und Restaurationsmaßnahmen mit besonders hohem Substanzverlust betrachtet. Die möglichen Auswirkungen von prothetischen Präparationsmaßnahmen auf pulpale Strukturen wurden von zahlreichen Autoren untersucht [3, 6, 15, 16, 17]. Die Untersuchungen zeigten, dass nach einer Beobachtungszeit von fünf Jahren etwa 5 % der präparierten Zähne bereits röntgenologische Auffälligkeiten aufwiesen. Die Nutzung der antiinflammatorischen Wirkung von Glucocorticoiden zur Behandlung von entzündlich verändertem vitalen Pulpagewebe wurde erstmal von Rapoport et al. [20] beschrieben, die dieses Verfahren vorrangig zur direkten Pulpaüberkappung verwendeten.

Später wurden dann Glucocorticoide (Triamcinolon) oder Mischungen aus Steroiden und Antibiotika (Demeclocy-

clin) zur Linderung pulpaler Schmerzen, direkten Überkappung oder als Kavitätentliner verwendet [9, 11, 12, 22]. Das klassische Präparat Ledermix-Paste, das eine Mischung aus Glucocorticoiden (Triamcinolon) und Antibiotikum (Demeclocyclin) enthält, wurde 1960 von Schroeder [21] entwickelt und 1962 in Europa auf den Markt gebracht. Als Hauptanwendungsbereiche werden heute entzündliche pulpare Erkrankungen sowie die Behandlung apikaler Entzündungsprozesse angeführt, da dem Präparat sowohl gute antibakterielle als auch antiinflammatorische Effekte zugeschrieben werden [4, 13, 24]. Die lokale Anwendung von Kortikoiden wurde des Weiteren von Schroeder [21] als sehr effektive Methode zur Schmerzkontrolle bei pulpitischen Entzündungsprozessen beschrieben. Heute sind zwei Ledermix-Präparate (Ledermix-Paste: 1 % Triamcinolon, 3 % Demeclocyclin-Kalzium; Ledermix-Zement: 0,7 % Triamcinolon, 3 % Demeclocyclin-Kalzium) auf dem Markt erhältlich, die sich vornehmlich in ihrer Konsistenz und nur geringfügig hinsichtlich ihrer Zusammensetzung unterscheiden.

Eine kritische Betrachtung der Ledermix-Anwendung forderten jedoch die Autoren Hume et al. [14], die mit Hilfe von radioaktiv markiertem <sup>3</sup>H-Triamcinolon die Freisetzung von Ledermixbestandteilen in pulpennahe Dentinbereiche feststellten; sie folgerten, dass

mögliche Nebeneffekte den Erkrankungsverlauf ungünstig beeinflussen könnten. Die möglichen antibakteriellen und schmerzlindernden Eigenschaften von Ledermix und Kalziumhydroxid sind in zahlreichen Studien mit teils kontroversen Ergebnissen untersucht worden. Ehrmann [10] vertrat die Meinung, dass die Anwendung von Ledermix zu einer Reduktion der postoperativen Schmerzempfindung beitragen würde, während Chu et al. [7] hinsichtlich der Schmerzreduktion keine wesentlichen Unterschiede zwischen Ledermix und Calciumhydroxid messen konnten. Bei der Studie von Chu et al. [7] wurden die Präparate jedoch bei Wurzelkanalbehandlungen mit apikaler Parodontitis angewandt. In dieser Untersuchung wurden neben der Abfrage der Patienten nach subjektiver Schmerzempfindung auch mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt. In der Studie zeigten die Patienten mit den verschiedenen medikamentösen Wurzelkanaleinlagen nach einem Beobachtungszeitraum von sieben Tagen keine signifikanten subjektiven Schmerzverminderungen und die mikrobiologische Analyse belegte gleichfalls keine Unterschiede.

Ziel der vorliegenden Studie war, eine durch traumatische Ereignisse ausgelöste reversible Pulpairritation, wie dies u. a. durch Kavitätenpräparation bedingt sein kann, durch eine kurzfristige Ledermixzement-Applikation zu lindern. Für diese klinische Studie wurden bei Zähnen mit primärer oder sekundärer Karies, die indirekte Restaurationen benötigten, die provisorischen Versorgungen entweder mit Ledermix-Zement oder mit einem klassischen provisorischen Zement auf Calciumhydroxidbasis eingesetzt. Anhand spezieller Schmerztagebücher gaben die Patienten Auskunft über Schmerzempfindungen nach der Präparation und über mögliche Einnahmen von Schmerzmitteln nach der zahnärztlichen Behandlung an.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Patientenaufnahme

In der vorliegenden prospektiven, randomisierten, einfach verblindeten, klinischen Studie (Phase III-Studie) wurden

Erfasste Daten	Tag 0 visit 1 Rekrutierung und Behandlungs- beginn (innerhalb von 2 h)	Tag 1, 2 Telefonanruf 1 20–32 h nach der Verwendung der jeweiligen Zemente	Tag 3 Telefonanruf 2 44–56 h nach der Verwendung der Zemente	Tag 12 ± 3 visit 2 12 ± 3 Tage nach pv-Zementierung, definitive Restaurationen	Tag 28 visit 3 28 Tage nach Studienbeginn, Kontrolle	Tag 180 ± 14 Kontrolle
Demographische Daten	•					
Anamnese	•					
Begleiterkrankungen Medikationen	•	•	•	•	•	•
Patienteninformation	•					
Einschlusskriterien	•					
Ausschlusskriterien	•					
Randomisierung der Patienten	•					
Gründe für Rücknahme		•	•	•	•	
Ausgabe: Patiententagebücher	•					
Kontrolle: Patiententagebücher		•	•	•	•	
VAS Schmerz-Skala baseline	•					
Verwendung der Testprä- parate oder Vergleichs- werkstoffe	•					
VAS Kontrolle, Telefonan- ruf (Kontakt 1,2)		•	•	•	•	
Überprüfung der Behandlung				•	•	•
Dokumentation der unerwünschten Effekte		•	•	•	•	•
Überprüfung der Patien- tenbewertung/Erfolg					•	•
Klinische Überprüfung und Wirksamkeit					•	•

**Tabelle 1** Ablauf der klinischen Studie.

**Table 1** Course and flow chart of the study.

(Tab. 1 und Abb. 1 u. 2: B. Willershausen)

insgesamt 110 erwachsene Patienten (ambulante Patienten aus der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz) beiderlei Geschlechts aufgenommen (Zeitraum: September 2007 bis April 2008). Einschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie waren das Vorliegen der Alterspanne zwischen 18 und 75 Jahren, keine Schwangerschaft, ausschließlich Patienten kaukasischer Rasse, keine Dauerschmerzmedikation innerhalb der letzten sechs Monate (u. a. Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, Nervenleiden), keine geistigen oder körperlichen Behinderung oder psychiatrische Erkrankungen sowie keine schwerwiegenden Herzerkrankungen. Des Weiteren durften keine Überempfindlichkeiten gegen Corticoide, Tetracycline oder Eugenol vorliegen. Anschließend wurden die Patienten hinsichtlich kardialer Parameter z. B. Blutdruckes und zu ihrer Körpergröße und Körpergewicht zur Ermittlung des BMI befragt. Die Stu-

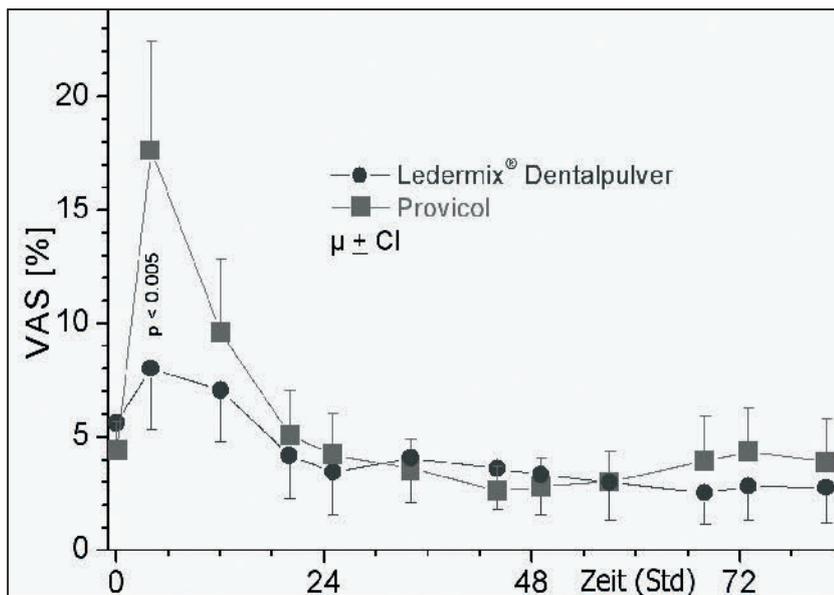
die wurde durch ein positives Votum der Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz (Nummer: 837.033.07 5568) und durch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM; Nummer: 4032703) genehmigt. Nach der schriftlichen Einwilligung zur Teilnahme an der Studie wurde dem jeweiligen Patient eine Patientenummer mittels elektronischem Randomisierungsverfahren (Firma SAM GmbH) zugeteilt. Entsprechend der zugeordneten Nummer wurde dieser dann einer der Behandlungsgruppen, die die gleiche Nummer aufwies (Testmedikationsgruppe mit Ledermix oder Referenzmedikationsgruppe mit Provicol) zugeordnet. Alle Patienten wurden anamnestisch befragt, zahnärztlich befundet und je nach Indikationsstellung erfolgte eine Panoramasichtaufnahmen (OPG) oder Zahnfilme.

Bei allen erfassten Patienten lagen ein bis drei Zähne mit kariösen Defekten primärer oder sekundärer Art vor, die

aufgrund der vorliegenden Defektgröße durch metallische indirekte Restaurationen (Einlagefüllung, Teilkrone oder Krone) versorgt werden mussten. Die zu behandelnden Zähne sollten alle asymptomatisch sein, es sollte eine positive Sensibilität und negative Perkussion vorliegen und des Weiteren sollten keinerlei Schmerzirritationen vorliegen, die auf Zeichen einer irreversiblen Pulpitis hinweisen könnten.

## 2.2 Behandlungsablauf

Nach Patientenrekrutierung und Aufnahme in die Studie erfolgte das Randomisierungsverfahren (Abb. 1). Die zu behandelnden Zähne wurden aufgrund eigener Schmerzeinschätzung der Patienten mittels visueller Analog-Schmerzskala (VAS-Skala) einer Sensibilitätsgröße zugeordnet. Die angegebene Empfindlichkeit durfte dabei auf der VAS-Skala den Wert von 50 (Skala 0–100) nicht überschreiten. Die Behandlung entsprechend



**Abbildung 2** VAS [%] Schmerz-Skala während der ersten Beobachtungstage nach der Behandlung (Angabe in Mittelwerten  $\pm$  Standard).

**Figure 2** VAS [%] during the course of the first study days (given are mean  $\pm$  standard deviation).

Abschnitt 2.3 wurde ausschließlich durch fünf Zahnärzte mit bereits mehrjähriger Praxiserfahrung durchgeführt. Pro Patient konnten bis zu drei Zähne in die Studie eingeschlossen werden. Je nach vorliegendem Zahnhartsubstanzdefekt wurde im Bedarfsfall ein selbsthärtendes Stumpfaufbaukomposite verwendet (Luxacore DMG, Hamburg, Deutschland). Nach der Behandlung bekamen alle Patienten ein Schmerztagebuch mit nach Hause, das über einen Zeitraum von drei Tagen geführt wurde. Neben dem Schmerztagebuch wurden die Patienten noch mehrfach telefonisch über ihr gegenwärtiges Befinden befragt. Die genau erfassten Daten und Zeitintervalle der Telefonbefragung und der Behandlungsmaßnahmen der Patienten sind auf Tabelle 1 aufgelistet. Die Patienten wurden nach zwölf Tagen (+/-3 Tage) zur definitiven Eingliederung der indirekten Restauration einbestellt (Visit 2), wobei sie das über drei Tage geführte Schmerzprotokoll mitbrachten. Es erfolgte eine Bewertung der Sensibilität (VAS-Skala), Messung der Vitalität, Perkussionsempfindlichkeit und eine Abfrage nach Schmerzen oder möglicher erfolgter Einnahme von Schmerzmitteln; die Dokumentation aller Daten wurde unmittelbar in das eCRF-Programm (elektronische Case Report Form) eingegeben. Anschließend wurden die provisorischen

Versorgungen entfernt und es erfolgte eine gründliche Reinigung der Kavitäten bzw. der Zahnstümpfe zur optimalen Entfernung der jeweils vorliegenden Befestigungszemente und anschließender Desinfektion mit 0,1 % Chlorhexidinlösung (Chlorhexamed Fluid, GlaxoSmithKline, Deutschland). Nach Anprobe der edelmetallhaltigen Restaurationen erfolgte die definitive Eingliederung mit dem selbstadhäsiven, universalen Befestigungszement RelyX Unicem (3M ESPE, Seefeld, Deutschland). Nach einem Zeitraum von 28 Tagen (+/- 3 Tage) wurden alle Patienten zur Nachkontrolle nochmals einbestellt (Visit 3) und es erfolgte wiederum eine Vitalitätskontrolle, Überprüfung der Perkussion und Okklusion und eine Befragung der Patienten über mögliche Besonderheiten, unerwünschte Ereignisse oder Schmerzempfindungen.

### 2.3 Prüfmaterialien

Nach Abschluss der Präparationsmaßnahmen für indirekte Restaurationen wurden die behandelten Zähne mit provisorischen Kunststoffmaterialien (Protemp 4 temporäres Kronen- und Brückenmaterial, 3M ESPE, Seefeld, Deutschland) versorgt. Das Einsetzen der provisorischen Kronen bzw. Teilkronen erfolgte im randomisierten Verfahren entweder mit den provisorischen

Materialien Ledermix-Zement (Riemser Arzneimittel AG, Greifswald, Deutschland) oder mit Provicol/C/QM (Voco GmbH, Cuxhaven, Deutschland). Während Ledermix-Zementpulver als aktive Bestandteile Demeclocyclin (Breitspektrumantibiotikum der Tetracyclinreihe) und Triamcinolonacetamid (fluoriertes Glucocorticoid) enthält, beinhaltet Provicol eine eugenolfreie temporäre Zementmischung aus Zinkoxid, Silikaten, Calciumhydroxid und Colophonium. Die Zähne wurden bis zur definitiven Befestigung der endgültigen metallischen Restaurationen (hochedelmetallhaltige Einlagefüllung, Teilkrone oder Vollkrone bzw. Metallkeramikkrone) über einen Zeitraum von zwölf (+/-3) Tagen mit zugewiesenen provisorischen Befestigungsmaterialien versorgt.

### 2.4 Statistische Auswertung

Alle Patientendaten wurden mittels elektronischer CRF (Case Report Form) unmittelbar erfasst und hinsichtlich Plausibilität durch die Firma SAM GmbH (Monitor) überprüft. Als wichtige Variable zur Bewertung der Effektivität der jeweiligen provisorischen Zemente wurde der Schmerzparameter (VAS-Skala) ausgewertet, der als normal verteilte randomisierte Variable X mit einem Mittelwert  $\mu$  und einer Standardabweichung  $\sigma$  definiert war. Die Auswertung erfolgte mit dem einseitigen t-Test und dem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$  [8]. Der Wert X (Test [i]) und der Vergleichswert X (Reference [i]),  $i = 1$  (Baseline),  $i = 2$  (zwölf Stunden nach der Behandlung) waren die korrespondierenden Variablen der VAS Schmerz-Skala vor ( $i = 1$ ) und nach ( $i = 2$ ) der Behandlung mit Ledermix-Zement (Test) oder Provicol (Reference) mit den berechneten Werten  $\mu$  (Test [i]) und  $\mu$  (Reference [i]) und Standardabweichung  $\sigma$  (Test [i]) und  $\sigma$  (Reference [i]).

### 3 Ergebnisse

An der klinischen Studie nahmen insgesamt 110 ambulante Patienten teil, wobei ein Patient aufgrund einer aufgetretenen Begleiterkrankung ausgeschlossen wurde (eingeschlossene Patienten: 55 Frauen und 54 Männer, Durchschnittsalter:  $51,4 \pm 14$  Jahre). Anhand der Randomisierung erhielten 56 Pa-

tienten (31 Frauen, 25 Männer) Ledermix-Zement und 53 Patienten (29 Männer, 24 Frauen) eine provisorische Versorgung mit Provicol. Bei den Patienten der Ledermix-Zement-Gruppe wurden insgesamt 83 vitale Zähne und in der Provicol-Gruppe 76 vitale Zähne behandelt.

Die Patienten waren zwischen 22 und 74 Jahre (Mittelwert:  $51 \pm 14$  Jahre) alt, mit Blutdruckwerten im Normbereich (systolisch  $< 140$  mm Hg, diastolisch  $< 90$  mm Hg) und der Body Mass Index umfasste Werte zwischen 18,9 und  $35,5 \text{ kg/m}^2$ . Zwischen den beiden Patientengruppen lagen hinsichtlich Alters- und Geschlechtsverteilung, Blutdruckwerte und BMI keine statistisch signifikanten Unterschiede vor. Entsprechend der vorgenommenen Randomisierung wurden bei den Patienten ein bis drei Zähne (Abb. 1) behandelt. Die zahnbezogene Schmerzbeurteilung mittels VAS-Skala zeigte bei den Patienten in beiden Gruppen vergleichbare Zahlen und es lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Die Auswertung der VAS-Zahlen aus den Tagebüchern der Patienten zeigte für den provisorischen Zement Provicol im Vergleich zu Ledermix über einen Zeitraum bis zu 24 Stunden höhere Schmerzwerte. Die höchsten Unterschiede hinsichtlich der Schmerzempfindungen konnten vier Stunden nach erfolgter Behandlung beobachtet werden. Das Präparat Ledermix-Dentalpulver zeigte im Vergleich zu Provicol mit  $p < 0,005$  signifikant geringere Schmerzwerte, nach zwölf Stunden waren die Schmerz-Zahlen für Ledermix-Dentalpulver zwar noch geringer, dies war jedoch nicht mehr signifikant (Abb. 2). Für den weiteren Beobachtungszeitraum von drei Tagen wurden keine wesentlichen Unterschiede mehr beobachtet. Die Auswertung der Tagebücher hinsichtlich des Bedarfs an zusätzlichen Schmerzmitteln nach der zahnärztlichen Behandlung zeigte, dass die Patienten der Provicol-Gruppe vermehrt Schmerzmittel eingenommen hatten.

Von leichten bis mittleren Schmerzempfindungen berichteten 16 Patienten, wobei diese sich auf sechs Patienten der Ledermix-Gruppe und auf acht Patienten der Provicol-Gruppe aufteilten.

Innerhalb eines Beobachtungsraumes von sechs Monaten kam es in keinem Fall zu einer pulpitischen Reaktion

der jeweils behandelten Zähne, es wurden keine Zahnverfärbungen aufgrund der kurzfristigen provisorischen Zementierung von Ledermix-Zement beobachtet, die Zähne waren radiologisch unauffällig und es mussten keine Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt werden.

Die Studie belegte folglich, dass beide Behandlungsmethoden, sowohl die Provicol-Versorgung als auch die Anwendung von Ledermix-Dentalpulver, von den Patienten gut akzeptiert wurden und keine späteren klinischen Komplikationen auftraten.

#### 4 Diskussion

Maßnahmen zur raschen Schmerzlinderung und Vermeidung pulpaler Irritationen sind vor allem bei Präparationsarten, die mit einem großen Verlust an Zahnhartsubstanz einhergehen, von wesentlicher Bedeutung. In der vorliegenden randomisierten klinischen Phase III-Studie wurde der mögliche schmerzlindernde Effekt von Ledermix-Zement mit einem calciumhydroxidhaltigen provisorischen Zement (Provicol) verglichen. Ledermix-Präparate werden seit der Einführung von Schröder [21] für unterschiedliche Therapiemaßnahmen empfohlen, wobei der Hauptanwendungsbereich endodontische Maßnahmen betrifft. Zur Wirksamkeit der Präparate liegen kontroverse Meinungen vor. Einige Autoren belegten die überlegene schmerzreduzierende Wirkung von Ledermix-Paste im Rahmen der Endodontie [5, 9, 11], andere Autoren konnten dagegen nach intrakanalärer Applikationen keine wesentlichen Unterschiede bezüglich postoperativer Schmerzlinderung zwischen der Applikation von Ledermix und Calciumhydroxid nachweisen [18, 23]. Wenige Beobachtungen liegen jedoch zur Anwendung von Ledermix-Zement im Rahmen der temporären Versorgung von vitalen Zähnen vor. Gerade bei umfangreichen Kronen- und Kavitätenpräparationen werden häufig postoperative Beschwerden nach der Präparation, insbesondere beim Abklingen der Lokalanästhesie beobachtet. In der vorliegenden Studie sollte eine mögliche Verminderung von posttraumatischen Beschwerden durch die temporäre Applikation von Ledermix-Zement bzw. von Provicol untersucht werden. Da die Schmerzempfindung sehr subjektiv ist

und leicht beeinflusst werden kann, führten alle Patienten über einen definierten Zeitraum nach der initialen Behandlung ein Schmerztagebuch. Patienten, bei denen mehrere Kavitäten präpariert wurden, wurden angehalten, die jeweiligen Zähne zu berühren und leichten Druck auszuüben, um eine gewisse Diskriminierung der Schmerzempfindlichkeiten zu ermöglichen.

Dass die wirksamen Bestandteile von Ledermix sowohl durch Dentintubuli als auch durch Zementbereiche diffundieren können und folglich eine Schmerzlinderung gleichsam mit einer moderaten desinfizierende Wirkung aufweisen, wurde in verschiedenen Studien untersucht und teils kontrovers diskutiert [2, 7]. Die Autoren Pierce et al. [19] konnten histologisch nachweisen, dass die Applikation von Ledermix-Paste zur Reduzierung von entzündlichen externen Wurzelresorptionen führten. Des Weiteren wurde belegt, dass Ledermix-Paste als ein wirksames Präparat zur Behandlung von rasch fortschreitenden Wurzelresorptionen bei traumatisch verletzten Zähnen eingesetzt werden kann.

Glucocorticoide wirken immun-suppressiv, da sie alle Schritte der Eikosonoidsynthese unterdrücken und somit in der Lage sind entzündliche Prozesse zu reduzieren. Folglich vermag die Steroidkomponente in der Ledermix-Paste (1 % Triamcinolon) eine direkte Unterdrückung der inflammatorischen Zellreaktion zu erreichen [19]. Einige Autoren äußerten Bedenken, dass Kortikoide einen hemmenden Einfluss auf das hypothalamisch-hypophysäre adrenerge System haben. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Maximaldosis an Glucocortikoiden, die im Wurzelkanal appliziert werden kann, lediglich eine lokale Wirkung hat und nicht ausreichend ist, um einen systemischen Effekt auszuüben [1]. In der vorliegenden Studie wurden präparierte Zähne im Rahmen einer provisorischen Versorgung mit Ledermix-Zement behandelt. Die Studie zeigte, dass die kurzzeitige Anwendung von Ledermix-Zement im Vergleich zu klassischen Befestigungszementen auf Calciumhydroxidbasis zu einer kurzfristigen signifikant geringeren Schmerzempfindung führte. Über einem Beobachtungszeitraum von sechs Monaten kam es in keinem Fall zu einem Vitalitätsverlust; beide provisorischen Zemente wurden gut akzeptiert, wobei die

klassische temporäre Zementierung der Kunststoffprovisorien mit einem calciumhydroxidhaltigen Präparat zu einer vermehrten Schmerzempfindung geführt hatte. Diese Studie macht deutlich, dass beide temporäre Befestigungszemente zur provisorischen Versorgung von vitalen Zähnen empfehlenswert erscheinen.

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



#### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Brita Willershausen  
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde  
Universitätsmedizin der Johannes  
Gutenberg-Universität Mainz  
Augustusplatz 2  
55131 Mainz  
Tel: 0 61 31 / 17 - 72 47  
Fax: 0 61 31 / 17 - 34 06  
E-Mail: willersh@uni-mainz.de

## Literatur

- Abbott PV: Systemic release of corticosteroids following intra-dental use. *Int Endod J* 25, 189–191 (1992)
- Abbott PV, Hume WR, Heithersay GS: Effects of combining Ledermix and calcium hydroxide pastes on the diffusion of corticosteroid and tetracycline through human tooth roots in vitro. *Endod Dent Traumatol* 5, 188–192 (1989)
- Brännström M: Reducing the risk of sensitivity and pulpal complications after the placement of crowns and fixed partial dentures. *Quintessence Int* 27, 673–678 (1996)
- Briseño B, Christoffers AB, Haas G, Willershausen B: Wirksamkeit von Ledermix bei der Schmerzbehandlung pulpa-erkrankter Zähne – eine prospektive Studie. *Dtsch Zahnärztl Z* 59, 84–89 (2004)
- Chance K, Lin L, Shovlin FE, Skribner J: Clinical trial of intracanal corticosteroid in root canal therapy. *J Endod* 13, 466–468 (1987)
- Christensen GJ: Tooth preparation and pulp degeneration. *J Am Dent Assoc* 128, 353–354 (1997)
- Chu FCS, Lung WK, Tsang PC, Chow TW, Samaranayake LP: Identification of cultivable microorganisms from root canals with apical periodontitis following two-visit endodontic treatment with antibiotics/steroid or calcium hydroxide dressings. *J Endod* 32, 17–23 (2006)
- Cohen J: Statistical power analysis for the behavioral sciences. Academic Press, New York-San Francisco-London (1977)
- Ehrmann EH, Messer HH, Adams GG: The relationship of intracanal medicaments to postoperative pain in endodontics. *Int Endod J* 36, 868–875 (2003)
- Ehrmann EH: Pulpotomies in traumatized and carious permanent teeth using a corticosteroidantibiotic preparation. *Int Endod J* 35, 221–228 (2002)
- Ehrmann EH: The effect of triamcinolone with tetracycline on the dental pulp and apical periodontium. *J Prosthet Dent* 15, 144–152 (1965)
- Fry AE, Watkins RF, Phatak NM: Topical use of corticosteroids for the relief of pain sensitivity of dentin and pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 13, 594–597 (1960)
- Heling I, Pecht M: Efficacy of Ledermix paste in eliminating *Staphylococcus aureus* from infected dentinal tubules in vitro. *Endod Dent Traumatol* 7, 251–254 (1991)
- Hume WR, Kenney AE: Release of 3H-triamcinolone from Ledermix. *J Endod* 7, 509–514 (1981)
- Kerschbaum Th: Langzeit-Erfolgsaussichten von festsitzendem Zahnersatz. *Zahnärztl Mitt* 88, 2698–2703 (1998)
- Kerschbaum Th: Ergebnisorientierte Versorgung mit Kronen und Brücken. In *Deutscher Zahnärztekalendar* 2000, C Hanser Verlag, München 53–67 (2000)
- Lockard MW: A retrospective study of pulp response in vital teeth prepared for complete coverage restorations at ultrahigh speed using only air coolant. *J Prosthet Dent* 88, 473–478 (2002)
- Marshall JG, Liesinger AW: Factors associated with endodontic posttreatment pain. *J Endod* 19, 573–575 (1993)
- Pierce A, Heithersay G, Lindskog S: Evidence for direct inhibition of dentinoclasts by a corticosteroid/antibiotic endodontic paste. *Endod Dent Traumatol* 4, 44–45 (1988)
- Rapoport L, Abramson II: Application of steroid hormones in pulp-capping and pulpotomy procedures; a preliminary report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 11, 545–548 (1958)
- Schroeder A: Cortisone in dental surgery. *Int Dent J* 12, 356–373 (1962)
- Triadan H, Schroeder A: Die pharmakologische Heilung der Pulpitis. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 70, 724 (1960)
- Trope M: Relationship of intracanal medicaments to endodontic flare-ups. *Endod Dent Traumatol* 6, 226–229 (1990)
- Wong KS, Sae-Lim V: The effect of intracanal Ledermix on root resorption of delayed-replanted monkey teeth. *Dent Traumatol* 18, 309–315 (2002)



# Fragebogen: DZZ 3/2010

## Fragen zum Beitrag T. Joda, S. Sälzer: „Ästhetische Therapie lokalisierter Läsionen der Gingiva: Pyogenes Granulom“

### 1 In welcher Gruppe tritt ein Pyogenes Granulom am häufigsten auf?

- A Männer zwischen 20. und 40. Lebensjahr
- B Kinder bis zum 16. Lebensjahr
- C Frauen zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr
- D Jungen bis zum 16. Lebensjahr
- E Frauen über 40 Jahre

### 2 Welche Aussage hinsichtlich der therapeutischen Maßnahmen eines Pyogenen Granuloms trifft zu?

- A Minimale Exzision zur Prävention einer Rezession.
- B Großflächige Ostektomie zur Rezidivprophylaxe ist obligat.
- C Sofortige Deckung mit freiem Schleimhauttransplantat (FST).
- D Exzision mit Sicherheitsabstand von 1 mm im gesunden Gewebe.
- E Histologische Untersuchungen können ergänzend durchgeführt werden.

## Fragen zum Beitrag M.O. Ahlers et al.: „Rechtliche Voraussetzungen für die systematische Auswertung von Behandlungsdaten aus der zahnärztlichen Praxis zu Forschungszwecken“

### 3 Zu welchem Termin wird von den Praxen gemäß Musterberufsordnung verlangt, ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System) einzurichten und weiterzuentwickeln?

- A mit der Aufnahme der Tätigkeit als Vertragszahnarzt
- B bis 31.12.2012 oder spätestens innerhalb von fünf Jahren nach Aufnahme der Tätigkeit als Vertragszahnarzt
- C bis 31.12.2009 oder spätestens innerhalb von vier Jahren nach Aufnahme der Tätigkeit als Vertragszahnarzt
- D die Regelung gilt nur für Privat(zahn)ärzte; bei Vertrags(zahn)ärzten prüfen ja schon die Prüfungsausschüsse der K(Z)Ven
- E die Regelung gilt nur für Krankenhäuser und Kliniken

### 4 Was ist ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System) und wer muss es bewerten?

- A Verlangt wird allein das Führen von Gerätebuch, Liste der Medizinprodukte und Fehlerliste.
- B Relevant ist primär Patientenbefragung zur Zufriedenheit mit der Qualität zufrieden (prüft allein der Praxisinhaber).
- C System organisierter Maßnahmen, die der Verbesserung von Produkten, Prozessen oder Leistungen jeglicher Art dienen (wird nicht geprüft).

- D System organisierter Maßnahmen, die der Verbesserung von Produkten, Prozessen oder Leistungen jeglicher Art dienen (stichprobenweise Prüfung durch die KZV).
- E System organisierter Maßnahmen, die der Verbesserung von Produkten, Prozessen oder Leistungen jeglicher Art dienen, organisiert nach EN ISO 9001 mit regelmäßiger kostenpflichtiger Prüfung (Audit) der Praxis durch den TÜV/Dekra/GTÜ.

## Fragen zum Beitrag D. Edelhoft, R. Marx: „Adhäsive Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte mit temperaturabhängiger Farbkodierung“

### 5 Welche Aussagen treffen auf adhäsiv befestigte Wurzelkanalstifte zu?

- A Das wurzelkanalseitige Dentin ist zu konditionieren.
- B Der apikale Teil der Stiftoberfläche sollte vor dem Einsetzen konditioniert werden.
- C Für das Einsetzen der Wurzelkanalstifte sind vorzugsweise dualhärtende Kompositis geeignet.
- D Bei geeigneter Auswahl des Kompositis kann die wurzelkanalseitige Konditionierung entfallen.
- E alle der genannten Aussagen sind richtig

### 6 Welche Werkstoffcharakteristiken treffen auf Wurzelkanalstifte aus glasfaserverstärktem Komposit zu?

- A einphasige Mikrostruktur
- B Elastizitätsverhalten wie unlegiertes Titan
- C Elastizitätsmodul ähnlich dem Dentin
- D extrem hohe Röntgenopazität
- E Elastizitätsmodul ähnlich dem Zahnschmelz

### 7 Welche Aussage zur PVD-(Physical-Vapour-Deposition)-Beschichtung ist korrekt?

- A Die Stiftoberfläche wird mit Silan bedampft.
- B Es entsteht eine SiO<sub>x</sub>-Schicht von ca. 120 nm.
- C Durch die Beschichtung werden die Bruchlastwerte nahezu verdoppelt.
- D Es entsteht eine Rotfärbung des Wurzelkanalstiftes.
- E Die Stiftoberfläche wird mit PolyMA bedampft.

### 8 Welche Aussage zu den Untersuchungsergebnissen trifft zu?

- A Auf das Auftragen von Silan auf die beschichtete Stiftoberfläche sollte auf keine Fall verzichtet werden.
- B Eine zusätzliche Ätzung der beschichteten Stifte mit HF sollte unbedingt durchgeführt werden.
- C Die Auszugsfestigkeit nimmt mit der Größe des Stiftes überproportional ab.
- D Eine Kontamination mit Rinderblut hat keinen Einfluss auf den Klebeverbund.
- E Stifte ohne Beschichtung erreichten nur 41 % bis 66 % der Auszugsfestigkeit solcher mit Beschichtung.

**Fragen zum Beitrag B. Willershausen et al.:**  
**„Klinische Studie zur Wirksamkeit von Leder-**  
**mix-Zement nach zahnärztlicher Behandlung“**

**1 Ledermixpräparate werden im Rahmen der Schmerztherapie eingesetzt. Welche Wirkstoffe sind enthalten?**

- A** Calciumhydroxid, Tetracyclin
- B** Triamcinolon, Demeclocyclin
- C** Triamcinolon, CHX
- D** Tetracyclin, Formokresol
- E** Demeclocyclin, Eisensulfat

**2 Welche Faktoren können nicht zu reversiblen pulpitischen Beschwerden führen?**

- A** traumatische Okklusion
- B** Präparationstrauma
- C** kariöse Läsionen
- D** internes Granulom
- E** Schmelzdentin-Frakturen

Wenn Sie an der Fortbildung schnell, unkompliziert und kostenlos teilnehmen möchten, gehen Sie bitte auf unsere Homepage [www.zahnheilkunde.de](http://www.zahnheilkunde.de) und loggen Sie sich unter der DZZ unter dem Link „Online-Fortbildung“ einmalig mit Ihrer DGZMK-Mitgliedsnummer bzw. Ihrer DZZ-Abonummer sowie Ihrem Namen ein. Dort finden Sie den Fragebogen zum Ausfüllen. Bei richtiger Beantwortung des Fragebogens können Sie sich dann ein Zertifikat ausdrucken, das Sie zur Anerkennung Ihrer Online-Fortbildungspunkte bei Ihrer zuständigen Zahnärztekammer einreichen können.



TAGUNGSKALENDER

**2010**

**15.04. – 17.04.2010, St. Wolfgang**

Österreichische Gesellschaft für Parodontologie (ÖGP)

**Thema:** „Wissen, was geht.“

**Auskunft:** ÖGP, [oegp@chello.at](mailto:oegp@chello.at), [www.oegp.at](http://www.oegp.at)

**23.04. – 24.04.2010, Salzburg**

Österreichische Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (ÖGK)

**Thema:** „3. Frühjahrssymposium der ÖGK“

**Auskunft:** Dr. Ute Mayer, [office.oegk@gmx.at](mailto:office.oegk@gmx.at), [www.kinderzahnmedizin.at](http://www.kinderzahnmedizin.at)

**24.04.2010, Kiel**

20. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für AltersZahnMedizin e.V.

**Thema:** „AltersZahnMedizin zwischen Demenz und Drittem Frühling“

**Auskunft:** [www.dgaz.org](http://www.dgaz.org)

**24.04.2010, Berlin**

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

**Thema:** „Zähne zeigen! Möglichkeiten der rekonstruktiven Parodontalchirurgie“

**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

**10.05. – 11.05.2010, Ebsdorfergrund-Rauschholzhausen**

Arbeitskreis für Epidemiologie und Public Health

**Thema:** „Versorgungsforschung: Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis“

**Auskunft:** Prof. Dr. Carolina Ganß, [carolina.ganss@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:carolina.ganss@dentist.med.uni-giessen.de)

**13.05 – 14.05.2010, Bad Homburg**

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

**Themen:** „Der chirurgische Problempatient“, „Prognosefaktoren bei Karzinomen des oberen Aerodigestivtrakts“

**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. Jürgen Hoffmann, [juergen.hoffmann@med.uni-tuebingen.de](mailto:juergen.hoffmann@med.uni-tuebingen.de)

**11.06. – 12.06.2010, Wuppertal**

Bergischer Zahnärzterein e.V.

**Thema:** „CMD und atypischer Gesichtschmerz – Diagnostische Abgrenzung und Therapieempfehlungen“

**Auskunft:** – Geschäftsstelle – Frau Keupp / Frau Stratmann / Frau Nierstenhöfer, Holzer Straße 33, 42119 Wuppertal, Tel.: 0202/4250567, Fax: 0202/420828

**11.06. – 12.06.2010, Wien**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie mit der Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie d. Ö. Ges. für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

**Thema:** „CMD – eine Frage der Haltung“

**Auskunft:** Wiener Medizinische Akademie, Alserstr. 4, 1090 Wien, Tel.: (+43/1) 4051383-19, Fax: -23, E-Mail: [Hedwig.schulz@medacad.org](mailto:Hedwig.schulz@medacad.org)

**11.09. – 13.09.2010, Berlin**

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Hypnose e.V.

**Thema:** „Hypnose in der Zahnmedizin“

**Auskunft:** [www.dgzh.de](http://www.dgzh.de)

**06.11.2010, Münster**

Westfälische Gesellschaft für ZMK-Heilkunde e.V.

**Thema:** „Kinderzahnheilkunde“

**Auskunft:** Frau I. Weers, Tel.: 0251/8347084, [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

**10.11. – 13.11.2010, Frankfurt**

Gemeinschaftstagung der DGZMK mit allen DGZMK-Fachgesellschaften, BZÄK, KZBV, Landes Zahnärztekammer Hessen- und Zahnärztekammer Rheinland-Pfalz

**Thema:** „Zahnmedizin interdisziplinär“

**Auskunft:** [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

# Ein- oder Mehrfachmitglied



Über 2.000 der Mitglieder sind in drei und mehr Arbeitskreisen oder Gesellschaften Mitglied. 3.700 sind in zwei Arbeitskreisen Mitglied. Das bedeutet, dass viele der Kollegen ansprechende Angebote für ihre Interessensgebiete unter dem Dach der DGZMK gefunden haben. Weniger als die Hälfte ist in nur einer einzigen Gruppierung Mitglied.

Das zeigt, dass die vielfältigen Interessen der Zahnärzteschaft gut abgebildet werden.

Vom 10. bis 13. November 2010 bietet die DGZMK auf dem Deutschen Zahnärztetag die Möglichkeit, viele dieser Fachgruppierungen durch die Teilnahme an den verschiedenen Vortragsveranstaltungen persönlich kennen-

zulernen. Nutzen Sie diese Gelegenheit mit den einzelnen Gruppierungen ins Gespräch zu kommen, um sich anzusehen, welche Gebiete dort gerade bearbeitet werden. Es lohnt sich! 

Dr. Karl-Rudolf Stratmann, Köln

# Gründungssitzung des Arbeitskreises Ethik der DGZMK

Zu den zahnärztlichen Kernkompetenzen gehört es, dem Patienten eine ethische und evidenzbasierte Versorgung bereitzustellen. Dabei zählt die Diskussion ethischer Fragen bisher nicht zu den Hauptanliegen der zahnärztlichen Ausbildung. Sie ist aber keineswegs alleinige Domäne philosophisch Interessierter, sondern tangiert sowohl den wissenschaftlich tätigen als auch jeden niedergelassenen Zahnarzt in seiner täglichen Arbeit. Speziell vor dem Hintergrund der Hinwendung der Zahnmedizin zur Allgemeinmedizin sowie den zukünftigen demografischen Veränderungen wird sie zusätzlich an Bedeutung gewinnen.

Zahnärztliches Tun im Spannungsfeld zwischen Versorgungsauftrag, wirtschaftlicher Realität des Kassensystems und Ansprüchen der Wissenschaft braucht die ethische Diskussion stärker als je zuvor.

Nachdem der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Gründungsinitiative für einen Arbeitskreis innerhalb der DGZMK zugestimmt hat, wird sich der AK Ethik am 19.03.2010 in Frankfurt/Main formal konstituieren.

Zu dem Gründungskreis gehören namhafte Medizinethiker, zahnmedizinische Wissenschaftler, aber auch an

ethischen Fragen interessierte niedergelassene Kolleginnen/Kollegen. Die Sitzung ist natürlich für jedes interessierte DGZMK-Mitglied offen. Über eine rege Teilnahme und eine ebenso rege Diskussion würden wir uns freuen.

Datum: 19.03.2010, Beginn: 14.00 Uhr, Dauer: bis ca. 17.00 Uhr,

Ort: Landes Zahnärztekammer Hessen, Rhonestraße 4, Frankfurt-Niederad, Raum „Darmstadt“

Anmeldungen bitte per Mail an [dgzmk@dgzmk.de](mailto:dgzmk@dgzmk.de) oder telefonisch unter: 02 11 / 61 01 98 – 0. 

Dr. Wolfgang Bengel  
Vizepräsident der DGZMK

# DGZMK: Hohe Mitgliederzahl zeugt von großem Interesse an wissenschaftlicher Zahnmedizin



Fast 20.000 Mitglieder verteilen sich auf zahlreiche Untergruppierungen

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) als wissenschaftliche Dachorganisation der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Deutschland braucht eine funktionierende Struktur. Die fast 20.000 Mitglieder verteilen sich auf viele Untergruppierungen. Die große Zahl der Mitglieder ist Ausdruck des großen Interesses der Zahnärzte/Zahnärztinnen, ihre Patienten nach wissenschaftlichen Kriterien zu versorgen.

Die DGZMK hat satzungsgemäß die Aufgabe, die wissenschaftliche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu fördern. Um diese Aufgaben wahrzunehmen, hat die DGZMK Arbeitskreise und Arbeitsgemeinschaften gegründet und Verträge mit anderen wissenschaftlichen Gesellschaften geschlossen. Die Arbeitskreise und Arbeitsgruppen, die von der DGZMK gegründet wurden, sind am gleich aufgebauten Logo erkennbar. Dieses wurde vom Quintessenz Verlag für die DGZMK unentgeltlich entwickelt.

Als Beispiel hier das Logo der DGFDT der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik:



Jedes Logo besteht aus dem stilisierten Unterkiefer. An diesem ist nach anterior ein für das Gebiet typisches Symbol angefügt und anterior vom „Kiefergelenk“ oben die Abkürzung der Gesellschaft.

In Abbildung 1 sind die Arbeitskreise und Arbeitsgruppen mit ihren Abkürzungen und den Mitgliederzahlen auf-

Abkürzung	Name	Mitgliedszahlen gerundet
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde	1500
DGFDT	Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik- und -therapie	1100
AgKi	Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie	1000
ARö	Arbeitsgemeinschaft Röntgenologie	200
AfG	Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung	250
AGAZ	Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde	100
AKEPH	Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health	50
AKPP	Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik	250
AKGZ	Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde	50
TAKRegMed	Transdisziplinärer Arbeitskreis regenerative Medizin	50
	Arbeitskreis Didaktik und Wissensvermittlung	Überführt in interdisziplinäre Ak Lehre
AKHa	Arbeitskreis Halitosis	25

Abbildung 1 Arbeitskreise und Arbeitsgemeinschaften der DGZMK.

Abkürzung	Name	Mitgliedszahlen gerundet
AkFOS	Interdisziplinärer Arbeitskreis Forensische Odontostomatologie	150
AKOPOM	Interdisziplinärer Arbeitskreis Oralpathologie und Orale Medizin	100
IAZA	Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie	350
AK Lehre	Interdisziplinärer Arbeitskreis für Lehre in der Zahnmedizin	100

Abbildung 2 Interdisziplinäre Arbeitskreise.

geführt. Neben den großen mit über 1.000 Mitgliedern gibt es eine Vielzahl kleiner, sehr aktiver Gruppen. Dazu zählen etwa die Grundlagenforschung oder der Arbeitskreis Geschichte der Zahnmedizin.

Daneben gibt es interdisziplinäre Arbeitskreise, die neben der DGZMK auch von anderen Gesellschaften getragen werden. Der IAZA beispielsweise betrifft wohl alle, da jeder Zahnarzt anästhesiert. Dieser Arbeitskreis hat neben

der DGZMK als Gründungspaten die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin. Der IAZA ist von den Notfallkursen bekannt. Manche Praxen frischen dort regelmäßig ihr Notfallwissen und -können auf. Der Arbeitskreis forensische Odontostomatology hat die unterschiedlichsten Mitglieder. Gemeinsame Träger sind die DGZMK und die Deutsche Gesellschaft für Rechtsmedizin. Dort sind neben Zahnärzten und Rechtsmedizinern auch Rechtsanwälte und Kriminologen Mitglied. In den „ZM“ begegnen sie uns bei der Identifikation unbekannter Toter. Eine der neuesten Gründungen ist der Arbeitskreis für Lehre und Weiterbildung in der Zahnmedizin. Dabei steht die Wissensvermittlung im Fokus. Sich dieser Aufgabe strukturiert zu widmen, ist ein Anliegen dieses Arbeitskreises. Neu hinzugekommen ist beim Deutschen Zahnärztetag 2009 ferner der Arbeitskreis Halitosis, ein Arbeitskreis Ethik befindet sich in der Gründungsphase.

Ferner hat die DGZMK Assoziationsverträge mit rechtlich selbstständigen Fachgesellschaften geschlossen, die Teilgebiete der Zahnmedizin bearbeiten. Die an Mitgliedern stärkste Gesellschaft ist die DGI. Deren Existenz beweist, dass sich dieses Gebiet der Zahnmedizin rasant zum Wohle unserer Patienten entwickelt hat. Daneben sind die klassischen Gebiete der Zahnmedizin, die aus dem Studium bekannt sind, Zahnerhaltung und zahnärztliche Prothetik. Außerdem gibt es noch Gesellschaften, die mit der DGZMK kooperieren. Dies sind zum einen einige regionale wissenschaftliche Gesellschaften, aber auch einzelne Fachgesellschaften. Das Spektrum reicht von der DGKFO über die DGMKG bis zur Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Schlafmedizin. Jede Gesellschaft, die mehr als 1.000 Mitglieder aufweist, ist mit Sitz und Stimme im Vorstand der DGZMK vertreten. Des Weiteren sind die federführenden Gesellschaften auf den klassischen Gebieten der Zahnmedizin, soweit sie der DGZMK beigetreten sind, ebenfalls im Vorstand vertreten. Die übrigen Gesellschaften treffen sich im Beirat und entsenden zwei Mitglieder in den Vorstand. Zusätzlich gehören dem Vorstand noch zwei Beisitzer an, die als niedergelassene Kollegen tätig sein müssen. Diese wer-

Abkürzung	Name	Mitgliedszahlen gerundet
DGZ	Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung	1700
DGZPW	Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde	1000
DGI	Deutsche Gesellschaft für Implantologie	6600
DGP	Deutsche Gesellschaft für Parodontologie	3400
DGAZ	Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin	200
DGÄZ	Deutsche Gesellschaft für ästhetische Zahnmedizin	1200
DGL	Deutsche Gesellschaft für Laserzahnmedizin	400
DGCZ	Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnmedizin	1100

**Abbildung 3** Assoziiert selbstständige Gesellschaften.

Abkürzung	Name	Mitgliedszahlen gerundet
SHGZMK	Schleswig Holsteinische Gesellschaft für ZMK-Heilkunde	570
WGZMK	Westfälische Gesellschaft für ZMK-Heilkunde	500
	Vereinigung für wissenschaftliche Zahnheilkunde Stuttgart	450
SGZF	Saarländische Gesellschaft für zahnärztliche Fortbildung	350

**Abbildung 4** Regionale wissenschaftliche Gesellschaften.

Abkürzung	Name
DGKFO	Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie
DGMKG	Deutsche Gesellschaft für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie
BZAEV	Bergischer Zahnärzterverein
	Gesellschaft für ZMK an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
ZMKMV	Mecklenburg Vorpommerscher Gesellschaft für ZMK an der Universität Greifswald und Rostock
DGZS	Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin
GAK	Gnathologischer Arbeitskreis

**Abbildung 5** Korporierende Gesellschaften.

den direkt von der Mitgliederversammlung der DGZMK gewählt. So ist bei jedem Vorstandsbeschluss das breite Spektrum der verschiedenen Fächer in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde beteiligt.

Die DGZMK hat vor 35 Jahren die APW gegründet, um sich der zahnärztlichen Fortbildung zu widmen. Dort ist die curriculäre Fortbildung entstanden. Zunächst als Grundkurs und dann später durch Spezialisierungskurse. Die

APW zählt im Moment fast 4.500 Mitglieder.

Die DGZMK ist selber auch in wissenschaftlichen Vereinigungen Mitglied. Sie repräsentiert als sehr mitgliederstarkes Mitglied in der AWMF die Zahnheilkunde. Die AWMF ist die Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften. In der Max Planck Gesellschaft fördert sie die Grundlagen der Wissenschaft. 

Dr. Karl-Rudolf Stratmann, Köln

# „Wissen, was geht“

Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie in St. Wolfgang (A), 15. – 17. April 2010 – für ZahnärztInnen und AssistentInnen



**Abbildung 1** Univ. Doz. Dr. Erner Lill.



**Abbildung 2** Dr. René Gregor.

Unter dem Motto „Wissen, was geht“ steht bei der ÖGP Jahrestagung 2010 neben anderen Schwerpunkten das Thema „Rot-Weiße Ästhetik“ im Mittelpunkt. „Ziel für die heurige Tagung ist es, den Teilnehmern einen Überblick über aktuelle Themen der Parodontologie zu bieten“, erklären die Organisatoren der im April bereits zum 19. Mal stattfindenden ÖGP Jahrestagung, Univ. Doz. Dr. *Werner Lill* und Dr. *René Gregor* (beide Wien). Neben der Rot-Weißen Ästhetik werden die Themen Periimplantitis, Stress mit seinem Einfluss auf das Parodont und die Raucherentwöhnung einen breiten Raum im Programm einnehmen. Das im letzten Jahr mit Erfolg wiedereingeführte Praktikerforum und Podiumsdiskussionen runden das Programm ab. Am Donnerstag werden altbewährte und neue Workshops die Möglichkeit bieten, sich mit einzelnen Themen intensiver zu befassen. Über 30 namhafte Referenten mit interessanten wissenschaftlichen Vorträgen und praxisnahen Workshops konnten wieder eingeladen werden, wie z. B. *W. Bengel*, *M. Folwaczny*, *M. Lorenzoni*, *Ch. Ramseier*, *R. Rössler*, *R. Sanderink*, *U. P. Saxer*, *M. Stimmelmayer*, *H. Topoll* u.v.a.

Die Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie (ÖGP) ist einer der wichtigsten Kongresse für den Fachbereich Parodontologie im deutschsprachigen Raum – und in Österreich die größte Veranstaltung dieser Art

für Praxisteams. Der Kongress hat sich einen festen Platz in den Terminkalendern von ZahnärztInnen, AssistentInnen und Unternehmen der Dentalbranche erobert; es konnten in den letzten Jahren schon an die 600 Teilnehmer am Kongress gezählt werden. Der malerische Urlaubsort in der Nähe der Stadt Salzburg ist ein Anziehungspunkt für viele Teilnehmer, die gerne in Begleitung anreisen und sich im Anschluss an den Kongress ein paar Urlaubstage im Salzkammergut gönnen.

Die Tagung findet in gewohnter Weise im Tagungshotel Scalaria statt – einst ein romantisches Schloss, hinter dessen klassischer Fassade sich nun eines der modernsten Kongresszentren und Eventresorts verbirgt. Internationale Unternehmen veranstalten hier ihre Events und auch die Besucher der ÖGP-Jahrestagung schätzen seit geraumer Zeit die entspannte, lockere Atmosphäre. Neben der Scalaria bietet das anliegende Kongresszentrum Wolfgangsee (Michael-Pacher-Haus) für die Tagung zusätzliche, topausgestattete Vortragssäle, um alle Vortragsreihen für ZahnärztInnen und AssistentInnen und die zur Auswahl stehenden 15 Workshops anbieten zu können.

Wer sich über Produktneuheiten informieren möchte, besucht die umfangreiche und repräsentative Industrieausstellung, die in diesem Jahr erstmalig in dem neu erbauten D-OX teatro der Scalaria untergebracht ist – ein imposanter und groß-

zügiger Rahmen, der es ermöglicht, alle Aussteller unter einem Dach zu besuchen – direkt am Ufer des Wolfgangsees gelegen.

Für den am Freitag stattfindenden und schon traditionell gewordenen Gesellschaftsabend wurde die legendäre Band „The Bad Powells“ eingeladen – eine Nacht mit guter Stimmung, Discofeeling und viel Rhythmus ist gewährleistet! Alle Kongressteilnehmer und die Vertreter der Industrieausstellung sind zu diesem Abend in der einzigartigen Atmosphäre des unvergleichlichen „Circus Circus“ der Scalaria, der natürlich auch kulinarische Buffet-Köstlichkeiten bietet, herzlich willkommen.

Tagungsleiter Univ. Doz. Dr. *Werner Lill* und Dr. *René Gregor* hoffen mit dieser Tagung ein breit gefächertes und interessantes Kongressangebot anbieten zu können, das viele ZahnärztInnen und AssistentInnen ansprechen wird. Wenn Sie Interesse haben: alle Informationen zur ÖGP Jahrestagung 2010 finden Sie auf der Homepage der Gesellschaft, unter [www.oegp.at](http://www.oegp.at).

(Für diese Tagung werden für das Zahnärztliche Fortbildungsprogramm der Österreichischen Zahnärztekammer Fortbildungspunkte anerkannt; um eine Anrechnung von Fortbildungspunkten kann auch bei der Deutschen Zahnärztekammer angesucht werden.)

*M. Brakel*, Düsseldorf



**Abbildung 3** Veranstaltungsort ist das Tagungshotel Scalaria. (Fotos: ÖGP)

**2010****Termin: 20.03.2010****(Sa 09.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Kieferorthopädische Prävention und Frühbehandlung“**Referent:** Prof. Dr. Winfried Harzer**Kursort:** Dresden**Kursgebühr:** 420,00 € für Nicht-Mitgl./ 390,00 € für DGZMK-Mitgl./ 370,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CK 01; 9 Fortbildungspunkte**Termin: 26./27.03.2010****(Fr 09.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Minimalinvasive, funktionelle und ästhetische Restaurationen von Front- und Seitenzahnbereich“**Referent:** Dr. Diether Reusch**Kursort:** Westerbürg**Kursgebühr:** 1.250,00 € für Nicht-Mitgl./ 1.160,00 € für DGZMK-Mitgl./ 1.100,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CÄ 02; 21 Fortbildungspunkte**Termin: 16./17.04.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „APW\_Select 2010: QM in der Praxis; Update CAD/CAM-Verfahren; Vom Apex bis zur Kaufläche – (Bio-)Materialien als Garantie prothetischer Konzepte“**Referenten:** Dr. Dirk Schöttelndreier, Prof. Dr. Ralph G. Luthardt, Dr. Sven Reich**Kursort:** Bonn**Kursgebühr:** 410,00 € für Nicht-Mitgl./ 380,00 € für DGZMK-Mitgl./ 360,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** SE 01; 12 Fortbildungspunkte**Termin: 16./17.04.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Kinderhypnose“**Referent:** Dr. Robert Schoderböck**Kursort:** München**Kursgebühr:** 530,00 € für Nicht-Mitgl./ 500,00 € für DGZMK-Mitgl./ 480,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CK 02; 13 Fortbildungspunkte**Termin: 24.04.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Fehlerteufel in der adhäsiven

Medizin“

**Referent:** Dr. Markus Lenhard**Kursort:** Frankfurt**Kursgebühr:** 420,00 € für Nicht-Mitgl./ 390,00 € für DGZMK-Mitgl./ 370,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CÄ 03; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 08.05.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Erfolge und Misserfolge in der Kinderzahnheilkunde“**Referent:** Dr. Curt Goho**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 360,00 € für Nicht-Mitgl./ 330,00 € für DGZMK-Mitgl./ 310,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CK 03; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 08.05.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Betriebswirtschaft für die Zahnarztpraxis – Planung und Steuerung als Indikator für eine erfolgreiche Praxiszukunft“**Referent:** Detlef Westerfeld**Kursort:** Mainz**Kursgebühr:** 390,00 € für Nicht-Mitgl./ 370,00 € für DGZMK-Mitgl./ 350,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** BW 01; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 14.05.2010****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Management of the compromised tooth“**Referent:** Marga Ree, DDS, MSc**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 460,00 € für Nicht-Mitgl./ 430,00 € für DGZMK-Mitgl./ 410,00 € für APW-Mitgl./ 370,00 € für EA-Teilnehmer**Kurs-Nr.:** EA 01; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 14./15.05.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Regenerative Parodontalchirurgie. Hands-On Kurs in kleinen Arbeitsgruppen“**Referenten:** Dr. Frank Bröseler, Dr. Christina Tietmann**Kursort:** Aachen**Kursgebühr:** 1.100,00 € für Nicht-Mitgl./ 980,00 € für DGZMK-Mitgl./ 960,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CP 04; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 04./05.06.2010****(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Die Prinzipien der Okklusion und der physiologischen Zentrik: Wohin gehört der Unterkiefer?“**Referent:** Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Meyer**Kursort:** Greifswald**Kursgebühr:** 630,00 € für Nicht-Mitgl./ 600,00 € für DGZMK-Mitgl./ 580,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CF 01; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 12.06.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Reparieren statt Ersetzen“**Referent:** Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle**Kursort:** Heidelberg**Kursgebühr:** 390,00 € für Nicht-Mitgl./ 360,00 € für DGZMK-Mitgl./ 340,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 02; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 12.06.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Moderne Endodontie – Update für die Praxis“**Referent:** Prof. Dr. Edgar Schäfer**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 430,00 € für Nicht-Mitgl./ 400,00 € für DGZMK-Mitgl./ 380,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 03; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 19.06.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Praxiserfolg im Wettbewerb“**Referent:** Thomas Fischer**Kursort:** Mainz**Kursgebühr:** 390,00 € für Nicht-Mitgl./ 370,00 € für DGZMK-Mitgl./ 350,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** BW 02; 8 Fortbildungspunkte**Anmeldung/Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft****Liesegangstr. 17a****40211 Düsseldorf****Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0****Fax: 02 11/ 66 96 73 – 31****E-Mail: apw.barten@dgzmk.de**

# Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos

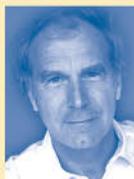
Karies lässt sich durch frühzeitige und sachgerechte Vorsorge verhindern oder in ihrer Ausprägung positiv beeinflussen. Eine besonders große Rolle spielt dabei die Diagnose des individuellen Kariesrisikos. Die maßgeschneiderte Planung und die Einbindung in eine langfristige Therapie sichern Ihren Patienten eine erfolgreiche Behandlung und Ihnen als Praxisinhaber zufriedene Kunden und wirtschaftlichen Erfolg.

- Präventionsorientierte Behandlungskonzepte
- Praktische Tipps zur Organisation der Prophylaxe-Maßnahmen im Praxisalltag

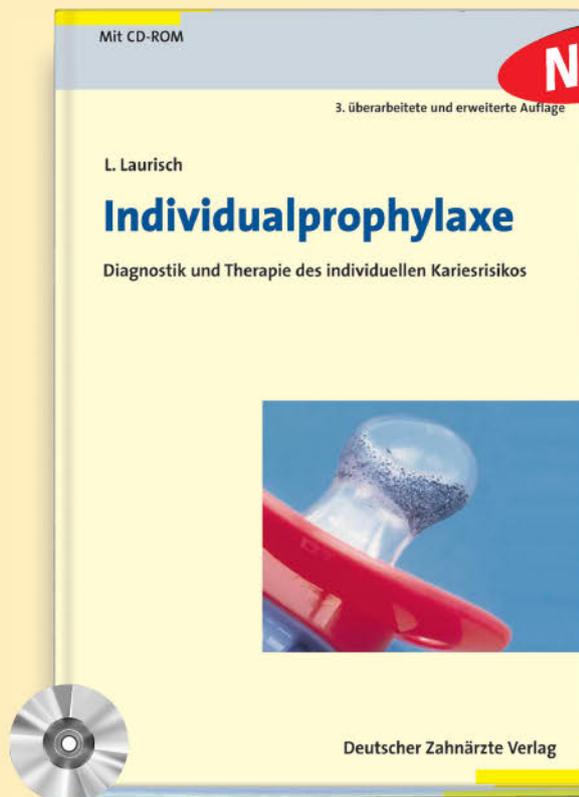
Neu in der 3. Auflage

- CD-ROM mit Anamnesebogen, Merkblättern und Informationsblättern für Ihre Patienten

Nutzen Sie alle Möglichkeiten der Individualprophylaxe!

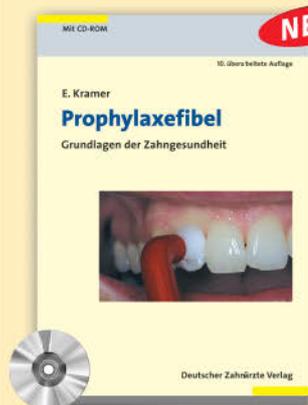


Dr. med. dent. Lutz Laurisch  
Niedergelassener Zahnarzt in  
Korschenbroich mit Schwerpunkt präventiv  
orientierte Zahnheilkunde.



3. überarb. und erw. Aufl. 2010, 280 Seiten, 232 Abbildungen,  
30 Tabellen, ISBN 978-3-7691-3422-3  
gebunden € 99,95

## Prophylaxefibel – Der unverzichtbare Leitfaden für Praxis und Mitarbeiter



10. Auflage 2009, 187 Seiten,  
87 Abb., 21 Tabellen, mit CD-ROM  
ISBN 978-3-7691-3391-2  
broschiert € 29,95



Enno J. Kramer M.A.  
Niedergelassener Zahnarzt in Norden mit  
Schwerpunkt Prophylaxe und u.a. als Referent  
bekannt, besonders in der Fortbildung der  
Zahnmedizinischen Fachangestellten zur  
Prophylaxe-Assistentin.

Gesunde Zähne sind durch nichts zu ersetzen, deswegen wird die Prophylaxe immer wichtiger. Im vorliegenden Buch finden Sie das nötige Rüstzeug für Ihre Arbeit.

- Ursachen von Karies, Erosionen, Gingivitis ect.
- Möglichkeiten der Prophylaxe
- Beispiele aus der Praxis
- Praktische Übungen für Kinder aller Altersgruppen
- CD-ROM mit Dokumenten für Praxispersonal, Zahnarzt und Patienten

Für die optimale  
Arbeitsvorbereitung

### BESTELLCOUPON

**Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:**  
(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

- Ex. Laurisch, **Individualprophylaxe** € 99,95  
ISBN 978-3-7691-3422-3
- Ex. Kramer, **Prophylaxefibel** € 29,95  
ISBN 978-3-7691-3391-2

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

E-Mail (für Rückfragen) \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift

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

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten € 4,50  
Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln,  
Geschäftsführung: Jürgen Führer, Dieter Weber

J. C. Türp

# Kieferfunktion, Okklusion, Schmerz



## 42. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), 4.–5.12.2009

Unter dem Generalthema „Computerunterstützte Funktionsdiagnostik und -therapie“ trafen sich knapp 500 Zahnärzte und Physiotherapeuten zu der wichtigsten Veranstaltung, die 2009 im deutschsprachigen Raum zum Thema Funktionsstörungen des Kausystems stattfand – der Jahrestagung der DGFDT in Bad Homburg.

### Computerunterstützte Diagnostik

Fortschritte in der Computertechnik haben die zahnärztliche Funktionsdiagnostik seit den 1980er Jahren bereichert. So unterstützen leistungsstarke Rechner heute die Erhebung von Anamnesen und klinischen Befunden. Ebenso ermöglichen sie die (opto)elektronische Registrierung von Kondylusbewegungen, z. B. zur Artikulator-Programmierung oder zur Spuraufzeichnung bei einer anterioren Diskuslage, wie Jürgen Dapprich (Düsseldorf) berichtete. Luigi Gallo (Zürich, wo einst das legendäre optoelektronische Registriersystem „Jaws-3D“ entwickelt worden war) zeigte in einem dreistündigen Praxisseminar die vielfältigen Möglichkeiten, die sich heute dank der weiterentwickelten Technik bieten. Ohne viel Aufwand in der Praxis durchzuführen ist inzwischen auch die myografische Untersuchung der Kiefermuskulatur, wie man sich bei praktischen Demonstrationen des DGFDT-Arbeitskreises Kaufunktion und Orale Physiologie überzeugen konnte. Computergestützte Geräte kommen ferner bei diversen Forschungsfragen zum Einsatz – zum Beispiel zur Bestimmung der Größe des funktionellen (Kiefer-)Gelenkraums: Gerd Christiansen (Ingolstadt) ermittelte bei funktionsgesunden Personen unter Verwendung des Registriersystems Condylcomp LR3, dass, ausgehend von der zwanglos eingenommenen habituellen Interkuspidation,

Retrallbewegungen der Kondylen von durchschnittlich 0,6 bis 0,8 mm möglich sind.

Der Einsatz von Rechnern, so Holger Jakstat (Leipzig) (Abb. 1) in seinem Eröffnungsreferat, zeigt aber immer wieder ein Paradoxon auf: „Durch Computer wissen wir mehr, als wir verstehen“. Schwierigkeiten bei der Interpretation aufgezeichneter Kondylenbahnen (Spurschreibungen) sind ein typisches Beispiel dafür. Dennoch sind leistungsstarke Rechner für die patientenbezogene Entscheidungsunterstützung heutzutage nicht mehr aus dem zahnärztlichen Alltag wegzudenken – wobei dies aber weiterhin deutlich stärker die Diagnostik als die Therapie betrifft. (Computerunterstützte Literaturrecherchen in Webportalen und elektronischen Datenbanken zum Aufspüren von systematischen Übersichten oder Artikeln über randomisierte kontrollierte Studien als Hilfe bei therapeutischen Entscheidungen seien bei dieser Betrachtung einmal außer Acht gelassen.) Jakstat unterstrich, dass der in der Praxis tätige Zahnarzt besonderen Wert darauf legt, dass die eingesetzten Geräte ausreichend genau, möglichst einfach zu bedienen und zudem preiswert sind. Ein Rundgang durch die den Kongress begleitende Produktausstellung belegte, dass diese Forderungen bereits heute weitestgehend erfüllt sind.

### Kiefernuskelschmerz

Man sollte nicht vergessen, dass bei dem Großteil – Jürgen Dapprich (Düsseldorf) sprach von „ca. 80 %“ – der Patienten mit Myoarthropathien des Kausystems (MAP) keine Kiefergelenk-, sondern eine Muskelproblematik im Vordergrund steht. Klinisch bedeutungsvoll ist, dass Schmerz(wahrnehmungs)ort und Schmerzquelle nicht identisch sein müssen. Bruno Imhoff (Köln) zeigte dies an einem Patientenfall

(und erhielt dafür einen Tagungsbestpreis): Ein anhaltender, in Regio 25 wahrgenommener Schmerz führte alio loco über eine Revision der Wurzelkanalfüllung und eine Wurzelspitzenresektion zu einer Extraktion des Zahns, ohne dass sich eine Linderung des Schmerzes einstellte, dessen Quelle daraufhin in Zahn 26 vermutet wurde. Wer kennt nicht vergleichbare Fälle, die dann – bedauerlicherweise – therapeutisch eskalierten? Nun, bei dieser 41-jährigen Patientin handelte es sich um einen übertragenen Schmerz: Eine Muskelpalpation ergab einen „auffällig druckdolenten Vorderrand des oberflächlichen M. masseter pars superficialis unterhalb seines Ursprungs am Jochbogen“ – was wiederum den Lehrcharakter von Falldarstellungen unterstreicht und einen schönen Satz in Erinnerung bringt, der vor vielen Jahren im ehrwürdigen Montreal General Hospital geäußert wurde (von wem, ist unbekannt): „Any patient who goes through the door of this hospital is a potential case report!“

Bei Patienten mit Kaumuskelbeschmerzen muss man im Vergleich zu Personen ohne MAP-Diagnose verstärkt auch mit nicht-schmerzhaften Befunden rechnen. Hörprobleme (Tinnitus) zählen dazu. Michael Leckel (Heidelberg) machte für die erhöhte Tinnitus-Vulnerabilität die gleichen chronifizierenden Mechanismen verantwortlich, die auch für Schmerz bekannt sind, wie die neuronale Plastizität. In die gleiche Richtung zielen Überlegungen von Christian Köneke (Bremen), der eine, wie er formulierte, „auf Grundlagenforschung beruhende These zur Ergänzung der bisherigen Genese der Symptome der kranio-mandibulären Dysfunktionen“ vorstellte: das „Hirnstamm-Sensitivierungs-Syndrom“. Dieses könne – empirisch ermittelt – mit diversen Beschwerden einhergehen, wie „Sehstörungen, Schwindel, Tinnitus, Aufmerksamkeitsdefizit, Kopfschmerzen, Rückenschmerzen, Rückenverspan-



**Abbildung 1** Prof. Dr. Holger Jakstat (Leipzig) (Dank an Matthias Lange, Berlin, für die Bereitstellung dieser Abbildung).

nungen, Benommenheit, Wirbelsäulen-funktionsstörungen, Herzrhythmusstörungen, Übelkeit, Schweißausbrüche, etc.“. Ausgangspunkt von *Könekes* Überlegungen ist das altbekannte Phänomen, dass nozizeptive und nicht-nozizeptive Information aus verschiedenen, vom N. trigeminus und den oberen Spinalnerven innervierten Regionen des Kopfhals-Bereichs im Hirnstamm auf gemeinsamen Neuronen konvergiert. *Hans Schindler* (Karlsruhe/Heidelberg) machte in einer Replik darauf aufmerksam, dass chronische Schmerzen allgemein durch Sensibilisierungssphänomene gekennzeichnet sind, wobei der Hirnstamm nicht die alleinige betroffene Struktur des zentralen Nervensystems sei. Alter Wein in neuen Schläuchen, was das an eine moderne Weiterentwicklung des ausgelutschten *Costen*-Syndroms erinnernde „Hirnstamm-Sensitivierungssyndrom“ angeht? Fakt ist jedenfalls, dass die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass Patienten mit *persistierenden* MAP sowohl weitere körperliche Beschwerden (z. B. Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Ohrenscherzen, Ohrgeräusche) als auch Einschränkungen im psychosozialen Bereich aufweisen (depressive Verstimmung, Somatisierung, Angst – man spricht in diesem Fall von *chronischen* Schmerzen, wie *Sandro Palla* [Zürich] vor einiger Zeit angemerkt hatte [J Orofac Pain 2006;20:265–266]).

**Praxisvielfalt**

Diagnostik und Therapie von MAP-Patienten sind in der deutschen Zahnärzte-

- Die Berufserfahrung ist umgekehrt proportional zu wissenschaftlicher ärztlicher Qualität.
- Je länger wir arbeiten, desto mehr beruhen unsere Entscheidungen auf Mustern, und desto weniger auf Analytik.
- Das funktioniert, wenn Wissen sich nicht weiterentwickelt.
- Wissenschaft entwickelt sich aber weiter.
- Evidenzbasierte Zahnmedizin filtert und priorisiert Wissen für den Praktiker.
- Der Patient steht im Mittelpunkt, nicht der Behandler.

**Tabelle 1** Vortrag von Horst Kares: Thesen über Behandler, Erkenntnisse und Behandlung (nach Choudhry NK. Ann Int Med 2005;42:260–273).

schaft weiterhin durch eine beträchtliche Variationsbreite gekennzeichnet. *Martin Baxmann* (Kempfen) führte dazu eine repräsentative Fragebogenstudie mit fast 500 Zahnärzten durch. Er berichtete – und dies sind gute Nachrichten –, dass „einfachen, nicht-instrumentellen Untersuchungsmethoden wie der Bewegungsprüfung des Unterkiefers und Palpation der Muskulatur ganz überwiegend die größte Wichtigkeit beigemessen“ wurden – im Gegensatz zu instrumentellen und bildgebenden Verfahren, wo sich die Ansichten bezüglich der Notwendigkeit des Einsatz deutlich unterschieden. Leider wurde nicht gefragt, welchen Stellenwert die Kollegenschaft der Erhebung der Patientengeschichte beimisst. Denn in vielen Vorträgen wurde betont, dass der Anamnese eine Schlüsselfunktion für die Diagnose zukommt. *Horst Kares* (Saarbrücken), der sein Praxiskonzept für Patienten mit orofazialen Schmerzen vorstellte (und dafür mit einem Tagungsbestpreis bedacht wurde), wies darauf hin, dass die strukturierte Anamnese folgende Informationen enthalten muss: Hauptbeschwerden, Schmerzstärke, -lokalisierung, -beginn, -zeiten, und -qualität, schmerzbeeinflussende Faktoren, Begleiterscheinungen, bisherige Behandlungen. Dabei können neben dem geführten Gespräch standardisierte Fragebögen eine wichtige Aufgabe übernehmen, wie *Jakstat* hervorhob. Wichtig ist, dass Behandler ihren Patienten mit Empathie begegnen, was bereits ein wichtiger Bestandteil der Therapie ist, worauf *Köneke* hinwies.

Nach Ansicht von *Kares* wird der evidenzbasierten Zahnmedizin (EbZ) die

Zukunft gehören, und zwar aus den in Tabelle 1 zusammengefassten Gründen. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang *Jakstats* Hinweis, dass bislang nur wenige diagnostische und therapeutische Strategien für MAP-Patienten mit Belegen aus großen Studien gestützt sind. Bedauerlicherweise ist die Aussagekraft vieler publizierter Untersuchungsergebnisse eingeschränkt, weil die jeweiligen Studien mit zu geringen Patientenzahlen durchgeführt wurden und die Auswahl der Teilnehmer häufig zu unspezifisch erfolgte. Der Leipziger Hochschullehrer plädierte daher zum einen für den Ausbau der Versorgungsfor-schung, d. h. für eine Standardisierung und Zusammenführung der Befunde vieler Behandler, um auf diese Weise neue Erkenntnisse zu gewinnen. Zum zweiten schlägt er die Einrichtung einer „Fernhilfe“ durch ausgewiesene Experten vor, die auf Wunsch patientenbezogene Unterlagen anschauen und Hinweise zu Diagnostik, Diagnose, Therapie und Prognose geben können („*Rent an expert*“). Dabei stellen sich spontan zwei Fragen: (1) Wer besitzt den Status eines allgemein anerkannten Experten? (2) Welcher Experte empfiehlt die „beste“ Vorgehensweisen am Patienten? Bekanntermaßen unterscheiden sich auch ausgewiesene MAP-Fachleute in ihren Empfehlungen teilweise deutlich. Dennoch – die Idee ist gut und sollte im Sinne einer nachweisgestützten und damit qualitätsorientierten Patientenversorgung weiterverfolgt werden.

Relativ häufig verordnet die deutsche Zahnärzteschaft bei MAP-Befunden Physiotherapie, was nicht zuletzt

Wir behandeln orofaziale Schmerzen so, weil ...

- an der Universität haben wir es so gelernt (der Gelehrige)
- diese „Eminenz“ macht es vor (der Ehrfürchtige)
- wir machen es ja schon immer so, es funktioniert ja (der Gewohnheitsmensch)
- ich habe Angst, etwas zu unterlassen (der Ängstliche)
- ich muss ja schließlich Umsatz machen (der Betriebswirt)
- für meine Studie muss ich es so machen (der Wissenschaftler)
- ich habe das Gefühl, dass es so gemacht werden muss (der Intuitive)
- wir müssen ja etwas tun (der Macher)

**Tabelle 2** Vortrag von Horst Kares: Rechtfertigungsgründe für persönliche Behandlungsstrategien (nach Parmar MS. Br Med J 2004, Rapid Response).

vor dem Hintergrund sinnvoll erscheint, dass bereits bei Jugendlichen ein enger Zusammenhang zwischen kranio-mandibulären und kraniozervikalen Beschwerden besteht, wie *Baxmann* darstellte. Aus gutem Grund war die Physiotherapie auf diesem Kongress daher mit einem eigenen Forum vertreten und präsentierte nach dem samstäglichen Hauptvortrag von *Ulrich C. Smolenski* (Jena), der über ein „diagnostisches therapeutisches Konzept bei CMD aus manualtherapeutischer Sicht“ referierte, mit *Jules Hesse* (Amsterdam), *Gert Groot Landeweer* (Gundelfingen bei Freiburg i. Br.) und *Martina Sander* (Hamburg) drei weitere ausgewiesene Vertreter ihres Fachs, die ihr Vorgehen im Umgang mit MAP-Patienten vorstellten.

## Schientherapie

Was Sofortbehandlungsmaßnahmen betrifft, so „spielte die Schientherapie bei nahezu allen befragten Zahnärzten eine wichtige Rolle, während dem Einschleifen weniger Bedeutung eingeräumt wurde“, berichtete *Baxmann*. Dies ist erfreulich, wobei man sich im Klaren darüber sein muss, dass auch eine Behandlung mit oralen Schienen kein „sicherer Hafen“ ist: weder bietet sie eine Erfolgsgarantie noch ist sie vollkommen risikofrei. *Karl-Rudolf Stratmann* (Köln) legte dar, dass nach bzw. während Schientherapie das gewünschte Behandlungsziel (Schmerzinderung) unter Umständen ausbleibt (die Schmerzen bleiben bestehen) oder gar ein unerwünschtes Ergebnis eintritt (z. B. Zahnwanderungen). Daher plädierte er für ei-

ne dauerhafte Überwachung nach einer erfolgten Schienenverordnung: „Gehen Sie achtsam mit Schienen um!“

Geradezu spektakulär ist der Bildnachweis, dass orale Schienen neurozerebrale Wirkungen aufweisen. Die Arbeitsgruppe um *Bernd Kordaß*, *Rita Lickteig*, *Martin Domin*, *Christian Lucas* und *Martin Lotze* (Greifswald) stellte hierzu Ergebnisse vor. *Kordaß* konnte mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie belegen, dass eine Michigan-Schiene zu Veränderungen der zerebralen Aktivitätsmuster führt: 14 Tage nach Schieneeneingliederung verringert sich die Aktivität nicht nur im somatosensorischen (S1) und primär motorischen Kortex (M1), sondern auch in der Insula, die als übergeordnetes Zentrum für die Verarbeitung der Schmerz Wahrnehmung gilt. Dies erklärt die schmerzhemmende Wirkung dieses Therapiemittels. Gleichzeitig werden im parietalen Hirnbereich Zentren aktiviert, die mit der Feinkoordination von Bewegungen in Zusammenhang stehen, und speziell im Kieferbereich mit – wie *Kordaß* formuliert – „der Feinkoordination der okklusalen Aufbissbewegung im Sinne einer veränderten Bisswahrnehmung“. Für ihn sind Schienen daher auch „Trainingsbehelfe, die die Wahrnehmung und die Koordination okklusaler Bewegungen optimieren helfen und somit den physiologischen Umgang mit der Okklusion trainieren.“

Was die berühmt-berüchtigte Frage „Schiene – und was dann?“ betrifft, so differierten die zahnärztlichen Meinungen in *Baxmanns* Umfrage: „Sowohl der Zahnersatz als auch kieferorthopädische Korrekturen wurden von eher unwich-

tig bis sehr wichtig eingestuft.“ Bezeichnenderweise gab es auf dem Kongress ein Praxisseminar zu diesem Thema, in dem ein „Behandlungskonzept zur Stabilisierung einer therapeutischen Unterkieferposition“, erzielt mit Hilfe einer Positionierungsschiene, präsentiert wurde. Die eigentliche Frage, die sich hier stellt, ist, ob es überhaupt notwendig ist, bei einem normalbezahnten Menschen eine iatrogen okklusale Situation zu schaffen, die wie folgt beschrieben wird: „Nach Entfernung der Schiene ist die vorhandene Okklusion aufgehoben, wir finden nur Kontakte einzelner Zähne oder aber sogar eine Öffnung der Okklusion im Molarenbereich.“ Die weitere Therapie ist – wer hätte etwas anderes erwartet? – in jedem Fall irreversibel (und häufig teuer): „Je nach Ausgangssituation erfolgt die endgültige Stabilisierung durch Einschleifmaßnahmen, restaurative oder kieferorthopädische Behandlung“. Diese Phase-1-Phase-2-Strategie, die alles andere als eine Routinemaßnahme ist, berührt, wenn man sie nicht auf streng indizierte (und sehr seltene) Ausnahmefälle beschränkt, medizinethische Bereiche, die vielleicht bei einer späteren Jahrestagung einmal zu klären wären. Wie sagte *Stratmann* wenige Zeilen zuvor? „Gehen Sie achtsam mit Schienen um!“

## Oskar-Bock-Medaille

Die *Oskar-Bock-Medaille* 2009 wurde posthum an den am 3. Dezember 2008 verstorbenen Tübinger Zahnmediziner *Willi Schulte* verliehen. Neben seinen bekannten Verdiensten in der Parodontologie (Periotom) und Implantologie (Tübinger Sofortimplantat) hat *Schulte* Pionierarbeit für die Funktionsdiagnostik und -therapie geleistet. Terminologisch prägte er den Begriff „Myoarthropathie“ (1970). In der Ätiologie betonte er die Bedeutung des Bruxismus („Die exzentrische Okklusion“. Quintessenz, Berlin 1983). Bei der Patientenbefundung schlug er eine Stufendiagnostik vor. Er entwickelte den Interzeptor als Unterbrecher dentaler Parafunktionen. Und er führte die Physiotherapie als integralen Bestandteil der funktionellen Therapie ein (1972), einschließlich die später nach ihm benannten physiotherapeutischen Heimübungen („Schulte-Übungen“). *Willi Schulte* wird unvergessen bleiben.



**Abbildung 2** Wohlverdiente Mittagspause! Jules Hesse (Amsterdam), Hans Schindler (Karlsruhe/Heidelberg) und der Autor dieses Kongressberichts. (Foto: J.C. Türp)



**Abbildung 3** Luigi Gallo (Zürich) (Dank an Matthias Lange, Berlin, für die Bereitstellung dieser Abbildung).

**Fazit**

31 Vorträge, 12 Poster und 5 Praxisseminare später lässt sich festhalten, dass das Mischungsverhältnis aus Hochschule und Praxis bei gleichzeitiger hoher Fachkompetenz der Teilnehmer ein Grundbaustein für diese erfolgreiche Veranstaltung war. Dazu gesellte sich die besondere, fast „familiäre“ DGFDT-Kongress-Atmosphäre (Abb. 2).

„Bad Homburg“ ist aber augenscheinlich auch ein guter Ort, um herausragende didaktisch-visionäre Darstellungen (Friedrich Henk, Wien: Reale Unterkieferbewegungen in virtueller Umgebung) und Innovationen (Johannes Clauss, München/Peter Tietze, Oberhausen: „Erste klinische Tests des drahtlosen Bruxismussensors ‚Sensobite‘ zur Integration in herkömmlichen Okklusionsschienen“) ebenso wie hochkarätige Ergebnisse aus der experimentellen Forschung vorzustellen (Luigi Gallo [Abb. 3]: Computergestützte Analyse der Knorpelfunktion im Kie-

fergelenk; Hans Schindler: Der Einfluss von Rotation und Lateroflexion des Nackens auf die Kaumuskelaktivität; Peter Pröschel, Erlangen: Zur Bedeutung von Aktivitätsverhältnissen für die motorische Steuerung der relativen Kaumuskelaktivierung bei okklusionsnahen Bisskraftapplikationen). Andererseits bietet er aber auch einen fairen Diskussionsraum für neue Hypothesen und Strategien, diesmal verkörpert durch das „Hirnstamm-Sensitivierungs-Syndrom“ und die „Matrix-Rhythmus-Therapie“ (Ulrich Randoll, München).

Wann und wo geht es weiter? Die 43. Jahrestagung wird ausnahmsweise nicht in Bad Homburg abgehalten, sondern im Zuge des Deutschen Zahnärztetages in Frankfurt am Main (10.–13.11.2010) als Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Arbeitskreis Psychosomatik und Psychotherapie in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Dann wird sich alles um die Frage dre-

hen: „Kraniomandibuläre Dysfunktion – wie viel Psyche, wie viel Soma?“

Zuvor aber findet (am 11./12.06.2010) in Wien ein Symposium der DGFDT in Verbindung mit der Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie der ÖGZMK statt mit einem Titel, von dem nicht nur DGFDT-Präsident Wolfgang Freesmeyer (Berlin) entzückt war: „Kraniomandibuläre Dysfunktion. Eine Frage der Haltung?“

In Bad Homburg trifft man sich wieder am 2. und 3.12.2011 zur 44. Jahrestagung (Thema: „Schmerz“). DZZ

Korrespondenzadresse:
Prof. Dr. Jens C. Türp Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien Universitätskliniken für Zahnmedizin Hebelstrasse 3 4056 Basel / Schweiz Tel.: 00 41 – 61 / 2 67 – 26 32 Fax: 00 41 – 61/ 2 67 – 26 60 E-Mail: jens.tuerp@unibas.ch

# Interdisziplinäre zahnmedizinische Grundlagenforschung: Erfolgreiche 42. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Wiederwahl des Vorstands – Informationen über DFG-Forschungsförderung aus erster Hand – Workshop „Knochen“: Aktuelles zur molekularen Osteologie – Erstmals AfG-GABA- und AfG-Straumann-Preise vergeben

Die Förderung der Grundlagenforschung in der Zahnmedizin, das sei nach wie vor das Ziel der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG), betonte der erste Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Dr. Werner Götz (Universität Bonn), bei seiner Eröffnungsansprache auf der 42. Jahrestagung am 7. Januar 2010 in der Zahnklinik der Universität Mainz. Man wolle damit einen Beitrag leisten zur Außendarstellung der deutschen Zahnmedizin gegenüber der Öffentlichkeit, den Medien und auch der Politik als einem wissenschaftlich fundierten medizinischen Fachgebiet. Dabei dürfe aber der Schwerpunkt der Förderung nicht nur auf die in den letzten Jahren zunehmende zell- und molekularbiologische Forschung gelegt werden, sondern müsse nach wie vor die klassischen zahnmedizinischen Forschungsbereiche wie Werkstoffkunde oder klinisch-experimentelle Studien umfassen. Die AfG gehöre zwar zu den kleineren Fachgruppierungen innerhalb der DGZMK, habe aber inzwischen 235 Mitglieder. Durch die Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit sei es dem Vorstand im letzten Jahr gelungen, so Prof. Götz, neue Mitglieder zu gewinnen und die AfG deutlich sichtbarer in der Zahnmedizin und Wissenschaftslandschaft zu platzieren. Er freue sich, dass für die diesjährige Tagung 46 Vortrags- und Posterbeiträge angemeldet wurden, die alle durchweg von hoher wissenschaftlicher Qualität gewesen seien. Die Tagung bot ein dicht gedrängtes und breites wissenschaftliches Programm und wurde in bewährter Weise vor Ort von Prof. Dr. Brita Willershausen (Poliklinik für Zahnerhaltung,



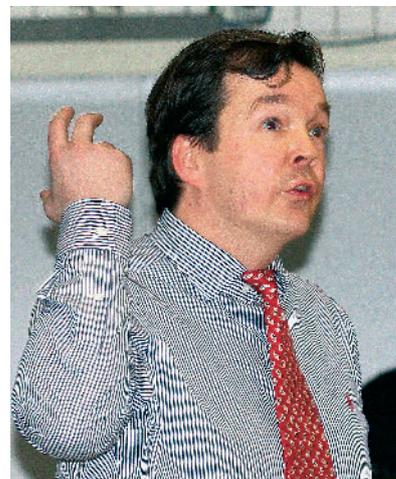
**Abbildung 1** Dr. Georg Munz, DFG-Referent, sprach über „DFG-Forschungsförderung – Einblicke und Einstiege“.

(Abb. 1–4: Dr. A. Azaripour, Poliklinik für Zahnerhaltung, Univ. Mainz)

Universität Mainz) und ihrem Team mit vorbereitet.

## Drei besondere „Highlights“ der erfolgreichen AfG-Tagung 2010

Auf ein sehr starkes Interesse stieß vor allem die Veranstaltung mit dem Referenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Dr. Georg Munz (Abb. 1), mit dem Thema „DFG-Forschungsförderung – Einblicke und Einstiege“, die vom zweiten Vorsitzenden der AfG, Prof. James Deschner (Universität Bonn) moderiert wurde. Dr. Munz gab einen sehr informati-



**Abbildung 2** Prof. Dr. Amling (Zentrum für Biomechanik, Skelettbio-logie und experimentelle Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) referierte zum aktuellen Stand der zellulären und molekularen Osteologie.

ven Überblick über die Aufgaben und Tätigkeiten der DFG und ihre Fördermöglichkeiten, zugeschnitten auf die Belange und Bedürfnisse der Zahnmedizin und speziell auch auf Nachwuchswissenschaftler, die erstmalig eine Drittmittelförderung anstreben. Die Zuhörer konnten jederzeit Fragen zu allen Aspekten der Forschungsförderung stellen, was auch ausgiebig genutzt wurde. „Eine solche Veranstaltung speziell für die Zahnmedizin war schon lange überfällig“, so die immer wieder gehörte Meinung vieler Tagungsteilnehmer. Die AfG habe mit dieser Veranstaltung eine Vorreiterrolle übernommen, um die Drittmittelförderung in der zahnmedizinischen Forschung anzustoßen.

## Workshops

In den bereits traditionellen „AfG-Workshops“ präsentieren eingeladene renommierte Referenten und Referentinnen aus ihren jeweiligen Fachgebieten zu Beginn der Tagungen aktuelle Übersichten zum Stand der Forschung. Dieses Jahr widmete man sich dem Thema „Knochen“ in der Zahnmedizin. Als erster Referent konnte Prof. Dr. *Michael Amling* (Abb. 2) gewonnen werden, Leiter des Zentrums für Biomechanik, Skelettbiochemie und Experimentelle Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, der zu den international führenden experimentell und klinisch tätigen Osteologen gehört. Er informierte in einem spannenden und teilweise auch unterhaltsamen Vortrag anhand von ausgewählten Krankheitsbildern über den aktuellen Stand der zellulären und molekularen Knochenforschung. Für den zahnärztlichen Bereich auch klinisch interessant waren seine Ausführungen über den Vitamin-D-Mangel, der nicht nur in der Pathogenese der Osteoporose, sondern auch von Autoimmunerkrankungen oder Krebs eine Rolle spielt. In einem weiteren Workshop-Vortrag brachte Prof. *Götz* eine Übersicht über den zahnärztlich wichtigen Knochen von Kiefer und Alveolarfortsätzen und arbeitete die biologische Sonderstellung dieser Knochenregion heraus, die sich sowohl auf struktureller, als auch auf zellulärer und molekularer Ebene manifestiert, und im Zusammenhang mit den embryologischen Besonderheiten des Schädels zu sehen ist. Der Vortrag von Prof. Dr. *Andreas Jäger* (Universität Bonn) konzentrierte sich schließlich auf die biologischen Zusammenhänge zwischen Biomechanik und Alveolarknochen, wie sie auch z. B. für die Kieferorthopädie oder die Implantologie von großer klinischer Bedeutung sind. Die zahlreichen biologischen Faktoren, die inzwischen dabei nachweisbar sind, stehen auch im Fokus der parodontologischen Forschung, da sie ebenfalls bei Entzündung und Knochenverlust eine Rolle spielen.

## Preisverleihungen

Als wichtige Neuerung in der Geschichte der AfG können die 2010 erstmalig ausgelobten AfG-Preise gelten, die für



**Abbildung 3** Preisverleihung auf der 42. AfG-Jahrestagung: v.l.n.r. Dr. Th. Poth (GABA), Prof. Dr. J. Deschner (2. Vorsitzender AfG), Dr. A. Konermann (1. Posterpreis), Dr. S. Schulz (1. Vortragspreis), Prof. Dr. W. Götz (1. Vorsitzender AfG), Dr. S. Said Yekta (1. Vortragspreis), Dr. S. Proksch (2. Posterpreis), Dr. E. Wörtche (Schriftführerin AfG), ZA T. Abouassi (2. Posterpreis), T. Thelen (Straumann).



**Abbildung 4** Verabschiedung der Schriftführerin, Frau Dr. Eva Wörtche, durch Prof. Götz (1. Vorsitzender AfG, links) und Prof. Deschner (2. Vorsitzender AfG, rechts).

die zwei besten Vorträge und Poster vergeben wurden und von den Firmen GABA und Straumann, die schon seit langem die AfG-Tagungen als Sponsoren unterstützen, gestiftet wurden. Sie sind mit jeweils 300 bzw. 200 Euro dotiert und sollen an junge, noch nicht habilitierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vergeben werden. Das Preiskomitee, bestehend aus den Professorinnen und Professoren *Duschner* (Mainz), *Jäger* (Bonn), *Jentsch* (Leipzig), *Kneist* (Jena) und *Schlagenhauf* (Würzburg), hatte keine leichte Aufgabe, unter der Fülle der qualifizierten Beiträge eine Wertung durchzuführen. Schließlich wurden sogar zwei erste Vortragspreise vergeben. Diese gingen an Dr. S.

*Schulz* aus der Abt. für Orale Biotechnologie (Prof. Dr. *P. Tomakidi*) der Universität Freiburg für seinen Beitrag „Diskriminierung parodontaler Zellen durch Erstellung eines biomechanischen Fingerabdrucks“ und Dr. *S. Said Yekta* aus der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde (Prof. Dr. *F. Lampert*) des Universitätsklinikums Aachen für ihren Vortrag „Zerebrale Aktivierung bei virtueller Zahnarztbehandlung – Vergleich von Patienten und Zahnärzten“. Der erste Posterpreis ging an Frau Dr. *A. Konermann*, z. Zt. Gerok-Stipendiatin in der Klinischen Forschergruppe 208 an der Universität Bonn für ihr Poster „Beteiligung der parodontalen Ligament-



**Abbildung 5** Die neue Schriftführerin der AfG, Dr. med. dent. Kerstin Galler, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität Regensburg.

(Abb. 5: privat)

zellen an immunregulatorischen Prozessen“, der zweite an ZA T. Abouassi und Frau Dr. S. Proksch aus der Abt. für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie (Prof. Dr. E. Hellwig) des Universitätsklinikums Freiburg, die gemeinsam ihr Poster „Kann Melatonin die zytotoxische Wirkung von Chlorhexidin in vitro kompensieren?“ vorgestellt hatten. Der Vorstand der AfG überreichte zusammen mit den Vertreterinnen und Vertretern der Firmen GABA und Straumann den Preisträgerinnen und Preisträgern ihre Preise (Abb. 3).

### Vortrags- und Posterprogramm

Das Vortrags- und Posterprogramm dieser Tagung repräsentierte die breitgefächerte, interdisziplinäre Forschung in der heutigen deutschen Zahnmedizin und umfasste so unterschiedliche Themen wie z. B. dentale Stammzellforschung, Biomaterialien, Plaqueforschung, experimentelle Endodontie, Implantatmechanik, Embryologie, immunologische Forschung, Speicheldrü-

sen oder sogar Softwareentwicklung. Die Zahl der jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die ihre Ergebnisse präsentierten und nicht nur aus der Zahnmedizin stammten, sondern auch aus anderen Fachgebieten, wie den Natur- oder Ingenieurwissenschaften oder der Medizin, war wiederum erfreulich hoch. Dies entspricht dem Anliegen der AfG, den Nachwuchs in der dentalen Forschung zu fördern und ihm eine Plattform zu geben, auf der auch kritische Diskussionen erwünscht sind. Dies trägt auch zur Vorbereitung der jüngeren Kolleginnen und Kollegen auf spätere Präsentationen im internationalen Rahmen bei.

### Mitgliederversammlung

Auf der Mitgliederversammlung wurden der bisherige 1. Vorsitzende, Prof. Götz, sowie der bisherige 2. Vorsitzende, Prof. Deschner, beide Universität Bonn, für ein weiteres Jahr gewählt, eine Honorierung für die 2009 geleistete Arbeit und die Vorbereitung einer erfolgreichen Tagung 2010. Dies gibt beiden aber auch die Möglichkeit, angestoßene Projekte für 2010 weiterzuführen und zu versuchen, die AfG noch weiter in der Zahnärzteschaft, an den Universitäten und in sonstigen Forschungseinrichtungen bekannt zu machen sowie weitere Mitglieder zu gewinnen. Sie betonten, dass es insbesondere gelingen müsste, Beiträge für die AfG auch aus solchen zahnmedizinischen Disziplinen zu gewinnen, die bisher in noch nicht so großem Umfang an den Tagungen beteiligt waren. Dies gelte insbesondere für die Prothetik und die chirurgischen Fächer. Als einen weiteren Schwerpunkt zukünftiger Arbeit sehen es Prof. Götz und Prof. Deschner an, engere Kontakte zu anderen Gruppierungen in der DGZMK sowie zu anderen Fachgesellschaften zu knüpfen. Dass es dazu schon gute Ansätze gibt, zeigen die Planungen für den Deutschen Zahnärztetag 2010 in Frankfurt. Dort wird die AfG am 13.11. zusammen mit dem Interdisziplinären Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin

(AKOPOM) ein Symposium zum Thema „Klinik und Therapie der Lichen-Erkrankung“ und mit dem Transdisziplinären Arbeitskreis für Regenerative Medizin (TAK RegMed) ein Symposium über „Moderne regenerative Therapien und Stammzellbiologie in der Zahnmedizin“ durchführen. Als langjährige Schriftführerin der AfG wurde auf der Mitgliederversammlung Dr. Eva Wörtche (Universität Freiburg) verabschiedet (Abb. 4). Der Vorstand dankte ihr für ihre immer verantwortungsvolle und zuverlässige Arbeit. Zur neuen Schriftführerin wurde Dr. Kerstin Galler (Universität Regensburg) gewählt (Abb. 5). Die nächste Jahrestagung wird am 13. und 14. Januar 2011 wieder in der Universitätszahnklinik in Mainz stattfinden. Als Thema des Workshops für 2011 wurde „Schmerz“ gewählt, für das man renommierte Referenten und Referentinnen aus den Neurowissenschaften und der Zahnmedizin gewinnen möchte. DZZ

Dr. Kerstin Galler, Regensburg

Anträge zur Mitgliedschaft in der AfG können jederzeit gestellt werden und werden auf der jeweils nächsten Mitgliederversammlung bestätigt. Voraussetzung ist eine Mitgliedschaft in der DGZMK. Mitgliedsbeiträge werden nicht erhoben. Die Teilnahme an den AfG-Tagungen ist kostenfrei. Antragsformulare für die Mitgliedschaft finden sich auf der Homepage der DGZMK ([www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)) unter „Fachgruppierungen“. Anträge können auch formlos bei der Schriftführerin, Dr. Kerstin Galler (Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, [kerstin.galler@klinik.uni-regensburg.de](mailto:kerstin.galler@klinik.uni-regensburg.de)) eingereicht werden. Die nächste Jahrestagung der AfG wird vom 13. bis 14. 2011 an der Universitätszahnklinik Mainz stattfinden.

# Rückschau und Zukunftsperspektiven

Impressionen von der 40. Jahrestagung des Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen Arbeitskreises für Tumoren im Kiefer- und Gesichtsbereich zum Thema Mundhöhlenkarzinom: Früherkennung, Diagnostik und Prognose am 16. und 17. November 2009 in Regensburg

Die alte Stadt am nördlichsten Punkt der Donau als früherer Sitz des Ewigen Reichstages – einer Art UNO des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation – mit 1.000 alten Kulturdenkmälern, mit einer überwältigenden Dichte von Kirchen unterschiedlicher Konfessionen und dem Sitz der Fürsten von *Thurn und Taxis* mit dem derzeit drittjüngsten Milliarden der Welt an der Spitze, Regensburg also empfing den DÖSAK zu seiner 40. Tagung auf Einladung von Prof. Dr. Dr. *Torsten Reichert*.

## Der Blick zurück

Es war gelungen, aus Anlass des Jubiläums einen der Gründungsväter des DÖSAK, nämlich Prof. Dr. *Rudolf Fries* nicht nur einzuladen, sondern auch zu dem Eröffnungsvortrag zu animieren. Er beschrieb aus seiner kompetenten Sicht, wie der Arbeitskreis am 11.11.1969 mit der Zielstellung gegründet wurde, die Behandlung des Mundhöhlenkarzinoms auf eine verlässliche wissenschaftliche (also evidenzbasierte) Basis zu stellen. Seine Ideen, seine Energie und Ausdauer, aber auch die Inspirationen seiner Mitarbeiter mit *Helmut Platz* an der Spitze prägten die Arbeit des Arbeitskreises. Die Studien erfassten multizentrisch Daten von Behandlungen und deren Ergebnissen in mehreren erst retrospektiven später prospektiven Ansätzen. Diese prognoseorientierten Datenanalysen führten zu dem Therapieabhängigen Prognoseindex (TPI) als Klassifikationsinstrument und zur computerunterstützten Prognosestellung (CIP). Sie initiierten den Einsatz moderner statistischer Methoden zur Verlaufsanalyse mit den Kaplan-Meier-Kurven und dem COX-Modell in unserem Fachgebiet, die heute alltäglich geworden sind. Sie waren Ausgangspunkt für aufbauende Studien zur Radikalität der Neck dissection und zur neoadjuvanten Chemothera-

pie, aber auch für die aktuellen klinik- und länderübergreifenden (teilweise Online-) Datenbanken des DÖSAK, in denen über 17.000 Datensätze vorliegen. Ich habe in einem kleinen Beitrag die Rezeption des DÖSAK von jenseits des Eisernen Vorhanges reflektiert. Mit dem Vortrag von Prof. *Fries* wurde der ursprüngliche Geist des DÖSAK beschworen, der in den durch Prof. Dr. Dr. *Florian Zeilhofer* initiierten und von Nachwuchswissenschaftlern getragenen Arbeitsgruppen weiterlebt.

## Der Blick nach vorn

Aber es ging nicht nur um eine Rückschau, sondern auch um Zukunftsperspektiven. Der Generalsekretär der Deutschen Krebsgesellschaft Dr. *Johannes Bruns* sprach zu organorientierten onkologischen Zentren, insbesondere den vorgesehen Kopf-Hals-Zentren. Aus eigener Erfahrung sehe ich zwar einen (deutsch!) überbordenden Bürokratismus (Zertifizierungsverfahren!), aber auch ein Mittel zur Qualitätssteigerung durch Vernetzung von Nachbar- und Randdisziplinen, was allerdings Arbeitszeit erfordert und damit die Frage nach dem Verhältnis von Aufwand und Nutzen provoziert. Dies sah (etwas abgeschwächt) auch der Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tumorzentren Prof. Dr. *Ferdinand Hofstädter* genauso. Emotional und fast schon mit missionarischem Eifer – den ich teile – unterstrich Prof. Dr. *Dieter Hölzel* aus München den hohen Stellenwert klinischer Krebsregister für die Versorgungsforschung. Es ist sicher eine Angleichung der Grunddaten derartiger fachübergreifender Register und der DÖSAK-Register zweckmäßig. Bedeutsam sind Hilfestellungen, die fachübergreifende Register für Nachkontrollen und Quervernetzungen von Informationen zu anderen Fachdisziplinen bieten,

die durch den Datenschutz in Deutschland sonst eingeschränkt sind. Dieser erste Tagungsabschnitt bot einen Einblick in zukünftige fachübergreifende Probleme, die sachkundig und zielorientiert von dem Gastgeber, Prof. *Reichert*, moderiert wurden.

## Früherkennung des Mundhöhlenkarzinoms

Ein Hauptthema beschäftigte sich mit der Früherkennung des Mundhöhlenkarzinoms. Zentral wurde der aktuelle Stand der Leitlinie zu Vorläuferläsionen diskutiert (Prof. Dr. Dr. *Martin Kunkel*, Bochum). Nach dem Wissenschaftsskandal um *Sudbö* wurde der Stellenwert der Bürstenbiopsie relativiert und es steht wieder die Diagnosezuordnung durch histologische Untersuchungen von Gewebsverbandexzisionen im Vordergrund. Die Methodik der oralen Zytologie stellte Prof. Dr. Dr. *Hans Pistner*, Erfurt, sehr klar dar. Arbeitsgruppen um Prof. Dr. *Torsten Remmerbach*, Leipzig, analysierten verfeinerte Methoden. *Elisa Ewers*, Regensburg, berichtete über die spannende zelluläre Verteilung und Blutserumkonzentrationen des S100A8 Proteins im Normgewebe, in Vorläuferläsionen und im Krebsgewebe.

## Diagnostik des Mundhöhlenkarzinoms

Unter der Rubrik Diagnostik des Mundhöhlenkarzinoms wurde der Stellenwert zur Fahndung nach Zweitumoren (Prof. Dr. *Jürgen Strutz*, Regensburg, PD Dr. Dr. *Marco Kesting*, München) und der Einsatz bildgebender Verfahren (Prof. Dr. *Christoph Eilles*, Regensburg, Dr. *Oliver Seitz*, Frankfurt, *Markus Ofer*, Lübeck) analysiert. Zukunftsträchtig scheint die ergänzende DNA-Zytophotometrie für die intraoperative Bewertung des R1-Status zu



**Abbildung 1** Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert hatte zur 40. DÖSAK-Jahrestagung nach Regensburg eingeladen.



**Abbildung 2** Prof. Dr. Rudolf Fries, einer der Gründungsväter der DÖSAK.

(Abb. 1 und 2: DÖSAK)

sein (PD Dr. Dr. Jörg Handschel, Düsseldorf).

### Prognoseparameter des Mundhöhlenkarzinoms

Den Tagesabschnitt zur Bewertung von Prognoseparametern des Mundhöhlenkarzinoms leitete Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake, Göttingen, mit einem exzellenten Übersichtsvortrag ein. Die Anzahl biologischer Parameter mit nachweisbarem Einfluss auf die Prognose ist auf 59 angestiegen. Sie werden klassifiziert in solche mit Einfluss auf Apoptose, Adhäsion und Invasion, Angiogenese, Hypoxie sowie die micro-RNA. Damit sind die Daten kaum noch in ein System einzuordnen. Dieser herausragende Beitrag sollte bald publiziert und damit allen Interessierten zugänglich werden.

Analysen zu Tumorhypoxiemarkern stellten der diesjährige Wassmundpreisträger PD Dr. Dr. Alexander Eckert, Halle, sowie eine Arbeitsgruppe um Dr. Katinka Kansy, Tübingen/Basel, vor. Deren Beitrag wurde mit dem DÖSAK-Preis prämiert. Analysen zu Markerexpressionen in Tumorstammzellen (Oliver Felthaus, Regensburg, und zur Aktivierung von Transkriptionsfaktoren (PD Dr. Dr. Kolja Freier, Heidelberg) scheinen wie die Analyse der MAGE-A Gruppe für die Vorhersage der Metastasierung (Marta Tsacheva, Würzburg) und die von P-Cadherin für die Tumormigration (Karin Bauer, Regensburg) geeignet zu sein. Prof. Dr. Dr. Eckardt analysierte ein Riesenkollektiv von 1.179 unilateralen Mundhöhlenkarzinomen aus Hannover zur Notwendigkeit einer bilateralen Neck dissection, die nur bei pN+-Fällen von Vorteil sein könnte. T1/T2 Tumoren (PD Dr. Dr.

Bettina Hohlweg-Majert, München) scheinen von einer adjuvanten Strahlentherapie nach R0-Resektion nicht zu profitieren. Eine neoadjuvante Chemotherapie scheint bei operablen T2-T4-Tumoren gegenüber einer primären Operation nicht von Vorteil zu sein, was mit der Bewertbarkeit des R1-Status zu tun haben könnte (Dr. Dr. Martin Scheer, Köln). Prof. Dr. Dr. Knut Grötz, Wiesbaden, stellte derzeit offene komplizierte Fragen zur Bisphosphonatassoziierten Osteonekrose des Kiefers vor. Die Markteinführung des Aclasta aber auch Beobachtungen von ähnlichen Veränderungen nach Bevacizumab oder Denosumab fordern zur Neubewertung der Pathogenese mit Blick auf das RANKL-System heraus.

### Fortsetzung der Tagung

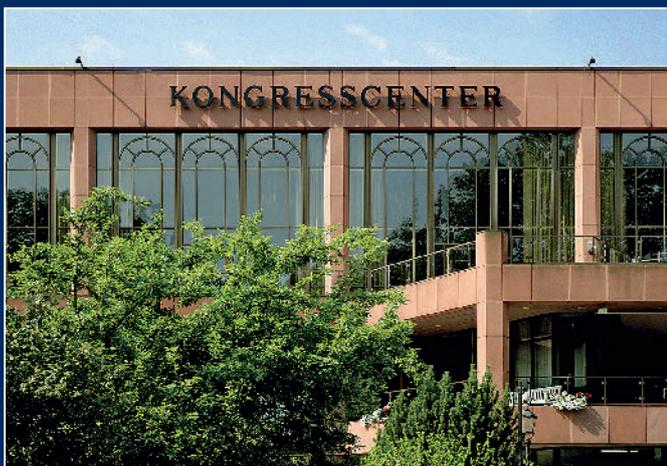
Es ist unmöglich, weitere Beiträge oder Poster zu referieren. Wir sind gespannt, welche Erkenntnisse der zweite Teil zu dem Mundhöhlenkarzinom – nämlich die multimodale Therapie – uns in München vom 26. bis 29. Mai 2010 bringen wird, zu dem nicht nur die etwa 90 DÖSAK-Mitglieder, sondern auch DGMKG-Mitglieder und weitere Interessenten erwartet werden. Ich bin überzeugt, dass es Prof. Reichert erneut gelingen wird, hierzu hochkarätige Vertreter auch aus Nachbardisziplinen zu verpflichten. Dem Gastgeber ist für eine Tagung zu danken, die er in der Tradition von Regensburg als Stadt der Toleranz zu einer spannenden, aber doch harmonischen Veranstaltung gemacht hat.

Dr. med. habil. Lutz Tischendorf  
www.dr Tischendorf.de

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift  
German Dental Journal

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



## Abstracts

60. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

31. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin

Tagungsleitung: H. Schliephake / M. Kunkel

Schriftleitung Ag Kieferchirurgie: J. Hoffmann



# 60. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

## 31. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin

13. – 14. Mai 2010 Bad Homburg, Kurhaus

### Der chirurgische Problempatient Prognosefaktoren bei Karzinomen des oberen Aerodigestivtraktes

#### Wissenschaftliches Programm

#### Donnerstag, 13.05.2010

9:00–9:15 Uhr, Eröffnung

Moderation: Henning Schliephake, Martin Kunkel

9:15–9:45 Uhr, Hauptvortrag 1

**Komplikationsmanagement beim anatomisch  
schwierigen Patienten**

J. Thomas Lambrecht

Moderation: Henning Schliephake

9:45–11:00 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum  
Hauptthema AgKi (HT1)

Moderation: Torsten Reichert, Gerhard Wahl

11:00–11:30 Uhr: Kaffeepause

11:30–13:00 Uhr, Disputatio (D1)

**Autologer Knochen zur Kieferkammaugmentation**

Moderation: Henning Schliephake

Pro: Fouad Khoury; Contra: Karl Andreas Schlegel

11:30–13:00 Uhr, Posterpräsentationen (P1)

Moderation: Martin Rücker, Frank Hölzle

13:00–14:00 Uhr, Mittagspause

14:00–14:30 Uhr, Hauptvortrag 2

**Operative Eingriffe beim antikoagulierten Patienten**

Jürgen Hoffmann

Moderation: Torsten Reichert

14:30–15:30 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum  
Hauptthema AgKi (HT2)

Moderation: Andrea Maria Schmidt-Westhausen, Frank  
Schwarz

14:00–15:30 Uhr, Posterpräsentationen (P2)

Moderation: Peter Maurer, Tobias Reuther

14:00–15:30 Uhr, Workshop Notfallmedizin I

Moderation: Thomas Schneider, Horst Geis

(3 Fortbildungspunkte)

15:30–16:00 Uhr, Kaffeepause

16:00–17:30 Uhr, Freie Vorträge AgKi (FV1)

Moderation: Franz-Josef Kramer, Emeka Nkenke

16:00–17:30 Uhr, Seminarzyklus Zahnärztliche Chirurgie 3

**Grundtechniken der Weisheitszahnentfernung, WSR,  
Zahntransplantation**

Moderation: Frank Peter Strietzel

Themen: Grundtechniken der Weisheitszahnentfernung,  
WSR, Zahntransplantation

(3 Fortbildungspunkte)



16:00–17:30 Uhr, Workshop Notfallmedizin II

Moderation: Thomas Schneider, Horst Geis

(3 Fortbildungspunkte)

17:30–18:30 Uhr, Mitgliederversammlung AgKi

18:30–19:30 Uhr, Mitgliederversammlung AKOPOM

## Freitag, 14.05.2010

08:00–09:00 Uhr, Industrieworkshop

08:30–09:00 Uhr Festvortrag

Geschichte der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

Franz Härle

9:00–9:30 Uhr, Hauptvortrag 3

Chirurgische Maßnahmen bei Patienten unter Immunsuppression

Christoph Höhnke

Moderation: Klaus-Dietrich Wolff

9:30–11:00 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum Hauptthema AKOPOM (Ak1)

Moderation: Jochen Jackowski, Martin Kunkel, Arne Burkhardt

09:30–11:00 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum Tag der Forschung (TF1)

Moderation: Bilal Al-Nawas, Michael Krimmel

9:30–11:00 Uhr, Workshop Laser

Moderation: Klaus-Dietrich Wolff, Herbert Deppe

(3 Fortbildungspunkte)

11:00–11:30 Uhr, Kaffeepause

11:30–13:00 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum Hauptthemen AKOPOM (Ak2)

Moderation: Hartwig Kosmehl, Peter Maurer,

Stephan Schwarz

11:30 – 13:00 Uhr, Wissenschaftliche Kurzvorträge zum Tag der Forschung (TF2)

Moderation: Jörg Wiltfang, Rita Depprich

11:30–13:00 Uhr, Workshop Rekonstruktion des Alveolarfortsatzes

Moderation: Gerd Körner

(3 Fortbildungspunkte)

13:00–14:00 Uhr, Mittagspause

14:00–14:30 Uhr, Hauptvortrag 4

Der „chirurgische Schmerzpatient“

Monika Daubländer

Moderation: Jürgen Becker

14:30–15:30 Uhr, Freie Vorträge AgKi (FV2)

Moderation: Thomas Kreuzsch, Constantin Landes

15:30–16:00 Uhr, Kaffeepause

16:00–17:30 Uhr, Disputatio (D2)

Nach Zystektomie ist eine Auffüllung erforderlich

Moderation: Gerhard Wahl

Pro: Robert Sader

Contra: Torsten E. Reichert

15:00–17:30 Uhr, Workshop AKOPOM

1. Klinik und Pathogenese der Vorläuferläsionen (M. Kunkel)

2. Klinik und Pathogenese des Lichen der Mundschleimhaut (A. Schmidt-Westhausen)

3. Methoden der Diagnostik 1: Oral CDX und Modifikationen (A. Burkhardt)

4. Methoden der Diagnostik 2: Immunzytologie und weitere Methoden (H. Kosmehl)

Diskussion: Alle Referenten

(4 Fortbildungspunkte)

16:00–17:30 Uhr, Seminarzyklus Zahnärztliche Chirurgie 4

Zahntrauma: Einteilung, Dokumentation, Heilung nach Trauma, Management, Prävention

Moderation: Gerhard Wahl, Yango Pohl

Themen: Einteilung der Traumata, Traumadokumentation, Heilung nach Trauma, Management des traumatisierten Zahnes, Prävention

(3 Fortbildungspunkte)

17:30–18:00 Uhr, Kongressabschluss

## Allgemeine Informationen

Fortbildungspunkte:

Tagungen: bis zu 20 Fortbildungspunkte; Workshops: bis zu 16 ärztliche oder zahnärztliche Fortbildungspunkte (Zertifizierung durch die LZÄK/LÄK Hessen beantrag)

### Tagungsleitung:

Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Schliephake und

Univ.-Prof. Dr. Dr. M. Kunkel

### Kongressorganisation:

Barbara Boeld, Patrick Wager

boeld communication GmbH

Bereiteranger 15, 81541 München

Tel.: 0 89 / 18 90 46 – 0; Fax: 0 89 / 18 90 46 – 16

E-Mail: agki@bb-mc.com

www.bb-mc.com

### AGKi-Schriftführer:

Univ.-Prof. Dr. Dr. Jürgen Hoffmann

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Universitätsklinikum Tübingen

Osianderstr. 2–8, 72076 Tübingen

E-Mail: juergen.hoffmann@med.uni-tuebingen.de

### Tagungsort:

Kurhaus Bad Homburg v. d. Höhe

Kurhaus / Louisenstraße 58

61348 Bad Homburg v. d. Höhe  
 Tel.: 0 61 72 / 17 81 – 22, – 23, – 24; Fax: 0 61 72 / 17 81 – 25

**Kongressgebühren:**

Anmeldung	bis 20.04.2010	ab 21.04.2010
Mitglieder AGKi/AKOPOM	180 €	210 €
Nichtmitglieder	220 €	270 €
Studierende	70 €	70 €

Die reduzierten Preise für Studierende werden nur gegen Vorlage einer Bescheinigung gewährt. Nachträglich eingereichte Bescheinigungen können nicht berücksichtigt werden.

AGKi-Workshops	
Mitglieder AGKi/AKOPOM	120 €
Nichtmitglieder	210 €

AKOPOM-Workshops	
Mitglieder AGKi/AKOPOM	20 €
Nichtmitglieder	35 €

Industrie-Workshops	20 €
---------------------	------

Mitgliedsanträge, die zur Kostenreduktion führen, müssen spätestens 4 Wochen vor der Tagung beim Schriftführer eingegangen sein.

Workshops können jedoch nur in Verbindung mit der Jahrestagung gebucht werden.

Die Kongressgebühr beinhaltet die Teilnahme am Mittagsbuffet in der Industrieausstellung (Donnerstag und Freitag).

**Bezahlung:** Die Bezahlung der Teilnahmegebühr ist per Lastschrift oder Kreditkarte möglich (VISA oder Mastercard).

**Stornierung:** Bei Stornierung Ihrer Anmeldung nach dem 04. April 2010 werden 25 € pro Person Stornierungs- und Bearbeitungsgebühr erhoben. Bei Stornierung nach dem 25. April 2010 fallen 50 Prozent Stornierungsgebühren an.

**Kongressempfang im Kurhaus Bad Homburg v. d. Höhe:**

Teilnahmegebühr	20 € (exkl. Getränke)
Teilnahmegebühr für Studierende	15 € (exkl. Getränke)

**Anmeldung:** Die Voranmeldung zur Teilnahme an der Tagung sollte bis 10. Mai 2010 online unter [www.ag-kiefer.de](http://www.ag-kiefer.de) erfolgen. Bei Anmeldungen nach dem 20. April 2010 erhöht sich die Gebühr. Anmeldungen nach dem 10. Mai 2010 sind nur im Kongress-Sekretariat ab dem 13. Mai 2010 in Bad Homburg möglich.

Zeit	Donnerstag, 13.05.2010					Freitag, 14.05.2010					
	Landgraf-Friedrich-Saal I	Landgraf-Friedrich-Saal II	Salon Lenne	Salon Kleist	Salon Hölderlin	Landgraf-Friedrich-Saal I	Landgraf-Friedrich-Saal II	Salon Lenne	Salon Kleist	Salon Hölderlin	
08:00						08:30 Festvortrag				Industrieworkshops (Artoss)	
09:00-09:30	Eröffnung HV1 HT1					HV3 TF1					
09:30-10:00							Block 12 AKOPOM				
10:00-10:30								Pause			
10:30-11:00											
11:00-11:30											
11:30-12:00	D1					TF2					
12:00-12:30							Block 13 AKOPOM				
12:30-13:00								Mittagspause			
13:00-13:30											
13:30-14:00											
14:00-14:30	HV2 HT2					HV 4 FV2					
14:30-15:00											
15:00-15:30											
15:30-16:00											
16:00-16:30	FV1					D2					
16:30-17:00							Workshop AKO-POM				
17:00-17:30								Kongressabschluss			
17:30-18:00											
18:00-18:30		Mitglieder-versammlung Ag-Ki									
18:30-19:00		Mitglieder-versammlung AKOPOM									
19:00-19:30											
19:30	Empfang Abendessen										

# Abstracts

60. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

31. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin

## Vorträge Hauptthemen AgKi (HT1)

*E. Nkenke, P. Stockmann, F. Stelzle, A. Schlegel, F. W. Neukam*

**Die Fraktur des atrophischen Unterkiefers im Rahmen implantologischer Eingriffe: Ein relevantes chirurgisches Problem? .....D12**

*F. Hölzle, D. Loeffelbein, A. Wysluch, K. D. Wolff*

**Mikrochirurgische Eingriffe beim Hochbetagten – Ethisches Problem oder sinnvolle Ultima ratio....D12**

*A. Wysluch, P. Maurer, R. Werkmeister*

**Nasenbodenaufbau – Anatomische Grenzen der vorderen Nasenhöhle in der Implantologie.....D12**

*M. Krebs, E. Maged, G. Elefterios, G. H. Nentwig*

**Der Einsatz von Kurzimplantaten bei stark atrophischen zahnlosen Unterkiefern – Eine retrospektive Analyse nach einer mittleren Beobachtungszeit von 6 Jahren.....D13**

*F. P. Strietzel, A. M. Schmidt-Westhausen*

**Die implantat-prothetische Rehabilitation von HIV-positiven Patienten unter ART/HAART – Eine kritische Betrachtung erster klinischer Ergebnisse ....D13**

*K. Wermker, T. Annussek, M. Werner, U. Joos, J. Kleinheinz*

**Rheumamedikation als Risikofaktor oralchirurgischer Eingriffe? – Eine systematische Literaturübersicht .....D14**

*M. Zimmerli, S. Kühl, G. Krastl, G. Spagnoli,*

*D. Dagassan-Berndt, A. Filippi*

**Zahntransplantation nach Kryopräservierung .....D14**

## Vorträge Hauptthemen AgKi (HT2)

*L. Tischendorf*

**Ambulante Operationen bei medikamentös induzierten Gerinnungsstörungen. Kritische Sicht auf Empfehlungen .....D14**

*R. Depprich, C. Naujoks, P. Kersten-Thiele, F. Langenbach, J. Handschel*

**Einfluss verschiedener Implantatoberflächen auf das Proliferations- und Differenzierungsverhalten von Nabelschnurstammzellen.....D15**

*R. Lutz, J. Nonhoff, T. Weisel, C. Pechtl, B. Raab, K. A. Schlegel*

**Osseointegration von Implantaten mit biofunktionalisierter Oberfläche .....D15**

*N. Purcz, J. Wiltfang, E. Behrens, A. Tabakov, Y. Açil*

**Periimplantitistherapie – Einfluss der Dekontamination mit Phosphorsäure auf die Biokompatibilität verschiedener Implantatoberflächen .....D16**

*M. O. Klein, P. W. Kämmerer, T. Scholz, W. Wagner,*

*C. M. Kirchmaier, B. Al-Nawas*

**Thrombozytenaktivierung mit Zytokinfreisetzung durch Titanoberflächen – Einfluss von Oberflächen-topographie und -energie.....D16**

*A. Rashad, N. Prochnow; I. Schmitz, P. Maurer*

**Vergleichende Temperaturmessung bei der Implantatbettaufräsbereitung unter Verwendung verschiedener Bohrsysteme.....D17**

*F. Kloss, D. Steinmüller-Nethl, R. Gassner, M. Rasse, O. Hächl*

**Weichgewebeanlagerung an unterschiedlich terminierte, polierte Implantatoberflächen – histologische und immunhistochemische Ergebnisse.....D17**

## Vorträge Tag der Forschung (TF1)

*A. Pabst, T. Ziebart, B. Al-Nawas, C. Walter*

**Einfluss von Bisphosphonaten auf die Migrationsfähigkeit von Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen .....D18**

*R. Gruber, N. Siewers, F. Fialka, H. Schliephake*

**Auswirkung von Bisphosphonaten auf die Expression von Osteoprotegerin (OPG) und Rezeptor activator von nuclear factor  $\kappa$ B ligand (RANKL) in Osteoblasten**

**kulturen aus Unterkiefer und Becken – Eine Pilotstudie am Hausschwein.....D18**

*S. Hoefert, I. Schmitz, H. Eufinger*

**Mögliche Rolle der Makrophagen in der Ätiologie der Entzündung von Bisphosphonat assoziierten Kiefernekrosen (BRONJ).....D19**

*F. Wehrhan, E. Nkenke, P. Stockmann, A. Schlegel, P. Hyckel, F. W. Neukam, K. Amann*

**Bisphosphonat-assoziierte Nekrosen im Kieferknochen – Ist die Vaskularisation beeinträchtigt? .....D19**

*T. Ziebart, B. Al-Nawas, J. Guth, A. Pabst, C. Walter*

**Geranylgeraniol – Ein möglicher therapeutischer Ansatz im Rahmen der Bisphosphonatnekrose.....D19**

*C. Walter, A. Pabst, B. Al-Nawas, T. Ziebart*

**Der Einfluss von Softlaserapplikation auf Vitabilität von Keratinozyten, Fibroblasten, Endothelzellen und Osteoblasten in vitro .....D20**

*J. Moraru, M. Rücker, A. Eckardt, H. Kokemüller, E. Barth, C. von See, F. Tavassol, N. C. Gellrich*

**Bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose im Unterkiefer: Zuverlässige Defektdeckung mit M. mylohyoideus .....D20**

*F. P. Koch, C. Merkel, B. Al-Nawas, C. Walter, W. Wagner*

**Zometa und Ibandronat, aber nicht Clodronat stimulieren die osteogene Differenzierung humaner Osteoblasten in vitro – Eine quantitative Genexpressionsanalyse von Dlx5, Runx2, OCN, MSX1 and MSX2 .....D21**

*J. Heine, S. T. Becker, M. H. Abu-Id, Y. Acil, J. Wiltfang, P. H. Warnke*

**Prognostische Wertigkeit eines sekundären Hyperparathyreoidismus (HPT) auf die klinische Ausprägung von bisphosphonatassoziierten Nekrosen der Kiefer (ONJ) .....D21**

**Vorträge Tag der Forschung (TF2)**

*T. Nitsche, M. Jung, J. Wiltfang, W. Richter, S. Breusch, T. Gotterbarm*

**Regeneration von subchondralen Knochendefekten mit einem neuentwickelten TCP-Kollagen-Implantat und osteoinduktiven Wachstumsfaktoren. – Eine Studie am Göttinger Minipig.....D21**

*S.T. Becker, H. Seitz, J. Wiltfang, P. Warnke*

**Endokultivierung: Individuell geformte Matrizen zur heterotopen Knocheninduktion .....D22**

*D. Alexander; F. Schäfer, M. Olbrich, N. Ardjomandi, J. Hoffmann, Jürgen; S. Reinert*

**Stem cell markers designating the mineralization capacity of jaw periosteal cells .....D22**

*F. Langenbach, A. Laser, C. Naujoks, R. Depprich, N. Kübler, J. Handschel*

**Evaluierung der osteogenen Potenz von zellulären Mikromassen in Kombination mit einem klinischen Knochenersatzmaterial .....D23**

*R. Smeets, M. Wöltje, S. Said Yekta, D. Riediger, S. Baden*

**Beeinflusst die Dreidimensionalität eines mittels Tissue Engineering hergestellten Knochen-Konstrukts die Proliferation und Differenzierung von mesenchymalen Stromazellen? .....D23**

*C. Naujoks, L. Lammers, K. Berr, R. Depprich, F. Langenbach, H.P. Wiesmann, N. Kübler, J. Handschel*

**Auswirkungen der osteogenen Differenzierung auf die Biomineralisation von Nabelschnurstammzellen .....D24**

*N. Lohse, H. Schliephake*

**Tissue Engineering von Knochen – Vergleichende Untersuchung des Wachstums humaner Knochenmarkstromazellen (hBMSC) auf Kalziumkarbonat Biomaterialien unter Verwendung zweier unterschiedlicher Besiedelungstechniken .....D24**

*N. Ardjomandi, F. Klumpp, J. Hoffmann, S. Reinert, D. Alexander*  
**New ECM components upregulated during osteogenesis of jaw periosteal cells .....D24**

*S. Ghanaati, M. Schlee, C. Görlach, J. Kirkpatrick, R. Sader*

**Tierexperimentelle und klinische Untersuchungen zur Analyse der Gewebereaktion auf eine neuartige Kollagen-basierte Matrix für Guided Bone Regeneration.....D25**

**Freie Vorträge AgKi (FV1)**

*B. Al-Nawas*

**Titan-Zirkon-Legierung – Mehr Möglichkeiten für durchmesserreduzierte Implantate? .....D25**

*M. Krimmel, M. Hairass, D. Gülicher, J. Hoffmann, S. Reinert*

**Autologe Zahntransplantation als biologischer Zahnersatz für Jugendliche .....D26**

*S. Kluba, M. Kimmel, W. Kraut, C. Blecher, S. Reinert*

**Zeitpunkt und Behandlungsdynamik der Helmentherapie bei lagebedingter Plagiocephalie .....D26**

*M. Gerressen, A. Ghassemi, R.D. Hilgers, D. Riediger*

**Der Einfluss der BSSO auf die Gelenkfunktion bei Patienten mit skelettaler Klasse III – Eine prospektive klinische Studie .....D26**

*R. Smeets, F. Kloss, A. Kolk, A. Ghassemi, D. Riediger*  
**Einflussfaktoren auf Differenzierungseigenschaften von Adipozyten-Vorläuferzellen als neue Zellquelle im Tissue Engineering .....D27**

*F. Stelzle, C. Frenkel, C. Knipfer, F.W. Neukam, E. Nkenke*  
**FV1, Temperaturentwicklung und Zeitaufwand bei der Implantatbetaufbereitung – Ein experimenteller Vergleich zwischen Spiralbohrer und Piezochirurgie .....D27**

*V. Stock, F.J. Kramer, H. Schliephake*  
**Etablierung eines Osteoporosemodells im Göttinger Minischwein: Histomorphometrische Ergebnisse .....D28**

*J. Karbach, B. Al-Nawas, W. Wagner*  
**Korrelation zwischen der Speichelfließrate und einer Candidabesiedlung bei Patienten nach Strahlentherapie .....D28**

*F.J. Kramer, S. Birnbaum, H. Reutter, E. Mangold*  
**Identifizierung eines neuen ätiologisch relevanten Locus für Lippen-Kiefer-Gaumen-spaltfehlbildungen auf Chromosom 8q24 .....D29**

### Freie Vorträge AgKi (FV2)

*T. Kreusch, J. Wittig, M. Friedrich, A. Geduhn*  
**Die Therapie von Kieferzysten, Vorgehen und Ergebnisse .....D29**

*S. Said Yekta, R. Vohn, F. Lampert, J. Ellrich*  
**Schmerzen bei virtueller Zahnarztbehandlung – Vergleich von Patienten und Zahnärzten .....D29**

*A. Wannemüller, G. Sartory, P. Jöhren*  
**Therapeutische Interventionen bei Zahnbehandlungsphobie – Verhaltenstherapie vs. Hypnose vs. ITN .....D30**

*O. Petruchin, K. Laudemann, R. Cyron, S. Kopp, R. Sader, C. Landes*  
**3D Modellanalyse der Langzeitergebnisse zahngetragener vs. knochengetragener Gaumennahterweiterung .....D30**

*M. Abadi*  
**Gefäßkoppler, eine Alternative bei der venösen Anastomose in der Rekonstruktiven Chirurgie mit freien Lappen .....D30**

*B. Möller, H. Terheyden, J. Wiltfang*  
**Langzeitergebnisse und Problematik nach Zungenverkleinerung bei Wiedemann-Beckwith Syndrom .....D31**

*E. Gudewer, C. Scholz, L. Dessau, L. Li*  
**Mikrochirurgische Rekonstruktion ausgedehnter**

**Knochen- oder Weichteildefekte des Gesichtes über einen wenig sichtbaren Facelift-Zugang .....D31**

*G.R. Sigron, B. Hammer, C. Jaquiéry, C. Kunz*  
**Retrospektive Untersuchung der Resultate von Orbitafrakturen nach konservativer Therapie .....D32**

*F. Draenert, P. Kämmerer, M. Klein, B. Al Nawas, W. Wagner*  
**Retrospektive, zehnjährige Untersuchung der Versorgung von Unterkieferkontinuitätsdefekten mit Überbrückungsplatten ohne primäre knöcherne Rekonstruktion .....D32**

### Posterpräsentationen (P1)

*K. Sagheb, T. Hansen, A. Kreft, C. Walter*  
**Das benigne chondroide Syringom: seltener Tumor der Hautanhangsgebilde .....D32**

*S. Kühl, H. Götz, T. Hansen, M. Kreisler, B. d'Hoedt, T. Lambrecht, H. Duschner*  
**3D-Evaluation der Knochenformation nach externer Sinusbodenelevation mittels Mikrocomputertomographie (µ-CT) .....D33**

*A. Bemsch, P.W. Kämmerer, B. Al-Nawas*  
**Systematische Literaturliteraturanalyse zur Therapie der atypischen fazialen Mykobakteriose im Kindesalter .....D33**

*J. Jackowski, V. Goulioumis, V.P. Meyer, S. Zimmer*  
**Charakterisierung der Mundgesundheit bei Patienten mit Lupus erythematoses .....D34**

*T. Reuther, U. Kriegebaum, U. Klammert, U. Müller-Richter, M. Kochel, I. Reuther, A.C. Kübler*  
**Tissue Engineering eines gewebe-nahen Konstruktes auf verschiedenen Trägern zum Ersatz der Oralmukosa .....D34**

*B. Pak, D. Schäfer, W. Kater*  
**Auftreten eines Narkose-Hyperthermie-Syndroms im Zuge einer chirurgischen Gaumennahterweiterung .....D35**

*R. Depprich, C. Naujoks, J. Handschel, N. Kübler*  
**Evaluation der Lebensqualität von Patienten mit Obturatorprothesenversorgung nach Tumorresektion im Oberkiefer .....D35**

*M.O. Klein, K. Sagheb, M. Burwinkel, C. Walter, W. Wagner*  
**Osteochondrom des rechten Processus condylaris: Differentialdiagnose von Raumforderungen des Temporomandibulargelenks .....D35**

*S.M. Belouka, H. Ebhardt, A.M. Schmidt-Westhausen*  
**Orale Manifestationen bei Lupus erythematoses (LE) – Fallbericht .....D36**

S. Kühl, C. Pfammatter, A. Lugli  
**Periimplantäre Metastase eines Bronchuskarzi-  
noms im anterioren Unterkiefer.....D36**

P. Stockmann, S. Srouf, F.W. Neukam, E. Nkenke, E. Felszeghy,  
K.A. Schlegel  
**Welche Region des medianen Gaumens  
eignet sich zur Insertion temporärer Gaumen-  
implantate? Eine histomorphometrische  
Studie an jugendlichen Oberkiefern .....D37**

L.F. Reichardt, J. Hendricks, A. Hemprich, T. Hierl  
**Behandlungsstrategien zur Rekonstruktion  
von Unterkieferkontinuitätsdefekten bei  
bisphosphonat-assoziierten Knochennekrosen ....D37**

T. Gerdes, J. Kästner, S. Hoefert, H. Eufinger  
**Erfolgreiche dysgnathiechirurgische und implanto-  
logische Rehabilitation bei angeborener  
Knochenstoffwechselerkrankung – Zwei  
kasuistische Darstellungen .....D38**

F. Schwarz, I. Mihatovic, D. Ferrari, J. Becker  
**Influence of frequent clinical probing on  
healthy peri-implant soft tissue formed at  
different titanium implant surfaces .....D38**

M. Menzebach  
**Rezidivierende lebensbedrohliche Blutungen nach  
Sinus Lift – Ein Fallreport .....D38**

P. Hess, B. Pak; G.H. Nentwig  
**Laterale Augmentation mit partikuliertem  
autologen Knochen – Langzeitergebnisse.....D38**

M. Schulte-Geers, W. Kater  
**Zahnschädigungen durch die Verwendung  
transgingivaler Fixations-Schrauben .....D39**

C. Hoferichter, P. Parvini, G.H. Nentwig  
**Behandlung eines keratozystischen odontogenen  
Tumors beim Kind – Ein Fallbericht .....D39**

**Posterpräsentationen (P2)**

F. Kretschmer, K.H. Bauer, M. Braun, P. Maurer  
**Kieferchirurgische Aspekte der Versorgung von Ge-  
sichtsverletzungen bei Hochleistungssportlern ..D40**

H.P. Freitag, P. Parvini, R. Trempetic, C.M. Heinrichs, T. Schubert,  
G.H. Nentwig  
**Heilung einer infizierten solitären  
Knochenzyste – Ein Fallbericht .....D40**

C. Walter, F. Koch, T. Hansen, B. Al-Nawas  
**Osteonekrose des Kiefers unter VEGF  
Rezeptor Antagonist Therapie .....D41**

M. Lenders, K. Laudemann, T.K.L. Ha, P. Besser, S. Blaski,  
R. Sader, A. Piwowarczyk, C. Landes  
**Sofortbelastung von Zygoma- und SpeedyImplanta-  
ten zur oralen Rehabilitation Erweiterung des Indi-  
kationsbereiches für das Behandlungskonzeptes bei  
stark atrophierten, teilbezahnten, bestrahlten oder  
fehlenden Alveolarkämmen .....D41**

E. Gudewer, C. Scholz, L. Dessau, L. Li  
**Mikrochirurgische Unterkieferrekonstruktion nach  
Fasziitis necroticans bei einem Patienten mit  
HIV-Immundefizit .....D41**

M. Friedrich, S. Niemann, U. Thiede, N. Liebehenschel, T. Kreusch  
**Betablockertherapie eines Hämangioms bei einem  
Neugeborenen bei gleichzeitiger LKG-Spalte .....D42**

J. Schmid, J. Hoffmann, S. Reinert  
**Ausgedehnte kapilläre Malformation mit  
tuberöser Transformation – Ein Fallbericht .....D42**

M. Rana, H. Essig, F. Tavassol, C. von See, K. Bormann,  
M. Rücker, Martin; N.C. Gellrich  
**3D-Evaluierung und radiologische Darstellung von  
Schussverletzungen an Schweineköpfen mit  
Hilfe von hochauflösenden optischen und  
computertomographischen Scannern .....D43**

W. Kater, B. Pak, D. Schäfer  
**Systemische Blutungskomplikation bei  
bimaxillärer Umstellungsosteotomie .....D43**

S. Kühl, H. Götz, A. Mouratidou, M. Kreisler, B. d'Hoedt,  
T. Lambrecht, H. Duschner  
**Veränderung der Knochendichte nach externer  
Sinusbodenelevation im transplantierten Knochen  
und Knochenersatzmaterial .....D44**

H.P. Freitag, R. Trempetic, P. Thiele, G.H. Nentwig  
**Plastischer Verschluss einer Oro-Antralen Fistel  
mittels palatinal gestieltem Schwenklappen nach  
konservativer Therapie einer Sinusitis maxillaris,  
ethmoidalis und frontalis – Ein Fallbericht .....D44**

A. Wysluch, B.G. Laskowski, R. Werkmeister  
**Enossale Implantation im Kontext alloplastischer  
Kiefergelenksrekonstruktion .....D45**

C. Landes, S. Ghanaati, S. Stübinger, J. Kirkpatrick, R. Sader  
**Split-mouth klinische und histologische  
Vergleichsuntersuchung für die Sinusboden-  
augmentation: nanokristalliner-Hydroxylapatit  
versus bovines-Knochenmineral.....D45**

G. Bach  
**Möglichkeiten zur Dekontamination  
keimbesiedelter Implantatoberflächen .....D45**

S. Eletr, S. Biesterfeld, B. Al-Nawas

**Das benigne Osteoblastom: seltener Tumor des Knochens .....D46**

**Vorträge Hauptthemen AKOPOM (Ak1)**

M. Kreppel, M. Scheer, U. Drebber, L. Ritter, J.E. Zöller

**Einfluss der Podoplanin Expression in oralen Plattenepithelkarzinomen auf das Überleben.....D46**

P.W. Kämmerer, F. Schöder, T. Toyoshima, P. Kämmerer, J. Brieger, B. Al-Nawas, W. Wagner

**Assoziationen von Single Nucleotide Polymorphismen (SNP) von T-Zell-Regulatorgenen mit dem Auftreten und der Prognose oraler Plattenepithelkarzinome .....D46**

F. Fialka, R.M. Gruber, P. Fricke, F.J. Kramer, H. Schliephake

**Follow-Up- Analyse der differenziellen Expression prognoserelevanter Gene in oralen Plattenepithelkarzinomen – Eine Zwischenanalyse .....D47**

K. Kansy, B. Schönfisch, S. Schott, S. Reinert, H.F. Zeilhofer, J. Hoffmann

**Der Zusammenhang von HIF1alpha und MIB1 mit bekannten Prognosefaktoren des oralen Plattenepithelkarzinoms .....D47**

**Vorträge Hauptthemen AKOPOM (Ak2)**

T. Ettl, S. Schwarz, O. Driemel, A. Gaumann

**Die klinische Bedeutung dermorphologischen Varianten des Mukoepidermoidkarzinoms – Eine klinisch-pathologische und genetische Studie an 40 Fällen.....D48**

F. Fialka, R.M. Gruber, R. Hillebrand, F.J. Kramer, H. Schliephake  
**Regulation von Connexinen in der sequenziellen Karzinogenese des DMBA-induzierten Wangentaschenkarzinoms des Hamsters .....D48**

M. Moergel, J. Goldschmitt, W. Wagner, M. Kunkel

**Überprüfung des Einflusses von DeltaNp63 Isoformen auf die Strahlensensibilität durch siRNA Transfektion bei vier Karzinom Zell-Linien des oberen Aerodigestivtraktes .....D49**

J. Handschel, R. Depprich, C. Naujoks, S. Braunstein, N.R. Kübler  
**Neues Polyomavirus in Merkelzellkarzinomen entdeckt! .....D49**

M. Fricke, T.E. Reichert, F.J. Kramer, K. Jung, H. Schliephake

**Interaktionen humaner mesenchymaler Stammzellen (hMSC) mit Tumorzellen oraler Plattenepithelkarzinome .....D49**

A. Burkhardt, A.M. Burkhardt

**Paraffin-Gelatine-Einbettung PPV (R) – Eine neue Dimension der multimodalen Bürstensen- biopsie-Auswertung .....D50**

P.W. Kämmerer, F.P. Koch, M. Santoro, S. Biesterfeld, J. Brieger, M. Kunkel, W. Wagner

**DNA-Bildzytometrie an Bürstenabstrichen zur Erfassung des Malignitätspotentials und der Prognose klinisch unklarer oraler Risikoläsionen .....D50**

**Autorenverzeichnis.....D50**

**Titelbildhinweis:**

Links: Kurhaus/Kongreßcenter in Bad Homburg  
(Copyright: Gerd Kittel / Kur- und Kongreß-GmbH Bad Homburg v. d. Höhe)  
Rechts: Kaiser-Wilhelm-Bad in Bad Homburg  
(Copyright: Gerd Kittel / Kur- und Kongreß-GmbH Bad Homburg v. d. Höhe)



# DENTAL MAGAZIN

Themen DENTAL MAGAZIN 2 / 2010

## Restaurative / Ästhetische Zahnheilkunde

Füllungsmaterialien

Komposit

Bleaching

Nachlese Prophylaxe

[dentalmagazin.de](http://dentalmagazin.de)

1. April – Das neue DENTAL MAGAZIN erscheint!

Erleben Sie professionellen, hoch-aktuellen und freien Journalismus mit Weitsicht.

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

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

Praxisstempel/Anschrift an **FAX 02234-7011-515**  
Bitte senden Sie mir ein kostenloses Probeexemplar des Dental Magazins zu!

Name

Straße

PLZ/Ort

 **Deutscher  
Ärzte-Verlag**

## Vorträge Hauptthemen AgKi (HT1)

### Die Fraktur des atrophen Unterkiefers im Rahmen implantologischer Eingriffe: Ein relevantes chirurgisches Problem?

E. Nkenke, P. Stockmann, F. Stelzle, A. Schlegel, F. W. Neukam  
Universitätsklinikum Erlangen

Es war das Ziel einer retrospektiven Studie, die Anzahl der Frakturen atropher Unterkiefer im Rahmen implantologischer Eingriffe zu bestimmen, das Therapiekonzept für die Frakturen zu beschreiben und Komplikationen und Erfolgsaussichten der Behandlung zu ermitteln.

Das Patientengut umfasste 2571 Personen, die zwischen 1996 und 2008 implantologisch behandelt wurden. Mittels eines elektronischen Patientenarchivs wurden Personen identifiziert, die wegen einer Unterkieferfraktur nach implantologischen Eingriffen behandelt wurden. Die Ätiologie der Fraktur wurde analysiert. Die Art der Frakturversorgung, Sensibilitätsstörungen und andere dokumentierte Komplikationen und die Art des endgültigen Zahnersatzes wurden zusammengestellt.

Im Nachuntersuchungszeitraum kam es bei zwei Patienten (weiblich 65 Jahre, männlich 77 Jahre) aus dem eigenen Patientengut zu Unterkieferfrakturen. Dies entspricht einer Inzidenz von < 0,1 % in 12 Jahren. Die Behandlung von zwei weiteren Patienten (weiblich 75 Jahre, männlich 67 Jahre) erfolgte auf Zuweisung. Als Frakturursache konnten bei zwei Patienten Explantation identifiziert werden. Bei den verbleibenden beiden Patienten trat die Fraktur am Übergang zwischen Implantat und Knochen nach länger bestehenden periimplantären Entzündungen auf. Die Frakturbehandlung wurde mittels Beckenkammosteoplastik und Osteosynthese vorgenommen. Bei einer Patientin kam es im postoperativen Verlauf zweimal zu Refrakturen. Bei drei Patienten bestanden auch nach 12 postoperativen Monaten noch Sensibilitätsstörungen im Innervationsgebietes des N. mentalis. Bei drei Patienten konnte die Behandlung mit dem Eingliedern einer implantatgetragenen Suprakonstruktion abgeschlossen werden.

Die retrospektive Untersuchung zeigt, dass die Fraktur des atrophen Unterkiefers im Rahmen eines implantologischen Eingriffes eine Rarität ist. Tritt sie jedoch auf, wird eine aufwändige Behandlung notwendig, die eine Refraktur nicht ausschließt und eine spätere Versorgung mit einem implantatgetragenen Zahnersatz nicht garantiert.

### Mikrochirurgische Eingriffe beim Hochbetagten – Ethisches Problem oder sinnvolle Ultima ratio

F. Hölzle<sup>1</sup>, D. Loeffelbein<sup>1</sup>, A. Wysluch<sup>1</sup>, K. D. Wolff<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München

<sup>2</sup> Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

*Einführung:* Der mikrochirurgische Gewebettransfer ist ein Grundpfeiler der rekonstruktiven Chirurgie und hat sich auch

in der Tumorchirurgie von Kopf-Hals-Tumoren fest etabliert. Für den Einsatz dieser Therapieform bei Risikopatienten mit begleitender Komorbidität oder erhöhtem Lebensalter existieren keine Richtlinien und kaum Empfehlungen.

*Fallberichte:* Unsere Klinik wurde mit mehreren Patientenfällen konfrontiert, bei denen entweder eine Altersdemenz vorlag oder die Patienten bereits ihr 90. Lebensjahr überschritten hatten. Bei allen dargestellten Patienten lag eine dringliche Operationsindikation vor und die geplanten Eingriffe waren ohne den Einsatz des mikrochirurgischen Gewebettransfers nicht zu bewerkstelligen. Anhand dieser Fallberichte wird das Spannungsfeld des chirurgischen Problempatienten in puncto Comorbidität und Alter aufgezeigt. Weiterhin wird über altersbedingte Komplikationen beim chirurgischen Eingriff selbst berichtet.

*Schlussfolgerung:* Vor Durchführung eines mikrochirurgischen Eingriffes bei hochbetagten Patienten sollte die Indikation sehr kritisch gestellt und im Beisein der betreuenden Familie ein ausführliches Aufklärungsgespräch geführt werden. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass auch bei einem erfolgreichen Verlauf mit einer verlängerten und erschwerten Rekonvaleszenz zu rechnen ist. Bei Patienten jenseits des 90. Lebensjahres ist auch ohne Nikotinanamnese mit ausgedehnten arteriosklerotisch kompromittierten Gefäßen und entsprechenden Schwierigkeiten bei den Anastomosen zu rechnen.

### Nasenbodenlift – Anatomische Grenzen der vorderen Nasenhöhle in der Implantologie

A. Wysluch<sup>1</sup>, P. Maurer<sup>2</sup>, R. Werkmeister<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

<sup>2</sup> Knappschafts Krankenhaus Bochum Langendreer

*Einleitung:* In besonderen klinischen Fällen kann die Augmentation an der vorderen Nasenhöhle zur Implantation im vorderen Alveolarkamm in den Focus der Therapieplanung rücken. Die Zielstellung dieser Studie war die Vermessung des Raumangebotes am vorderen Nasenboden.

*Material und Methodik:* In diagnostischen CT-Aufnahmen von 40 konsekutiven Patienten wurde anhand von drei dimensionalen Rekonstruktionen die Implantation im Frontzahnsegment mit weiterer Insertion in die Nasenhaupthöhle simuliert. Anatomische Landmarken, wie die untere Nasenmuschel, wurden vermessen und deren anatomische Lage zum Transplantationslager hin bewertet.

*Ergebnisse:* Der Mittelwert des Abstandes des Nasenbodens zum unteren Rand der Nasenmuschel betrug im Durchschnitt 4,25 mm (SD = 1,83). Es zeigte sich eine sehr schwache, allerdings nicht signifikante Korrelation zwischen Alter und dem Abstand von Nasenboden zur Nasenmuschel. Eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Breite der Nasenhaupthöhle und dem Abstand zwischen dem Nasenboden und der unteren Nasenmuschel konnte nicht nachgewiesen werden. Das Vorliegen einer Septumdeviation übte keinen Einfluss auf die ermittelte Distanz. *Diskussion:* Die anatomischen Bedingungen am vorderen Nasenboden bieten eine durchschnittliche Augmentationshöhe von 4,25 mm. Da der Hauptstrom der Atemluft entlang des Nasenbodens und der mittleren Nasenmuschel führt, sind patho-

logische Auswirkungen von der Strömungsumlenkung der Atemluft nach Augmentation anzunehmen und exemplarisch an Muschelhypertrophien, Septumdeviationen und Rhinopathien der unteren Nasenmuscheln erkennbar. Postoperative Obstruktionen, mit einer Einschränkung der Lebensqualität durch schnarchbedingte Tagesmüdigkeit und Mundöffnung, sind zu bedenken.

*Schlussfolgerung:* Aufgrund des geringen Raumangebotes des vorderen Nasenbodens ist die Indikation zur Augmentation am vorderen Nasenboden streng zu prüfen.

### **Der Einsatz von Kurzimplantaten bei stark atrophen zahnlosen Unterkiefern – Eine retrospektive Analyse nach einer mittleren Beobachtungszeit von 6 Jahren**

M. Krebs<sup>1,2</sup>, E. Maged<sup>1</sup>, G. Elefterios<sup>1</sup>, G. H. Nentwig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Goethe Universität Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Praxis Dres. Krebs

*Einleitung:* Die Behandlung des zahnlosen Kiefers mit Implantaten zur Retention der Suprastruktur und damit zur Verbesserung der Kau- und Sprachfunktion gilt als anerkannte Standardmethode. In Fällen ausgeprägter vertikaler Knochenatrophie erfolgt häufig eine zusätzliche Knochenaugmentation. Diese wird üblicherweise mit freien Knochentransplantaten aus dem Beckenkamm oder mittels einer Distraktionsosteogenese durchgeführt.

In letzter Zeit nimmt die Anzahl der auf dem Markt erhältlichen Kurzimplantate (Implantate mit einer Gesamtlänge von weniger als 10 mm) stetig zu. Es gibt eine Reihe von Studien, die zeigen, dass die Erfolgssicherheit kurzer Implantate sich nicht signifikant von der längerer Implantate unterscheidet. Daher stellt sich die Frage, ob die Anwendung von Implantaten mit reduzierter Länge zur Versorgung von stark atrophen zahnlosen Unterkiefern eine alternative Behandlungsmethode zu aufwendigen Knochenaufbaumaßnahmen sein kann.

*Material und Methode:* Mit Hilfe unserer Implantatdatenbank wurden alle Patienten mit zahnlosen Unterkiefern identifiziert, welche zwischen 1995 und 2008 Kurzimplantate (Ankylos, 8 mm und 9,5 mm Länge) erhielten. 28 Patienten, die mit 98 Implantaten und zumeist teleskopierenden Suprakonstruktionen versorgt waren, sind in die Studie eingeschlossen. Die mittlere Beobachtungszeit unter Funktion beträgt 6,1 Jahre.

*Ergebnisse:* 31 (31,6 %) Implantate waren 8 mm und 67 (68,4 %) 9,5 mm lang. Vier Implantate (zwei mit 8 mm, zwei mit 9,5 mm Länge) gingen aufgrund fehlender knöcherner Einheilung verloren, alle innerhalb des ersten Jahres. Irreparable Schäden an den Implantaten (z.B. Abumentfrakturen) traten nicht auf. Die Überlebensrate betrug somit 95,9 %.

*Diskussion:* Unsere Analyse hat gezeigt, dass kurze Implantate erfolgreich zur Retentionssicherung der UK-Prothese bei zahnlosen Patienten eingesetzt werden können und somit eine echte Alternative für aufwendige Augmentationen darstellen. Die Voraussetzungen dafür sind eine ausreichenden Osseointegration und der Einsatz von mechanisch stabilen Implantatkomponenten.

### **Die implantat-prothetische Rehabilitation von HIV-positiven Patienten unter ART/HAART – Eine kritische Betrachtung erster klinischer Ergebnisse**

F. P. Strietzel, A. M. Schmidt-Westhausen

CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bereich Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie, Berlin

Seit Mitte der 1990er Jahre besteht Konsens darüber, dass die allgemeine zahnmedizinische Behandlung von HIV-positiven Patienten mit stabilem Immunstatus im Vergleich zu nichtinfizierten Patienten keiner Modifikation unterliegt. Durch Einführung der ART/HAART (antiretrovirale/hochaktive antiretrovirale Therapie) konnten Immunstatus und Lebenserwartung HIV-positiver Patienten signifikant gesteigert werden. Es ergab sich die Frage, ob auch diese Patientengruppe von implantat-prothetischen Rehabilitationen profitieren könnte.

*Material und Methode:* Die Behandlungsverläufe von 8 Patienten (davon 2 Patientinnen; jüngster Patient 43, ältester Patient 71 Jahre alt, Median 52 Jahre), die insgesamt 34 Implantate in verschiedenen Indikationsbereichen erhielten, wurden retrospektiv ausgewertet. Die Beobachtungszeit der Patienten und ihrer implantat-prothetischen Restaurationen betrug zwischen 9 und 84 Monaten (Median 31 Monate). Alle Patienten sind seit 9 bis 24 Jahren (Median 21 Jahre) HIV-positiv und erhalten seit 9 bis 11 Jahren eine ART/HAART. Die CD4-Zahl lag zum Zeitpunkt der Implantation zwischen 234 und 800/ $\mu$ l, die Viruslast bei allen Patienten unter der Nachweisgrenze (< 40/ $\mu$ l). 5 Patienten sind Raucher, bei 7 Patienten wies die Anamnese frühere HIV-assoziierte Allgemeinerkrankungen auf.

*Ergebnisse:* Bis auf eine anamnestiche pseudomembranöse Candida-Infektion der Mundschleimhaut bei einer Patientin wies keiner der Patienten eine HIV-assoziierte orale Läsion auf. Bei keinem Patienten stellten sich intra- oder postoperative Blutungskomplikationen ein. Bei zwei Patienten (Raucher) traten Dehiszenzen im Bereich der Operationswunde (laterale Augmentationen) auf, bei einem eine vorzeitige Exposition der Deckschraube. Ein Implantat zeigte sich nach Einsatz in kompaktem Knochen nicht osseointegriert und wurde erfolgreich durch ein neues Implantat ersetzt. Je eines von zwei Implantaten bei zwei Patienten (beide Raucher) erfüllten wenigstens eines der Erfolgskriterien [1] nicht. Die kumulative Implantatverweilwahrscheinlichkeit wurde mit 97,1 %, die Implantaterfolgsrate mit 91,4 % berechnet. Bei allen 8 Patienten konnte die geplante implantat-prothetische Versorgung durchgeführt werden und befindet sich nach wie vor in Funktion.

*Schlussfolgerungen:* Die implantat-prothetische Rehabilitation HIV-positiver immunologisch stabiler Patienten unter ART/HAART unter konsequenter Beachtung der CD4-Zahl und Viruslast sowie enger Zusammenarbeit mit dem behandelnden Internisten zeigte erste ermutigende Ergebnisse. Unter den genannten Voraussetzungen scheinen sich die Risikofaktoren für implantat-prothetische Rehabilitationen nicht von denen nichtinfizierter Patienten zu unterscheiden.

[1]. Cochran DL et al.: The use of reduced healing times on ITI implants with a sand-blasted and acid-etched surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. Clin Oral Impl Res 2002; 13: 144–153.

### Rheumamedikation als Risikofaktor oralchirurgischer Eingriffe? – Eine systematische Literaturübersicht

K. Wermker, T. Annussek, M. Werner, U. Joos, J. Kleinheinz  
Universitätsklinikum Münster

Rheumatische Erkrankungen wie die rheumatoide Arthritis (RA) zählen zu den chronisch-progredienten Autoimmunerkrankungen mit Aktivierung multipler inflammatorischer Kaskaden. In Deutschland leiden über 600.000 Menschen allein an rheumatischer Arthritis. Gegenwärtige Standardtherapeutika (DMARDs) zählen zu ursprünglich in hohen Dosen als Chemotherapeutika angewendeten Zytostatika, vertreten durch Methotrexat (MTX) und TNF-Inhibitoren.

Einschätzungen zu Nebenwirkungen niedrig dosierter DMARDs bei Rheumapatienten werden kontrovers diskutiert, insbesondere im Hinblick auf das perioperative Management. Nicht zuletzt durch populärwissenschaftliche Veröffentlichungen beeinflusst, sprechen Kollegen häufig eine Kontraindikation für oralchirurgische und implantologische Eingriffe aus.

Da der Gebrauch antirheumatischer Medikamente ansteigt, sollte eine fundierte Risikoabschätzung erfolgen.

Ziel dieser Studie ist die Evaluierung der Evidenz der vorliegenden Literatur zur orofacialen Toxizität und Nebenwirkungen niedrig dosierter DMARDs wie MTX und TNF-Hemmer.

In den Datenbanken „Pubmed“, „Medline“ und „Embase“ wurden systematische Literaturrecherchen durchgeführt. Die zunächst eingesetzten Suchbegriffe „low dose MTX“ und „anti tumor necrosis factor“ ergaben eine primäre Trefferquote von 2298 bzw. 2080 Studien. Zur weiteren Differenzierung nach dem Krankheitsbild der RA und Nebenwirkungen der Basistherapeutika wurden die Suchbegriffe „rheumatic diseases“ und „side effects“ ergänzt und sowohl einzeln als auch in Kombination auf ihre Relevanz für die aktuelle Fragestellung überprüft. Die nun verbleibenden 383 Studien wurden gemäß des Oxford Center for Evidence-based Medicine bewertet. Die überwiegende Anzahl der Studien repräsentierte die Evidenzlevel III und IV. Lediglich 7 Studien konnten das Evidenzlevel II erreichen, ohne jedoch Bezüge zu Komplikationen im orofacialen Bereich herzustellen.

Die geringe Evidenz klinischer Studien veranlasste uns zur Recherche nach experimentellen Ansätzen auf Ebene von In-vitro- und In-vivo-Studien zur Beeinflussung des Knochenstoffwechsels und der gingivalen Mundschleimhäute. Die Suchbegriffe „in vivo“ und „in vitro“ wurden ergänzt.

Primär ergaben sich 104 Treffer, von denen jedoch sekundär nicht mehr als 8 Studien eine Relevanz hinsichtlich unserer Fragestellung aufwiesen. Hierunter fanden sich lediglich 4 Studien basierend auf Osteoblasten- und Osteoclasten-Zelllinien. Experimentelle Ansätze zur toxikologischen Wirkung antirheumatischer Basistherapeutika auf die Mundschleimhäute fehlten gänzlich.

Unsere Untersuchung zeigt deutlich, dass es sowohl klinisch als auch experimentell an ausreichender Evidenz mangelt, um eine bewusste, auf neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Risikoabschätzung in der oralchirurgischen Behandlung von Patienten unter DMARD-Medikation zu gewährleisten. Bisherige Empfehlungen zum perioperativen Management leiten sich überwiegend aus den Kenntnissen der Nebenwirkungen der onkologischen Therapie ab, ignorieren dabei jedoch Dosisabhängigkeiten der toxikologischen Potenz und Besonderheiten des MKG-Bereiches.

### Zahntransplantation nach Kryopräservierung

M. Zimmerli<sup>1</sup>, S. Kühl<sup>1</sup>; G. Krastl<sup>3</sup>, G. Spagnoli<sup>2</sup>, D. Dagassan-Berndt<sup>1</sup>, A. Filippi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätskliniken für Zahnmedizin der Universität Basel, Schweiz, Klinik für zahnärztliche Chirurgie, – Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde

<sup>2</sup> Departement Biomedizin, Zentrum für Lehre und Forschung, Universitätsspital, Basel, Schweiz

<sup>3</sup> Universitätskliniken für Zahnmedizin der Universität Basel, Schweiz, Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kariologie

*Einleitung:* Mit Hilfe der Kryopräservierung ist es möglich, kariesfreie und parodontal gesunde Zähne in flüssigem Stickstoff aufzubewahren und zu einem späteren Zeitpunkt bei Bedarf (Karies, Zahntrauma, Nichtanlage) als autogenes Transplantat zu verwenden.

*Fallbericht:* Ein 15-jähriger Patient mit rudimentärer Anlage des Zahnes 15, persistierendem Zahn 55, retiniertem und verlagertem Zahn 25 sowie Nichtanlagen der Zähne 35 und 45 stellte sich zur operativen Entfernung der Zähne 15 und 55 sowie zur Zahntransplantation des Zahnes 25 in regio 15 vor. Nachdem die Zähne 15, 55 und 25 entfernt worden waren, wurde der Eingriff seitens des Patienten abgebrochen. Der Zahn 25 wurde daraufhin zellphysiologisch in einer Zahnrettungsbox gelagert und in ein zertifiziertes Labor zur Kryopräservierung gebracht. Fünf Monate später stellte sich der Patient zur Zahntransplantation erneut vor. Unmittelbar vor dem Eingriff wurde der Zahn 25 aufgetaut. Das Transplantatbett wurde präpariert und der Zahn in regio 15 transplantiert. Eine Woche später erfolgte die Einleitung einer Wurzelkanalbehandlung.

*Ergebnisse:* Die postoperative Heilungsphase zeigte eine unauffällige parodontale Heilung. 7 Monate postoperativ zeigten sich ein normaler Perkussionsschall sowie physiologische Periotest-Werte. Radiologisch ist der Parodontalspalt durchgehend verfolgbar. Klinische Auffälligkeiten bestehen keine. Der Zahn wird nun in die laufende kieferorthopädische Behandlung einbezogen.

*Schlussfolgerung:* Die Zahntransplantation ist bei Kindern und Jugendlichen nach Zahnverlust in vielen Fällen anderen Arten des Zahnersatzes (kieferorthopädischer Lückenschluss oder Klebebrücken) hinsichtlich Behandlungsdauer, Ästhetik und Funktion überlegen. Potentielle Transplantate (insbesondere Prämolaren, die im Zuge kieferorthopädischer Behandlungen entfernt werden müssen) können mittels Kryopräservierung aufbewahrt werden und später, falls erforderlich, transplantiert werden. Die parodontale Prognose unterscheidet sich nicht von simultanen Transplantationen.

### Vorträge Hauptthemen AgKi (HT2)

#### Ambulante Operationen bei medikamentös induzierten Gerinnungsstörungen. Kritische Sicht auf Empfehlungen

L. Tischendorf  
Praxis für MKG Chirurgie, Halle

Medikamentös induzierte Gerinnungsstörungen (MIG) nehmen zu. Es findet ein Wandel statt vom Einsatz der Antikoagulantien (AK: Warfarin, Phenprocoumon) zu Thrombozythenaggregationshemmern (TAH: Acetylsalicylsäure, ADP-Rezeptorenblocker). Stellungnahmen setzen sich mit dem blutungsprophylaktischen Vorgehen bei ambulanten Operationen auseinander. Sie widersprechen zum Teil eigenen Erfahrungen. Das war Anlass, das eigene Krankengut retrospektiv zu sichten. *Material und Methode:* Mit dem Suchprogramm von EVIDENT/DIALOG wurden aus den Jahren 1993 bis 2009 von 18.322 Fällen Patienten selektiert, bei denen unter MIG Operationen erfolgten (dentoalveoläre Operationen, Implantatinsertionen, Entfernungen von Geschwülsten von Mundschleimhaut, Lippen und Gesichtshaut inklusive Defektrekonstruktionen).

Das blutungsprophylaktische Vorgehen beinhaltete:

Bei AK: Einstellen des Quickwertes auf 20–30 % (INR:2,5–4,5) durch Hausarzt/Internist (nicht älter als 24 Stunden). Bei TAH: Absetzen 5 Tage präoperativ durch Hausarzt/Internist und wenigstens 2 Tage postoperativ. Substitution durch Heparin – wenn erforderlich. In beiden Fällen: Blutungsprophylaktische Wundversorgung durch Naht über Gelatineschwamm. Bei Weichgewebeeingriffen: Koagulation der Gefäße (Bipolator) und Unterbindungen. Nachsorge: Druckverbände für 3 Stunden, intensive Kälteanwendung. Vermeidung von mechanischer Belastung und Blutdruckstimulation. Kontrolle nach 24 Stunden. Vorsorgliche Einlagerung von Fibrinkleber in der Praxis. Telefonische Rufbereitschaft.

*Ergebnisse:* 716 Patienten mit MIG wurden erfasst. 36 wurden wegen Operationsausdehnung, reduziertem Allgemeinzustand, Gehbehinderung zur stationären Behandlung eingewiesen. In 50 Fällen wurde aus nicht mehr eruierbaren Gründen das vorgeschlagene Therapiekonzept nicht wahrgenommen. Einmal haben wir aufgrund fehlender Compliance die Behandlung abgelehnt. Bei 629 Patienten erfolgten Operationen nach den beschriebenen Grundsätzen, davon 436 dentoalveoläre Eingriffe und wenigstens 193 ambulante Tumoroperationen an der Gesichtshaut (Eine Selektion mit dem EVIDENT-Programm war für diese Patientengruppe erst ab 2003 möglich). Es traten 7 behandlungsbedürftige Blutungen auf. Sie konnten durch lokale Maßnahmen gestillt werden. Stationäre Einweisungen waren nicht erforderlich. Bis zu 4 Wochen postoperativ traten keine hämodynamischen Störungen infolge der perioperativen Änderungen am Gerinnungssystem auf. Über spätere Störungen sind uns keine Informationen zugegangen.

*Schlussfolgerung:* Angesichts der Effektivität wird keine Notwendigkeit gesehen, das beschriebene Therapiekonzept bei MIG zu ändern. Das betrifft insbesondere das Vorgehen bei TA, das erschwert wird durch das Fehlen einer einfachen Einschätzung von deren Wirkungsgrad. Wir halten die Prophylaxe von Nachblutungen bei MIG für wesentlicher als deren Therapie, die ebenfalls in das Gerinnungssystem eingreift.

### **Einfluss verschiedener Implantatoberflächen auf das Proliferations- und Differenzierungsverhalten von Nabelschnurstammzellen**

R. Depprich, C. Naujoks, P. Kersten-Thiele, F. Langenbach, J. Handschel  
Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Uniklinik  
Düsseldorf

*Ziel der Untersuchung.* Die knöcherne Einheilung von dentalen Implantaten wird vor allem vom Implantatmaterial und dessen Oberflächenbeschaffenheit beeinflusst. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, das Zellwachstum von osteogen vordifferenzierten, pluripotenten Nabelschnurblutstammzellen (USSC: unrestricted somatic stem cell) auf unterschiedlich beschaffenen Oberflächen verschiedener Implantatmaterialien zu untersuchen.

*Material und Methoden:* Nach 3-tägiger osteogener Vordifferenzierung der USSCs mit DAG-Medium (Dexamethason, Ascorbinacid, Glycerolphosphat) wurden die Zellen auf Probenkörper aus Titan mit unbehandelter, gestrahlter und gestrahl/geätzter Oberfläche sowie auf Probenkörper aus Zirkonoxid mit unbehandelter und geätzter Oberfläche ausgesiedelt.

Nach 0, 7 und 28 Tagen wurde das Proliferations- und Differenzierungsverhalten der Stammzellen mittels Rasterelektronenmikroskopie, Cyquant assay, Fluoreszenzfärbung und real-time PCR evaluiert.

*Ergebnisse:* Die elektronenmikroskopische Untersuchung zeigte eine osteoblastenähnliche Morphologie der USSC ohne erkennbare Unterschiede auf allen untersuchten Oberflächen. Das beste Zellattachment wurde auf den behandelten Titan- und Zirkonoberflächen festgestellt. Die größte Zellproliferation konnte nach 7 Tagen auf der unbehandelten Titanoberfläche nachgewiesen werden, während sich die signifikant wenigsten Zellen auf der gestrahlten Titanoberfläche fanden ( $p < 0,001$ ). Nach 28 Tagen waren die Unterschiede nicht mehr signifikant. Während die Expression von Osteonectin keine signifikanten Unterschiede auf den untersuchten Oberflächen zeigte, wurde eine bis zu dreifach erhöhte Expression von Kollagen I bei den behandelten Titan- und Keramikoberflächen festgestellt. Osteocalzin und Osteopontin konnten nicht nachgewiesen werden.

*Schlussfolgerung:* Durch die Oberflächenbeschaffenheit verschiedener Implantatmaterialien bedingte, feststellbare differenzierte Effekte auf die Proliferations- und Differenzierungsfähigkeit von osteogen vordifferenzierten USSCs können zum besseren Verständnis der knöchernen Einheilung von Implantatmaterialien beitragen.

### **Osseointegration von Implantaten mit biofunktionalisierter Oberfläche**

R. Lutz<sup>1</sup>, J. Nonhoff<sup>2</sup>, T. Weisel<sup>2</sup>, C. Precht<sup>1</sup>, B. Raab<sup>1</sup>,  
K. A. Schlegel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik

<sup>2</sup> DENTSPLY Friadent, Mannheim

*Ziel der Untersuchung:* Im Rahmen der Gewebedifferenzierung spielt die Interaktion von intra- und extrazellulären Kräften eine wichtige Rolle. Die Bindung zwischen der zellbindenden Domäne des Typ-I-Collagens (P-15) und dem Zytoskelett des Osteoblasten durch  $\alpha 2\beta 1$ -Integrine stellt nicht nur eine spezifische Bindungsstelle dar. Sie führt auch zu einer Aktivierung von zellulären Signalwegen, die für die Aktivität des Runx2/Cbfa1 Transkriptionsfaktors, die Expression von osteoblastenspezifischen Genen und die Mineralisation der extrazellulären Matrix verantwortlich sind, wodurch die Osseointegration von Implantaten verbessert werden soll.

**Material und Methoden:** Jeweils 12 Implantate (Ankylos) mit unterschiedlichen Konzentrationen einer P-15-Beschichtung wurden im Os frontale des adulten Hausschweins (n = 45) inseriert. Als Vergleichsgruppe dienten Implantate ohne Beschichtung (Friadent plus). Die histomorphometrischen, mikroradiographischen und immunhistochemischen Ergebnisse wurden mit denen unbeschichteter Implantate nach 7, 14 und 30 Tagen verglichen.

**Ergebnisse:** Nach 14 und 30 Tagen war der Knochenimplantatkontakt im Vergleich zu den unbeschichteten Implantaten statistisch signifikant erhöht (83,5 % ± 21,5 % vs. 77,6 % ± 20,8 %, P < 0,05; bzw. 88,1 % ± 13,6 % vs. 77,6 % ± 18,5 %, P < 0,05). Die periimplantäre Knochendichte zeigte die höchsten Werte in dieser Gruppe. Die Expression vom BMP-2/4 oder Transglutaminase II wurde durch die Biofunktionalisierung nicht alteriert und lag im Rahmen der Standardexpression. Weiterhin konnte der Knochenimplantatkontakt nach 30 Tagen ausgehend von hohen Werten der Vergleichsoberfläche (Friadent plus) um weitere 10,5 % gesteigert werden.

**Schlussfolgerung:** Durch die Biofunktionalisierung der Implantat-Oberfläche können also 46,9 % des maximalen Steigerungspotentials des Knochenimplantatkontakts erreicht werden. Das Potential der Beschichtung könnte bei Patienten mit reduzierter Knochenqualität, z.B. bei systemischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus oder nach Radiotherapie genutzt werden, um die Osseointegration zu verbessern.

#### **Periimplantitistherapie – Einfluss der Dekontamination mit Phosphorsäure auf die Biokompatibilität verschiedener Implantatoberflächen**

N. Purcz, J. Wiltfang, E. Behrens, A. Tabakov, Y. Açil  
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

**Einleitung:** Mit der steigenden Anzahl intraoral inserierter Implantate steigt auch die Anzahl auftretender Periimplantitiden (6–21 %). Zur Therapie der Periimplantitis wurden verschiedene Verfahren beschrieben, z. B. die chemische Reinigung mit Chlorhexidin oder physikalische Verfahren mit Lasertechnik. Ein einfach durchzuführendes Verfahren ist die Implantatdekontamination mittels 37,5 %iger Orthophosphorsäure (handelsüblichem Ätzel). Ziel ist eine effektive Periimplantitisbehandlung ohne Schädigung der Oberfläche, um die Oberfläche des Implantates und somit die osseointegrativen Eigenschaften und die Biokompatibilität der Implantate zu erhalten. Um dies nachzuweisen, wurden an verschiedenen Implantaten die Biokompatibilität und die Veränderungen der Oberfläche durch Dekontamination mit Orthophosphorsäure in-vitro untersucht.

**Material und Methoden:** An Keramik- und Titanimplantaten (sechs verschiedene Oberflächen) wurde die Biokompatibilität mit humanen Osteoblasten vor und nach Dekontamination mit 37,5 %iger Orthophosphorsäure getestet. Dazu wurden Vitalitäts- und Zytotoxizitätstests durchgeführt (FDA-Färbung, LDH-, MTT-, WST-1- und BrdU-Test nach Eluierung der Implantate in Nährmedium für 10 min bis 24 Stunden). Raster-elektronenmikroskopisch wurden das Zellwachstum und der Verbund zur Implantatoberfläche untersucht.

**Ergebnisse:** Die gute Biokompatibilität der untersuchten Materialien wurde durch überwiegend vitale Zellen in der FDA-Färbung bestätigt. Nur bei zwei nicht vorbehandelten Implantaten zeigte sich beim 24-h Eluat im LDH-Test eine Zellyse mit Freisetzung von LDH (9 % bzw. 23 %). Die Extinktionswerte im MTT-Test lagen beim 24-h Eluat ohne Behandlung zwischen 71 % und 99 %, nach Behandlung mit Phosphorsäure zwischen 58 % und 100 %. Im WST-1-Test zeigte sich eine Verringerung der mitochondrialen Aktivität im 24-h Eluat von über 78 % ohne Behandlung, auf Werte zwischen 30 % bis 47 % nach Behandlung. Die BrdU-Inkorporation lag ohne Behandlung im 24-h Eluat zwischen 64 % und 89 %, nach Behandlung zwischen 56 % und 83 %. Nach Behandlung mit Phosphorsäure zeigte sich kein zytotoxischer Effekt, lediglich wurden eine verringerte metabolische Aktivität und teilweise eine verringerte Proliferationsrate beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die Vitalitäts- und Zytotoxizitätstests und die raster-elektronenmikroskopischen Aufnahmen zeigten eine gute Biokompatibilität der untersuchten Implantatmaterialien. Dekontamination der Implantatoberflächen mit Phosphorsäure schädigt nicht die Implantatoberfläche und hat keinen zytotoxischen Effekt. Die klinisch erfolgreiche mikrobiologische Wirkung von Phosphorsäure bei der Dekontamination bei Periimplantitiden sollte in vitro objektiviert werden.

#### **Thrombozytenaktivierung mit Zytokinfreisetzung durch Titanoberflächen – Einfluss von Oberflächen-topographie und -energie**

M. O. Klein<sup>1</sup>, P. W. Kämmerer<sup>1</sup>, T. Scholz<sup>2</sup>, W. Wagner<sup>1</sup>, C. M. Kirchmaier<sup>2</sup>, B. Al-Nawas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> Klinik für Hämostaseologie, Stiftung Deutsche Klinik für Diagnostik (DKD), Wiesbaden

**Einleitung:** Bei der Implantateinheilung spielen frühe Interaktionen zwischen Implantatoberfläche und Blutbestandteilen eine wichtige Rolle. Besonders eine Thrombozytenaktivierung mit Freisetzung von den Einheilungsprozess-fördernden Zytokinen ist hierbei wünschenswert.

Ziel der Arbeit war die Bestimmung von Thrombozytenaggregation und Freisetzung von platelet derived growth factor (PDGF) und vascular endothelial growth factor (VEGF) durch unterschiedlich modifizierte Titanoberflächen.

**Material und Methoden:** Folgende Modelloberflächen unterschiedlicher mittlerer Rauheit (Ra) kamen zum Einsatz: maschinert = M (Ra = 0,04 µm), säuregeätzt = S (Ra = 0,83 µm), sandgestrahlt – säuregeätzt = SS (Ra = 3,2 µm) sowie hydrophile Modifizierungen identischer Rauheit durch Lagerung in isotonischer NaCl-Lösung ohne Atmosphärenkontamination (modS, Ra = 0,83 µm bzw. modSS, Ra = 3,2 µm). Unterschiedliche statische Wasserkontaktwinkel wiesen indirekt auf unterschiedliche Oberflächenenergien hin (hydrophobe Oberflächen M:91°; S:106°; SS:109°; hydrophile Oberflächen modS und modSS: 0°). Die Titanoberflächen wurden mit Thrombozytenkonzentrat (400.000/ml) bei Raumtemperatur auf einem Rotationsmischer inkubiert. Nach 15 min und 30 min erfolgte die Bestimmung von Rest-Thrombozytenanzahl sowie PDGF und VEGF-Level (mittels ELISA) im Überstand.

**Ergebnisse:** Für alle Oberflächen und Zeitpunkte kam es zu einer unterschiedlich starken Thrombozytenaggregation mit Abnahme der freien Thrombozyten im Überstand. Nach 15 min nahm die Thrombozytenanzahl auf den hydrophoben Oberflächen mit zunehmender Rauheit ab, was sich nach 30 min noch weiter verstärkte. Bei modS und modSS kam es erst nach 30 min zu einer vergleichbaren Abnahme der Thrombozytenanzahl. Entgegengesetzt kam es zu einem oberflächenabhängigen Anstieg der Zytokinkonzentration im Überstand. Auch hier blieben die Werte für die hydrophilen Modifikationen insbesondere nach 15 min hinter denen der hydrophoben Pendants zurück (siehe Tabelle).

	Oberfläche				
	M	S	SS	modS	modSS
Abnahme Thr.anzahl - 15min	-58000	-114000	-244000	-66000	-151000
Abnahme Thr.anzahl - 30min	-110000	-217000	-275000	-289000	-287000
PDGF [pg/ml] - 15min	2640	3090	4850	2670	3290
PDGF [pg/ml] - 30min	3510	4420	4380	5110	4330
VEGF [pg/ml] - 15min	14	25	31	19	16
VEGF [pg/ml] - 30min	33	58	55	31	34

**Diskussion:** Titan-Oberflächenmodifikationen spielen eine entscheidende Rolle bei Thrombozytenaktivierung mit Zytokinfreisetzung. Unsere Studie konnte vor allem die Oberflächenrauheit und weniger die Oberflächenenergie als fördernden Einflussparameter für Thrombozytenaktivierung identifizieren.

**Vergleichende Temperaturmessung bei der Implantatbetaufbereitung unter Verwendung verschiedener Bohrsysteme**

A. Rashad<sup>1</sup>, N. Prochnow<sup>2</sup>; I. Schmitz<sup>3</sup>, P. Maurer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Knappschaftskrankenhaus Bochum-Langendreer, Ruhr-Universität Bochum

<sup>2</sup> Institut für Anatomie, Ruhr-Universität Bochum

<sup>3</sup> Institut für Pathologie, Bergmannsheil Bochum, Ruhr-Universität Bochum

**Einleitung:** Ziel der vorliegenden Studie war es, im Rahmen der konventionellen- und piezoelektrischen Implantatbetaufbereitung die simultane Temperaturentwicklung in der Knochenkompakta- und Spongiosa aufzuzeichnen.

**Material und Methode:** An frischen, temperierten Rinderrippen wurde die Temperaturentwicklung bei konventioneller (Kavo Intrasurg 500, Biberach/Riß, Deutschland) und ultraschallgestützter (Mectron Medical Technology, Carasco, Italien; NSK, Tochigi, Japan) Implantatbett-Aufbereitung mittels zuvor in der Kompakta und Spongiosa im Abstand von 1 bzw. 2 mm zur

Bohrkavität positionierter Temperturmesssonden (TC 100, B+B Thermotechnik, Donaueschingen) untersucht und mittels Rangvarianzanalyse statistisch ausgewertet. Dabei wurden Anpresskräfte von 5 N, 8 N, 15 N und 20 N bei unterschiedlichen Bohrerdurchmessern mit und ohne Pilotbohrung aufgebracht.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Maximaltemperatur betrug für das konventionelle System 19,8 °C (SD 0,75) und für das Ultraschallsystem 26,2 °C (SD 3,84). Bei Anwendung des ultraschallgetriebenen Systems traten bei kontinuierlicher, nicht intermittierender Arbeitsweise Temperaturspitzen von bis zu 36,6 °C auf. Bei gesteigerter Anpresskraft wurden bei der konventionellen Aufbereitungsmethode sowohl in der Kompakta als auch in der Spongiosa signifikante Temperaturerhöhungen gemessen (p < 0.01), wohingegen bei der piezochirurgischen Aufbereitung keine signifikante Temperaturerhöhung auftrat. Beide Systeme wiesen hochsignifikante Temperaturerhöhungen (p < 0.01) in beiden Knochenschichten für Bohrungen mit vergrößertem Bohrerdurchmesser ohne vorherige Pilotbohrung auf. Wurden hingegen Pilotbohrungen durchgeführt – wie vom Hersteller empfohlen – waren keine signifikanten Temperaturerhöhungen zu verzeichnen.

**Schlussfolgerung:** Die kritische 47 °C-Marke wurde in der vorliegenden Versuchsanordnung von keinem Aufbereitungssystem erreicht. Die Anpresskraft scheint erwartungsgemäß beim konventionellen Antriebssystem ein besonders sensibler Parameter bezüglich der Temperaturentwicklung zu sein, was auf die ultraschallgestützte Aufbereitung nicht zutrifft, da ein vergrößerter Anpressdruck antriebsbedingt zur verminderten Leistung bis hin zum Stillstand des Systems führt und somit ein gewisser „Schutzmechanismus“ besteht. Die empfohlenen Pilotbohrungen sollten erfolgen, um kritische Temperaturerhöhungen bei der Implantatbett-Aufbereitung mit vergrößertem Bohrerdurchmesser zu vermeiden.

**Weichgewebeanlagerung an unterschiedlich terminierte, polierte Implantatoberflächen – histologische und immunhistochemische Ergebnisse**

F. Kloss<sup>1</sup>, D. Steinmüller-Nethl<sup>2</sup>, R. Gassner<sup>1</sup>, M. Rasse<sup>1</sup>, O. Hächl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

<sup>2</sup> Rho-BeSt coating GmbH

**Einleitung:** Der Weichgeweabschluss transkutaner bzw. transgingivaler Implantate stellt nach wie vor ein ungelöstes Problem in der Implantologie dar. Kommerziell erhältliche Abutments weisen eine maschinierete Oberfläche auf, die eine abdichtende Narbenbildung erlauben, jedoch eine Rauigkeit aufweisen die eine bakterielle Besiedelung begünstigen. Ziel der Untersuchung war es daher, die Weichgewebeanlagerung an polierte Implantatoberflächen mit unterschiedlicher Oberflächenterminierung in vivo zu untersuchen.

**Material und Methode:** In das subkutane Bindegewebe der Ratte wurden polierte Titanplättchen (Straumann AG, Basel) mit einem Durchmesser von 7 mm eingebracht. Ein Teil der Plättchen wurde mit nanokristallinem Diamanten (NCD) beschichtet, welcher entweder hydrophile (O-terminiert) oder hydrophobe (H-terminiert) Eigenschaften aufwies. Somit ergaben sich folgende Oberflächen-Gruppen: Titan, H-NCD und O-NCD. Die Opferung der Tiere erfolgte nach 1 bzw. 4 Wochen.

Es erfolgte eine histologische Aufarbeitung in der Trenn-Dünnschliff-Methode und van Giesson -färbung. Des Weiteren erfolgte eine immunhistochemische Färbung mit Antikörpern gegen PCNA (Proliferating Cell Nuclear Antigen), TNF- $\alpha$  und Fibronectin. Eine statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA und Mann-Whitney U-Test.

**Ergebnisse:** Nach einer Woche zeigte sich bzgl. der Zellzahl in der ANOVA eine Signifikanz von  $p = 1,3 \cdot 10^{-6}$  und eine statistisch signifikant erhöhte Zellzahl an der hydrophilen Oberfläche. In der Morphologie der Bindegewebsfasern war nach einer Woche kein Unterschied zu erkennen. PCNA und Fibronectin waren an der hydrophilen Oberfläche verstärkt exprimiert. Dagegen war TNF- $\alpha$  bevorzugt an der hydrophoben Oberfläche zu detektieren. Nach 4 Wochen war die ANOVA mit  $p = 0,009$  signifikant und es zeigte sich weiterhin eine signifikant erhöhte Zellzahl an der hydrophilen Oberfläche. Am Titan und am hydrophoben NCD zeigte sich eine starke Vernarbung, die sich als zellarm erweist. Im Gegensatz dazu zeigt sich an der hydrophilen Oberfläche ein aufgelockertes Bindegewebe mit einer hohen Expression an Fibronectin.

**Diskussion:** Eine mögliche Verbesserung des Weichgewebeabschlusses an transkutanen bzw. transgingivalen Implantaten könnte durch eine stark hydrophile Oberfläche erzielt werden. Neben der verbesserten Weichgewebeanlagerung vermindert hydrophiler NCD die Bakterienansiedlung, wie aus der Literatur hervorgeht. Dennoch bedarf es weiterer In-vivo-Untersuchungen, welche die klinische Situation mit einem transgingivalen Durchtritt wiedergeben.

## Vorträge Tag der Forschung (TF1)

### **Einfluss von Bisphosphonaten auf die Migrationsfähigkeit von Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen**

A. Pabst, T. Ziebart, B. Al-Nawas, C. Walter  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität  
Mainz

**Ziel der Untersuchung:** Die BP-ONJ tritt häufig nach Gabe stickstoffhaltiger Bisphosphonate auf und zeichnet sich durch eine nicht abheilende Wunde aus. Bei der Wundheilung spielt die Migrationsfähigkeit der beteiligten Zellen eine wichtige Rolle. Ziel der In-vitro-Studie war die Untersuchung des Einflusses von Bisphosphonaten auf die Migration von Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen.

**Material und Methoden:** Zellkulturen von Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen wurden mit 50  $\mu\text{mol}$  Bisphosphonat (stickstofffrei: Clodronat, stickstoffhaltig: Ibandronat, Pamidronat, Zoledronat) für 72 h inkubiert und dann in eine Boyden Chamber überführt. Nach weiteren 24 h wurde der Anteil der in der Migrationskammer durch die Membran gewanderten Zellen mittels Calceinfärbung und Fluoreszenzmessung bestimmt.

**Ergebnisse:** Insgesamt erfolgte eine signifikante Reduktion der Migrationsfähigkeit bei allen Zelllinien durch die stickstoffhaltigen Bisphosphonate. Den stärksten Einfluss hatten Pamidronat und Zoledronat. Das stickstofffreie Clodronat führte ledig-

lich bei den Endothelzellen zu einer signifikant reduzierten Migrationsfähigkeit.

**Schlussfolgerung:** Den stärksten negativen Einfluss hatten die hochpotenten, stickstoffhaltigen Wirkstoffe Pamidronat und Zoledronat, die auch am häufigsten mit der Entstehung einer BP-ONJ in Verbindung gebracht werden. Die Beeinflussung der Migrationsfähigkeit der an der Wundheilung beteiligten Zellen könnte bei der Entstehung und der geringen Heilungstendenz der BP-ONJ eine Rolle spielen.

### **Auswirkung von Bisphosphonaten auf die Expression von Osteoprotegerin (OPG) und Rezeptor activator of nuclear factor $\kappa$ B ligand (RANKL) in Osteoblastenkulturen aus Unterkiefer und Becken – Eine Pilotstudie am Hausschwein**

R. Gruber, N. Siewers, F. Fialka, H. Schliephake  
Universitätsmedizin Göttingen

Bisphosphonate stellen bei der Behandlung von Knochenmetastasen bei ossär metastasierenden malignen Erkrankungen eine wichtige Behandlungsmaßnahme dar. Im Zusammenhang mit dieser Therapie wird seit einigen Jahren das Auftreten einer Bisphosphonat-assoziierten Knochennekrose der Kiefer beobachtet. Auffallenderweise treten diese Nekrosen im Kieferbereich und nicht im übrigen Skelettsystem auf.

In der vorliegenden Pilotstudie soll die Auswirkung von Bisphosphonaten in verschiedenen Dosierungen auf Osteoblasten-Zellkulturen aus Unterkiefer und Becken evaluiert werden. Dabei werden dosisabhängig die Proliferationsraten der Zellkultur sowie die Expression von OPG und RANK-L auf mRNA Ebene untersucht.

Zunächst wurden Osteoblasten aus Knochenproben des Unterkiefers und des Beckens eines Hausschweins im Monolayer kultiviert und immunhistochemisch durch den Nachweis von alkalischer Phosphatase und Osteokalzin charakterisiert. Anschließend erfolgte die Kultivierung der Zellen in Kulturmedien mit einem Zusatz von Bisphosphonaten in den Konzentrationen  $10^{-4}$  M,  $10^{-6}$  M,  $10^{-8}$  M,  $10^{-10}$  M und einer Kontrolle ohne Bisphosphonatzugabe. Zu den Zeitpunkten nach 1, 2, 3 und 4 Tagen wurden jeweils die Zellzahlen bestimmt. Bei den Konzentrationen  $10^{-4}$  M und  $10^{-6}$  M wurden zu den Zeitpunkten 1. Tag und 4. Tag in der aus Zellpellets isolierten RNA die Expression von OPG und RANK-L mittels RT-PCR evaluiert.

Die Beurteilung der Proliferation zeigte eine Steigerung der Zellzahlen in den Konzentrationsstufen  $10^{-6}$  M,  $10^{-8}$  M,  $10^{-10}$  M und der Kontrolle jeweils um Faktoren im Bereich zwischen 2,09 und 2,30 für die Osteoblasten des Beckens und um Faktoren zwischen 1,66 und 1,69 für Osteoblasten des Unterkiefers. Für die Zellen der Konzentration  $10^{-4}$  M zeigte sich eine deutliche Verminderung der Zellzahl auf 12,1% der Ausgangszellzahl für Osteoblasten des Beckens und auf 33,8% für Osteoblasten des Unterkiefers. Bei der Untersuchung der Expression von OPG und RANK-L zeigte sich bei der Konzentration  $10^{-4}$  M bei den Zellen des Unterkiefers nach einem Tag ein positiver Nachweis für RANK-L während für OPG kein Nachweis erfolgte. Dagegen konnte nach 4 Tagen OPG nachgewiesen werden während sich für RANK-L kein Hinweis ergab. Bei den Osteoblasten des Beckens ergab sich in der hohen Konzentrationsstufe weder am

Tag 1 noch am Tag 4 ein Nachweis einer Expression von OPG, während RANK-L am 1. Tag jedoch nicht mehr nach 4 Tagen nachgewiesen werden konnte. Bei der niedrigen Konzentration von  $10^{-6}$  M konnten zu allen Zeitpunkten sowohl RANK-L als auch OPG in den beiden Kulturen nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Bisphosphonate in hohen Konzentrationen bei Osteoblastenkulturen zu einer Proliferationshemmung führten. Die Expression von OPG und RANK-L wird durch eine BP-Konzentration von  $10^{-4}$  M vor allem bei den Osteoblasten des Unterkiefers beeinflusst.

### Mögliche Rolle der Makrophagen in der Ätiologie der Entzündung von Bisphosphonat assoziierten Kiefernekrosen (BRONJ)

S. Hoefert<sup>1</sup>, I. Schmitz<sup>2</sup>, H. Eufinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Knappschafts Krankenhaus Recklinghausen

<sup>2</sup> Institut für Pathologie, Bergmannsheil Bochum, Ruhr-Universität Bochum

In der Pathoätiologie der Bisphosphonat (BP)-assoziierten Kiefernekrose (BRONJ) werden unterschiedliche Theorien diskutiert. Einheitlich wird jedoch die schwierig zu therapierende entzündliche Komponente gesehen. In einer Vielzahl von Publikationen wurde beschrieben, dass BP neben Osteoklasten auch die Anzahl der Makrophagen (MP) supprimieren. Ziel dieser Untersuchung war es daher, mittels immunhistochemischer Färbungen die Anzahl von Entzündungszellen in Kieferproben von BRONJ-Patienten (32 Proben) zu ermitteln. Hierzu wurden die Antikörper CD 68 und CD 14 eingesetzt. Als Kontrollkollektiv dienten Kieferproben von Patienten ohne BP-Therapie, respektive 15 Patienten mit bestrahlten Kiefern (RA), 11 Patienten mit Osteomyelitis (OM), 10 Patienten mit Osteoporose (OP) und 21 asymptomatischen Patienten mit BP. Nach histologischer Aufarbeitung wurden HE-Färbungen und Antikörpermarkierungen durchgeführt. Je 5 Schnittstellen pro Präparat wurden bei 200-facher Vergrößerung fotografiert und die Anzahl der positiv markierten Zellen digital ausgewertet.

Die Anzahl der positiven Zellen (CD 68 und CD 14) war bei den BRONJ-Proben gegenüber den BP- und OP-Proben signifikant erhöht. Im Vergleich dazu zeigte sich eine leichte Zunahme der Anzahl der Makrophagen (CD 68) in den Proben der OM-Patienten. RA-Proben mit klinischer Osteoradionekrose (ORN) wiesen die höchste Anzahl von positiven Makrophagen (CD 68) im Vergleich zu allen anderen Gruppen auf (signifikant zu BRONJ, BP und OP). Dagegen war die Anzahl CD 14 positiver Zellen in dieser und der OM-Gruppe niedriger. Die Kontrollgruppe der OP-Patienten hatte die geringste Anzahl Entzündungszellen (CD 68 und CD 14).

CD 68 wird von Monozyten/MP exprimiert und ist Teil eines Scavenger-Moleküls, das bei der Makrocytose eine Rolle spielt. CD 14 stellt einen Rezeptorkomplex dar, der für die Lipopolysacchariderkennung von Bakterien notwendig ist. Möglicherweise spiegeln die erniedrigten CD 68 und CD 14 positiven Zellen in der BRONJ-Gruppe im Vergleich zu der OM- und speziell der ORN-Gruppe eine verminderte Aktivierung von MP durch die Anwesenheit von BP wider. Dieses könnte für eine verminderte Wirksamkeit insbesondere der mikrobiellen Abwehr bei der LPS-Erkennung und Makrocytose sprechen und

somit ätiologische Hinweise auf die Therapieresistenz der Entzündungsreaktionen von BRONJ-Läsionen geben. Andererseits wäre eine Immunmodulation durch die verschiedenen Entzündungsätiologien mit unterschiedlicher Ausbildung von CD68+/CD14+ und CD68+/CD14--Zellen denkbar, was bereits für Monocyten im Blut bekannt ist. Unterschiedliche Ausprägungen der entzündlichen Reaktion in den ORN- und OM-Gruppen gegenüber den BRONJ- und RA- Gruppen bezüglich CD 14 MP-Markierung ließen sich so erklären.

### Bisphosphonat-assoziierte Nekrosen im Kieferknochen – Ist die Vaskularisation beeinträchtigt?

F. Wehrhan<sup>1</sup>, E. Nkenke<sup>1</sup>, P. Stockmann<sup>1</sup>, A. Schlegel<sup>1</sup>, P. Hyckel<sup>2</sup>, F. W. Neukam<sup>1</sup>, K. Amann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

<sup>2</sup> Plastische Chirurgie, Klinikum St. Georg Eisenach/Universität Jena

<sup>3</sup> Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Erlangen

*Hintergrund und Ziel der Untersuchung:* Die im Kiefer auftretenden Bisphosphonat-assoziierten Nekrosen (ONJ) sind mit vulnerabler Mukosa und prolongierter Wundheilung sowie in unterschiedlichem Ausmaß mit lokaler Inflammation assoziiert. Postuliert wurde eine beeinträchtigte Vaskularisation der Weichgewebe. Es fehlen diesbezügliche Daten zur quantitativen Beurteilung von Vaskularisation und Neovaskularisation. Das Ziel der immunhistochemischen Studie besteht in der semiquantitativen, differenziellen Analyse von CD31-assoziiierter Vaskularisation und CD105-assoziiierter, spezifischer Neovaskularisation in ONJ- und gesunder Schleimhaut.

*Material und Methoden:* 20 Weichgewebeproben histologisch gesicherter Bisphosphonat-assoziiierter Nekrose und 20 Kontrollen (dentalveoläre-Chirurgie) wurden für die Paraffinhistologie prozessiert. Immunhistochemische Färbungen (APAAP-Fast red-Methode) für CD 31, CD 105 wurden durchgeführt. Es erfolgte die vergleichende semiquantitative Auswertung (Bisphosphonat-assoziierte Nekrose vs. Normalgewebe, relative Kapillarquerschnittsfläche, ANOVA-Test).

*Ergebnisse:* Es zeigte sich eine signifikant ( $p < 0,05$ ) verminderte Neovaskularisation bei nicht signifikant veränderter Kapillarisation der ONJ-Mukosa gegenüber gesunder oraler Schleimhaut.

*Schlussfolgerung:* Die Resultate weisen auf veränderte Differenzierung und einen verminderten Zellpool vaskulärer Progenitorzellen in ONJ-Mukosa hin, da bei unveränderter Vaskularisation eine geringere Neovaskularisation nachgewiesen wird. Die Ergebnisse korrelieren mit der klinischen Beobachtung von ONJ-Auslösung durch Mukosalazeration.

### Geranylgeraniol – Ein möglicher therapeutischer Ansatz im Rahmen der Bisphosphonatnekrose

T. Ziebart, B. Al-Nawas, J. Guth, A. Pabst, C. Walter

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

*Ziel der Untersuchung:* Insbesondere stickstoffhaltige Bisphosphonate inhibieren die Vitabilität der an der Wundheilung beteilig-

ten Zellen wie Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen durch die Hemmung der Farnesyltransferase im Mevalonatstoffwechsel. Dies führt zu einer Minderproduktion des Stoffwechselmetaboliten Geranylgeraniol (Geraniol). Ziel der vorliegenden Studie war die Evaluation des Einflusses einer Geraniolsubstitution auf die Zellvitabilität bisphosphonatbehandelter Zellen.

**Material und Methoden:** In „In-vitro“-Studien wurden Osteoblasten, Fibroblasten und Endothelzellen mit unterschiedlichen Bisphosphonaten (5 µmol und 50 µmol) für 72 Stunden inkubiert. In das Medium einer Gruppe wurde parallel 10 µmol Geraniol zu den Bisphosphonaten hinzugegeben. Die Kontrollgruppe erhielt lediglich Bisphosphonate. Danach wurde die Vitabilität mittels MTT-Test ermittelt. Zur morphologischen Auswertung diente die Fluoreszenzmikroskopie mit Phalloidininfärbung.

**Ergebnisse:** Die Zellvitabilität von an der Wundheilung beteiligten Zellen nach Inkubation mit Pamidronat (Pami) und Zoledronat (Zole) war stark reduziert im Vergleich zu Zellen, die mit Clodronat (Clod) oder Ibandronat (Iban) inkubiert wurden. Dieser negative Effekt konnte durch die Zugabe von Geraniol aufgehoben werden.

**Schlussfolgerung:** Clodronat und Ibandronat haben erwartungsgemäß einen schwächeren Einfluss auf endotheliale Progenitorzellen als das stickstoffhaltige Bisphosphonat Pamidronat und Zoledronat. Durch die Zugabe von Geraniol lässt sich der negative Effekt der Bisphosphonate in vitro deutlich reduzieren. Diesen Effekt könnte man ggf. in der Therapie der Bisphosphonatnekrose einsetzen.

### **Der Einfluss von Softlaserapplikation auf Vitabilität von Keratinozyten, Fibroblasten, Endothelzellen und Osteoblasten in vitro**

C. Walter, A. Pabst, B. Al-Nawas, T. Ziebart  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität  
Mainz

**Ziel der Untersuchung:** Der positive Effekt einer Softlaserapplikation ist aus der Parodontaltherapie bekannt und in Fallsammlungen in der Therapie der Bisphosphonat-assoziierten Osteonekrose beschrieben. Ziel war die Evaluation der Vitabilitätsänderung verschiedener Zelltypen unter Einfluss verschiedener Bisphosphonate im Vergleich zu Zellkulturen, die zusätzlich einer Softlaserbehandlung unterzogen wurden.

**Material und Methoden:** In einer In-vitro-Studie wurden Keratinozyten-, Fibroblasten-, Endothelzellen [HUVEC] – und Osteoblastenkulturen mit 50 µmol Bisphosphonat (stickstofffrei: Clodronat; stickstoffhaltig: Ibandronat, Pamidronat und Zoledronat) inkubiert und in einem weiteren Ansatz eine zusätzliche Softlaserbehandlung (280 mW, 670 nm, 60 sec) durchgeführt. Mittels eines Zytotoxizitätstestes (MTT-Test) wurde die Vitabilität der Zellen bestimmt und ein Vergleich zwischen nicht bestrahlten Zellen und bestrahlten Zellen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die alleinige Bestrahlung der Zellen führte zu einer Steigerung der Vitabilität und die alleinige Bisphosphonatbehandlung zu einer Reduzierung der Vitabilität im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Kombination aus Softlaserbehandlung der mit Bisphosphonat behandelten Zelllinien führte zu einer sig-

nifikanten Steigerung der Vitabilität aller Zelllinien unabhängig vom eingesetzten Bisphosphonat.

**Schlussfolgerung:** In der Zellkultur zeigte sich für alle an der Wundheilung beteiligten Zelltypen ein positiver Effekt einer Softlaserbehandlung auf die Vitabilität von Bisphosphonat-behandelten Zellkultur. Dies stützt die Vorstellung eines Einsatzes in der adjuvanten Behandlung der Bisphosphonat-assoziierten Osteonekrose genutzt werden.

### **Bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose im Unterkiefer: Zuverlässige Defektdeckung mit M. mylohyoideus**

J. Moraru, M. Rücker, A. Eckardt, H. Kokemüller, E. Barth, C. von See, F. Tavassol, N. C. Gellrich  
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Hannover

Seit 2003 wurden Bisphosphonat-assoziierte Knochennekrosen in zahlreichen Publikationen vermehrt beschrieben. Ein Zusammenhang zwischen Auftreten von Osteonekrosen und Verabreichung intravenöser oder oraler Bisphosphonate im Rahmen der Behandlung maligner Erkrankungen wie des multiplen Myeloms, Knochenmetastasen, sowie der Osteoporose wurde in den letzten Jahren durch Fallbeschreibungen wiederholt demonstriert.

Bekanntlich verhindern Bisphosphonate die Knochenresorption und folglich die für den Knochenaufbau wichtigen Knochenumbauprozesse durch Hemmung der Bildung und Aktivität der Osteoklasten einerseits und Verkürzung ihrer Lebensdauer andererseits.

Der klinische Verlauf der operativ behandelten Bisphosphonat-assoziierten Osteonekrosen wird oftmals durch einen Progress der Knochennekrose kompliziert. Als Goldstandard gilt die chirurgische Entfernung nekrotischen Knochengewebes und anschließend suffiziente spannungsfreie Deckung durch einen Mukoperiostlappen, sowie intravenöse antibiotische Behandlung. Bei Therapiemisserfolg können ausgedehnte Knochenresektionen erforderlich sein, Verfahren die für den Patienten einen enormen Verlust an Funktionalität und Lebensqualität mit sich bringen können.

Daher stellt sich die Frage nach einer sicheren enoralen weichgewebigen Deckung, da nur sie die Voraussetzung für eine dauerhafte Heilung ist.

Im Zeitraum 2003 bis 2009 wurde insgesamt 130 Patienten mit einer Bisphosphonat-assoziierten Osteonekrose diagnostiziert und behandelt. Der Unterkiefer war in 57 % der Fälle betroffen, der Oberkiefer in 36 % und ein kombiniertes Auftreten der Nekrosen im Ober- und Unterkiefer in 7 % der Fälle. Seit 2007 wurden insgesamt 25 Patienten mit einer modifizierten plastischen Deckung von uns erfolgreich behandelt. Unter intravenöser antibiotischer Abschirmung wurde nach Entfernung des nekrotischen Knochens und ggf. Zahnextraktionen der M. mylohyoideus von seinem Ansatz an der Linea mylohyoidea gelöst und für die Knochendefektdeckung eingesetzt. Die Heilungsrate lag bei diesen Patienten höher als bei den restlichen Patienten, die konventionell mit einem Mukoperiostlappen operativ versorgt wurden. Die Knochendefektdeckung mit M. mylohyoideus bei Bisphosphonat-as-

soziierten Knochennekrosen stellt eine im Vergleich zu mukoperiostaler Deckung zuverlässige Methode zur eonorale weichgewebigen Deckung im Unterkieferseitenzahnbereich dar.

### **Zometa und Ibandronat, aber nicht Clodronat stimulieren die osteogene Differenzierung humaner Osteoblasten in vitro – Eine quantitative Genexpressionsanalyse von Dlx5, Runx2, OCN, MSX1 and MSX2**

F. P. Koch, C. Merkel, B. Al-Nawas, C. Walter, W. Wagner  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Bisphosphonate werden zur Behandlung von Knochenkrankungen mit gesteigerter Knochenresorption eingesetzt. Primär sollen sie über eine Hemmung der Osteoclasten und eine Verminderung der Knochenresorption wirken. Zwei Gruppen von Bisphosphonaten werden unterschieden: Stickstoff-haltige, wie Zometa und Ibandronat, und nicht Stickstoff-haltige Bisphosphonate, wie Clodronat.

Ziel dieser Studie war es, das osteogene Differenzierungspotential dieser zwei Medikamentengruppen zu vergleichen.

Daher wurden in vitro kommerziell erworbene Osteoblasten aus dem Hüftknochen über 1, 2, 5, 10 und 14 Tage mit Zoledronat, Ibandronat und Clodronat in einer Konzentration von 50 µM stimuliert. Zu den jeweiligen Zeitpunkten wurden die Zellen aus der Zellkultur gelöst, deren mRNA extrahiert und das Genexpressionslevel der Differenzierungsmarker von MSX1, MSX2, dlx5, Runx2/CBF1a und Osteocalcin per Real Time RT-PCR quantifiziert. Die Genexpression wurde jeweils zu einer Kontrolle unstimulierter Osteoblasten verglichen.

Die Ergebnisse zeigten einen deutlichen Unterschied zwischen Stickstoff-haltigen und nicht Stickstoff-haltigen Bisphosphonaten. Zoledronat und Ibandronat erhöhten die Genexpression aller Differenzierungsmarker um ein Vielfaches verglichen zur unstimulierten Kontrolle, während Clodronat lediglich zu einer geringen Erhöhung der Genexpression führte.

Diese Daten bestätigen die Ergebnisse anderer Studien, die einen osteogenen Effekt der Bisphosphonate auf Osteoblasten nahe legen. Interessanterweise hat Clodronat einen nur geringen Einfluss auf die Osteoblastendifferenzierung.

Stickstoff-haltige Bisphosphonate scheinen die Knochendichte daher nicht nur durch eine Inhibition der Osteoclasten, sondern auch durch eine Stimulation der Osteoblasten zu erhöhen. Nicht Stickstoff-haltige Bisphosphonate hingegen beeinflussen die osteogene Differenzierung in nur geringem Maße.

### **Prognostische Wertigkeit eines sekundären Hyperparathyreoidismus (HPT) auf die klinische Ausprägung von bisphosphonatassoziierten Nekrosen der Kiefer (ONJ)**

J. Heine<sup>1</sup>, S. T. Becker<sup>1</sup>, M. H. Abu-Id<sup>2</sup>, Y. Acil<sup>1</sup>, J. Wiltfang<sup>1</sup>, P. H. Warnke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel

<sup>2</sup> Asklepios Klinik Nord, Abteilung für MKG-Chirurgie, Plastische Operationen, Hamburg

**Ziele:** ONJ-Patienten, die mit Bisphosphonaten (BP) behandelt werden, treten vermehrt in der Mkg auf. Sie werden durch Antibiotikaprophylaxe, Nekrosenabtragung und konsequenter plastischer Deckung behandelt. In einer prospektiven Studie sollten ONJ-Patienten auf Ihren Parathormonspiegel (PTH) in Abhängigkeit der ONJ-Schwere untersucht werden. Die prognostische Wertigkeit sollte diskutiert und der angenommene Zusammenhang der Osteonekrosenausprägung zum Hyperparathyreoidismus widerlegt werden.

**Material und Methoden:** Patienten mit ONJ in der Zeit von 2/2008 bis 3/2009, die sich einer chirurgischen Therapie unterzogen haben, wurde ein Nekrosenschweregrad zugeordnet: Grad1 Patienten mit BP, prophylaktische Massnahmen erforderlich, Grad2 Patienten mit BP, lokalbeschränkter Alveolarfortsatzknochenabtrag erforderlich, Grad3 Patienten mit BP, Teilresektion der Kiefer und Grad4 Patienten mit BP, Resektionen der Kiefer erforderlich oder Teilresektion mit Eröffnung und Komplikationen benachbarter Logen zur Abtragung der Nekrosen. Ab Grad2 wurden Patienten mit histologisch gesicherter ONJ eingeschlossen. Ausgewertet wurden Geschlecht, Kieferlokalisierung und Ausprägungsgrad, Indikation und Präparatgruppe der BP, und Nüchtern-Serum-Parathormonspiegel.

**Ergebnisse:** Es lagen 29 Fälle vor (20 Frauen und 9 Männer), mit ONJ-Lokalisation: 8 im OK, 12 im UK, 9 im OK+UK, 1 Fall mit Grad2, 7 mit Grad3, und 20 mit Grad4. 23 Fälle erhielten Zoledronat 5 Pamidronat und ein Fall ein orales Ibandronat, mit Indikation: 13 Fälle Mammacarcinom, 7 Plasmozytom, 3 Prostatacarcinom, 4 andere bösartige Tumoren, 2 Osteoporose. 10 Fälle, davon 9 mit Zoledronat-Medikation und 4 der 5 Wiederkehrer wiesen einen pathologisch erhöhten PTH-Spiegel auf, 1 Fall mit Grad2, 3 Fälle mit Grad3, 6 mit Grad4. Die pathologischen PTH korrelierten nicht mit dem ONJ-Ausprägungsgrad ( $p = 0,3341$ ). Allerdings korrelierte ein erhöhter PTH-Spiegel mit der Beteiligung des Unterkiefers (9 Fälle) ( $p = 0,0471$ ) und dem Wiederauftreten der Nekrosen ( $p = 0,0231$ ).

**Schlussfolgerung:** Ein Drittel der ONJ-Patienten weisen einen Hyperparathyreoidismus auf, mit allen Nekroseschweregraden. Bei Störung des Hormonstoffwechsels, ist klinisch apparent der Unterkiefer beteiligt und die Wahrscheinlichkeit des Wiederauftretens nach chirurgischer Therapie erhöht. Die Störung tritt bei Medikation mit dem hochpotenten Zoledronat häufiger auf.

## **Vorträge Tag der Forschung (TF2)**

### **Regeneration von subchondralen Knochendefekten mit einem neuentwickelten TCP-Kollagen-Implantat und osteoinduktiven Wachstumsfaktoren – Eine Studie am Göttinger Minipig**

T. Nitsche<sup>1</sup>, M. Jung<sup>2</sup>, J. Wiltfang<sup>1</sup>, W. Richter<sup>2</sup>, S. Breusch<sup>3</sup>, T. Gotterbarm<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

<sup>2</sup> Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

<sup>3</sup> University of Edinburgh, Department of Orthopaedics, New Royal Infirmary, Little France, Edinburgh EH16 4SU, Scotland

Die Behandlung von gelenknahen knöchernen Defekten ist nach wie vor eine chirurgische Herausforderung.

In einem prospektiv, randomisierten Vergleich im Großtiermodell wurde ein neu entwickeltes zweischichtiges Biokomposit aus  $\beta$ -Tricalciumphosphat und einer Kollagen-I/III-Matrix untersucht.

Hierzu wurde im medialen Patellagleitlager beider Hinterläufe von 18 Göttinger Minipigs ein standardisierter osteochondraler Defekt geschaffen und mit drei unterschiedlichen Therapievarianten behandelt. In Gruppe 1 wurde der Defekt zur Erfassung der Spontanheilung leer belassen ( $n = 12$ ). Bei der zweiten Gruppe wurde das Biokomposit eingebracht ( $n = 12$ ). Bei Gruppe 3 ( $n = 12$ ) erfolgte die zusätzliche Gabe eines Wachstumsfaktorengemischs aus BMP-2, -3, -4, -6, -7, TGF- $\beta$ 1, -2 und -3. Die Defektregeneration wurde 6, 12 und 52 Wochen postoperativ beurteilt. Es erfolgte die qualitative und quantitative Beurteilung der Defektregeneration sowie der Resorption des Knochenersatzmaterials mittels Lichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Mikroradiographie und digitaler Bildanalyse.

In der Leerdefektgruppe ergab sich zu keinem Zeitpunkt eine vollständige knöcherne Regeneration (max.  $21,84 \pm 2,81$  % Defektfläche zum Zeitpunkt 52 Wochen). In der Gruppe in der das zweischichtige Biokomposit verwendet wurde, kam es im untersuchten Zeitraum zu einer deutlich verstärkten Knochenbildung. Bereits nach 6 Wochen waren  $29,18 \pm 9,68$  % des Defekts regeneriert, nach 12 Wochen  $40,09 \pm 4,76$  %. Nach 52 Wochen war das TCP-Implantat fast vollständig abgebaut ( $4,35 \pm 3,70$  %) und der Defekt vollständig knöchern durchbaut ( $31,28 \pm 5,02$  %). Bei der zusätzlichen Behandlung mit dem Wachstumsfaktorengemisch konnte anhand der polychromen Fluoreszenzmarkierung eine, im Vergleich mit der Gruppe ohne zusätzliche Stimulation, früher einsetzende Defektregeneration, bei ähnlichen Mengen neu gebildeten Knochens ( $31,24 \pm 6,09$  %;  $34,17 \pm 6,98$  %;  $33,44 \pm 3,97$  %) nachgewiesen werden. Der Defekt war nach 52 Wochen vollständig durchbaut und das Implantat nahezu abgebaut ( $1,44 \pm 0,79$  %).

Das untersuchte neuentwickelte zweischichtige Biokomposit eignet sich zur Therapie von subchondralen knöchernen Defekten. Durch den zusätzlichen Einsatz des Wachstumsfaktorengemischs könnte eine frühzeitige Defektregeneration im klinischen Einsatz eine schnellere Linderung des Beschwerdebildes bewirken.

### Endokultivierung: Individuell geformte Matrizen zur heterotop Knocheninduktion

S.T. Becker<sup>1</sup>, H. Seitz<sup>2</sup>, J. Wiltfang<sup>1</sup>, P. Warnke<sup>3,1</sup>

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität

<sup>2</sup> Lehrstuhl für Fluidtechnik und Mikrofluidtechnik, Universität Rostock

<sup>3</sup> Faculty of Health Sciences and Medicine, Bond University, Gold Coast, Queensland, Australien

Ziel der Studie war die Evaluation computerdesignter synthetischer Hydroxylapatit- und Tricalciumphosphatblöcke als präzise Matrizen zur intramuskulären Knocheninduktion im Rattenmodell. Zusätzlich wurde in einer Gruppe ein zentraler Kanal zur Implantation von Gefäßen oder Nerven eingefügt. Als

Kontrolle zur Beurteilung der Biokompatibilität dienten bovine Hydroxylapatitblöcke.

Dreidimensional „gedruckte“, abgerundete und poröse Hydroxylapatit- und Tricalciumphosphatblöcke wurden bilateral auf den Musculus latissimus dorsi bei 12 Ratten implantiert. Als Kontrolle dienten bovine Hydroxylapatitblöcke mit und ohne Zentralkanal. Gleichzeitig wurden  $200 \mu\text{g}$  rhBMP-2 in 1 ml NaCl-Lösung mittels Spritze appliziert. Acht Wochen lang wurde die Knochenbildung mittels Computertomographie und Fluoreszenzgaben verfolgt.

Die Zunahme der Knochendichte war in den Hydroxylapatitgruppen höher (184 bis 220 HU acht Wochen nach Implantation) als in der TCP-Gruppe (18 HU;  $p < 0,0001$ ). In den Mikroradiographien und Fluoreszenzuntersuchungen zeigte sich neu gebildeter Knochen in allen Matrizen. In den Toluidinblaufärbungen fand sich vitaler Knochen direkt auf den Matrizen aber auch in den Lücken dazwischen.

Aus den Daten kann geschlossen werden, dass die individuell gestalteten Hydroxylapatit- und Tricalciumphosphatblöcke eine gute Biokompatibilität und Osteoinduktivität in-vivo zeigen. In weiteren Studien soll geklärt werden, ob die Stabilität der Blöcke ausreichend ist, auch größere Knochenstücke ohne Unterstützung durch externe Matrizen zu kultivieren.

### Stem cell markers designating the mineralization capacity of jaw periosteal cells

D. Alexander, F. Schäfer, M. Olbrich, N. Ardjomandi, J. Hoffmann, S. Reinert

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

*Objective:* The cell population derived from periosteum comprises not only progenitor cells but also other cell types. Identification of markers predicting the osteogenic capacity of JPCs could improve the success of bone tissue engineering applications using this stem cell type.

*Methods:* JPC (jaw periosteum-derived cells) mineralization capacity was detected by alizarin stainings. The expression of several stem cell markers was screened in mineralizing (mJPCs) versus non-mineralizing JPCs (nmJPCs) by flow cytometry. The low affinity nerve growth factor receptor (LNGFR) and the marrow stromal cell antigen-1 (MSCA-1) were found to be interesting candidate markers distinguishing between both cell types. We analysed LNGFR gene expression by quantitative PCR and LNGFR/MSCA-1 protein expression in mJPCs versus nmJPCs by western blotting. MSCA-1 positive and negative cell fractions from mJPCs and nmJPCs were obtained by magnetically activated cell separations and photometrically quantitated to determine the mineralization capacity.

*Results:* By FACS-analyses, LNGFR was induced during osteogenesis at higher levels in mineralizing in comparison to non-mineralizing JPCs. Similar results were obtained by quantitative PCR, immunohistochemical stainings and western blot analyses. Furthermore, undifferentiated mJPCs showed a bright MSCA-1 expression pattern in comparison to nmJPCs ( $n = 4$ ). We detected a much higher amount of MSCA-1+ cells (up to 75 %) in the mJPC than in the nmJPC

cell group (up to 25 %). During JPC osteogenesis the amount of MSCA-1+ cells increased up to 95 % in the mJPC group and up to 45 % in the nmJPC cell group. Western blot analyses showed increasing MSCA-1 expression levels in mJPCs after 10 and 20 days of differentiation whereas MSCA-1 detection levels in nmJPCs remained almost undetectable. Preliminary data reveal also a higher mineralization capacity of the MSCA-1+ in comparison to the MSCA- cell fraction in the mJPC group.

**Conclusions:** LNGFR represents a potential differentiating marker which distinguishes between mJPCs and nmJPCs during osteogenesis. MSCA-1 may represent a suitable surface marker to designate progenitor cells within the heterogeneous JPC population.

### **Evaluierung der osteogenen Potenz von zellulären Mikromassen in Kombination mit einem klinischen Knochenersatzmaterial**

*F. Langenbach, A. Laser, C. Naujoks, R. Depprich, N. Kübler, J. Handschel*

Heinrich Heine Universität Düsseldorf

In der Knochenrekonstruktion ist der alleinige Einsatz von azellulären Knochenersatzmaterialien oft nicht ausreichend. Transplantate mit autologen Zellen (autologer Knochen; autologe mesenchymale Stammzellen) wiederum haben entweder eine entnahmebedingte Komorbidität oder sind erst nach einer größeren zeitlichen Latenz verfügbar. Ziel dieser Studie war es daher, ein klinisches osteogenes Biomaterial optimal mit Zellen zu besiedeln. Dabei sollten die Vorteile von zellulären Mikromassen mit denen von ICBM-Gerüsten (Insoluble Collagenous Bone Matrix) kombiniert werden.

Sphärische Mikromassen (MiMa) wurden aus humanen Nabelschnurstammzellen (USSC) hergestellt und je fünf Stück in ein ICBM-Gerüst eingesetzt. Die Konstrukte wurden mit Basismedium oder osteoinduktivem Medium (Basismedium + Dexamethason + Ascorbinsäure +  $\beta$ -Glycerolphosphat) für 3, 7, 14, 21 und 28 Tage inkubiert und anschließend kunststoffeingebettet, mit Hilfe eines motorisierten Rotationsmikrotoms geschnitten und dann histologisch analysiert. Des Weiteren wurde untersucht, ob Zellen die aus den osteogen vordifferenzierten MiMa auswandern die Fähigkeit zur Migration durch extrazelluläres Matrix-Gel (ECM-Gel) besitzen.

Durch Hämalaun-/Eosin-Färbungen konnte eine starke Besiedelung der ICBM ausgehend von den Mikromassen bereits nach 7 Tagen Inkubation nachgewiesen werden. Kernfärbungen mit Bisbenzimid (Hoechst 33352) zeigten eine zeitabhängige Reduktion der Zellzahl im inneren der MiMa, eine Ausbreitung der Zellen entlang der Spongiosa-Bälkchen des Gerüsts sowie die Bildung einer mehrere Zellen dicken Grenzschicht zwischen dem Inneren und Äußeren der MiMa. Alizarin Rot und Van Kossa Färbungen zeigten eine komplette Mineralisierung der MiMa, bereits nach 7 Tagen Behandlung mit DAG und bereits nach 14 Tagen Behandlung mit Basismedium. Lichtmikroskopisch konnten Wanderungen der Zellen durch ECM-Gel nachgewiesen werden.

Die positiven Eigenschaften der ICBM-Gerüste (hohe Biokompatibilität und spongiöse Struktur) und der MiMa (– in vivo – ähnliche Eigenschaften durch selbstständig synthetisierte Matrix; einfacher Transfer von großen Zellzahlen an genau definierte Orte) ergänzen sich hervorragend zu einem Zell-Biomaterial-Konstrukt. Durch die Mikromassen lässt sich eine deutlich höhere Zellzahl auf die ICBM transferieren als durch Einzelzellbesiedlung möglich wäre. Dadurch ist die Dichte an osteogenen Zellen im Gerüst stark erhöht und eine mögliche Einheilung würde beschleunigt. Die Fähigkeit der aussprossenden Zellen sich durch ECM-Gel zu bewegen lässt darauf schließen, dass die Zellen auch – in vivo – die Fähigkeit zur Migration besitzen.

### **Beeinflusst die Dreidimensionalität eines mittels Tissue Engineering hergestellten Knochen-Konstrukts die Proliferation und Differenzierung von mesenchymalen Stromazellen?**

*R. Smeets, M. Wöltje, S. Said Yekta, D. Riediger, S. Baden*

Universitätsklinikum Aachen

Ziel der Arbeit war die Untersuchung des Einflusses der Dreidimensionalität eines Konstruktes zur Knochenregeneration bestehend aus einem textilen Träger und Knochenersatzmaterialien (KEM) auf die Proliferation und die osteogene Differenzierung mesenchymaler Stromazellen (MSC).

Hierfür wurden MSCs für 21 Tage in einem 3D-Konstrukt, bestehend aus einem KEM (BioOss, Ostim, Cerasorb M und Fortoss Vital™), Fibringel und einem textilen PLLA-Träger, kultiviert. Gemessen wurden Proliferation, Zytotoxizität, alkalische Phosphataseaktivität und Genexpression verschiedener Knochenmarkergene (PCR) über den Untersuchungszeitraum. Außerdem erfolgte eine immunhistochemische Analyse osteogener Markerproteine.

Dabei zeigte sich, dass im 3D-Konstrukt die Zellzahl bereits ab dem 14. Tag absinkt. Mittels Bestimmung der Alkalischen Phosphatase, der Genexpressionsanalyse und der immunhistochemischen Färbung konnte gezeigt werden, dass eine Differenzierung im 3D-Konstrukt verspätet einsetzt. Darüber hinaus stellte sich in dieser Arbeit heraus, dass die Auswahl des KEM nicht beeinflussend auf die Osteogenese der mesenchymalen Stromazellen wirkt. Eine osteogene Differenzierung konnte bei Verwendung von BioOss nachgewiesen werden. Für die KEMs Ostim, Cerasorb M und Fortoss Vital™ konnte mit zwei der drei Methoden eine osteogene Differenzierung nachgewiesen werden. Bei Ostim im 3D-Verbund wurde die höchste ALP-Konzentration gemessen. Es wurden jedoch keine Knochenmarkergene mittels PCR detektiert. Ein ähnliches Bild zeigte sich bei Verwendung von reinem  $\alpha$ -Trikalziumphosphat (Cerasorb M). Hier wurde ein ähnliches Ergebnis wie mit HA erzielt. Eine osteogene Differenzierung im Konstrukt mit Fortoss Vital™ konnte mit der Bestimmung der ALP-Konzentration und der Genexpressionsanalyse, nicht aber mit der immunhistochemischen Färbung, nachgewiesen werden.

Abschließend kann man zusammenfassen, dass mesenchymale Stammzellen im hergestellten 3D-Konstrukt nicht ihr Potenzial zur Differenzierung in Osteoblasten verlieren.

Die Osteogenese tritt allerdings mit einer Zeitverzögerung von sieben Tagen ein. Hierbei ist es nicht entscheidend, ob Hydroxylapatit oder  $\alpha$ -Trikalziumphosphat als Kalziumquelle eingesetzt wird.

### **Auswirkungen der osteogenen Differenzierung auf die Biomineralisation von Nabelschnurstammzellen**

C. Naujoks<sup>1</sup>, L. Lammers<sup>2</sup>, K. Berr<sup>1</sup>, R. Depprich<sup>1</sup>, F. Langenbach<sup>1</sup>, H.P. Wiesmann<sup>3</sup>, N. Kübler<sup>1</sup>, J. Handschel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Düsseldorf

<sup>2</sup> Universitätsklinik Münster

<sup>3</sup> TU Dresden

Eine Methode der osteogenen Differenzierung humaner Nabelschnurstammzellen (USSCs) ist der Zusatz von DAG zum Nährmedium. Inwiefern diese Stimulation die Bildung eines Minerals beeinflusst und ob dieses Mineral der von Osteoblasten gebildeten Mineralsubstanz entspricht, bleibt häufig ungeklärt.

Ziel dieser Studie ist die Analyse und Charakterisierung der Biomineralbildung in einer mittels DAG osteogen stimulierten 3D-USSCs-Mikromassenkultur. Insbesondere die Auswirkungen auf den Mineralisationsprozess, Zusammensetzung und Struktur der Minerale wurden mittels Immunhistochemie, Rasterelektronenmikroskopie, semiquantitativer energie-dispersiver Röntgenmikroanalyse (EDX) und quantitativer wellenlängen-dispersive Röntgenanalyse (WDX) untersucht. Weiterhin wurden die Proben mittels Transmissionselektronenmikroskopie analysiert, Beugungsmuster ermittelt und Ramanpektren gemessen. Zu diesem Zweck erfolgte die Kultivierung von humanen USSCs in einer 3D-Mikromassenkultur über 3, 7, 14, 21 und 28 Tage jeweils mit und ohne DAG-Zusatz.

Immunhistochemisch und im REM konnte eine Mineralisierung in beiden Gruppen nachgewiesen werden, wobei die +DAG-Spheres quantitativ mehr Mineral zu einem deutlich früheren Zeitpunkt aufwiesen sowie strukturelle Unterschiede zwischen den Mineralen beider Gruppen bestanden. Des Weiteren zeigten die Zellen der DAG+ Gruppe morphologische Ähnlichkeiten mit osteoblastären Zellen. Die Elementanalyse mittels EDX und WDX zeigte, dass es sich in beiden Versuchsgruppen um ein Ca-P-Mineral handelt, wobei sich die mineral-spezifischen Ca/P-Verhältnisse untereinander (+DAG 1,1–1,4; –DAG 1,3–1,6) als auch vom reinen Hydroxylapatit (1,67) unterscheiden. Die Übereinstimmungen der Debye-Scherrer-Ringe und der berechneten Netzebenenabstände des Kristallgitters mit denen einer Schädelkalotte attestieren dem Mineral strukturell große Ähnlichkeiten mit physiologischem Knochenmineral.

Anhand des zeitlichen Verlaufes der Beugungsmuster konnte zusätzlich gezeigt werden, dass eine Zunahme der Kristallinität in beiden Versuchsgruppen auftrat, wobei die +DAG-Gruppe ein früheres Auftreten von Kristallen und ein beschleunigtes Wachstum aufwies.

DAG fördert die osteogene Differenzierung von USSCs und beeinflusst die Mineralbildung, die Mineralzusammensetzung und die Mineralstruktur. Das gebildete Mineral weist strukturelle Ähnlichkeiten mit dem Mineral des Knochens auf.

### **Tissue Engineering von Knochen – Vergleichende Untersuchung des Wachstums humaner Knochenmarkstromazellen (hBMSC) auf Kalziumkarbonat Biomaterialien unter Verwendung zweier unterschiedlicher Besiedelungstechniken**

N. Lohse, H. Schliephake

Universitätsmedizin Göttingen

Ziel der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, ob die Besiedelung eines Trägermaterials mit humanen Knochenmarkstromazellen in Kombination mit einer Fibrinmatrix zu einer Änderung der Differenzierung der eingesiedelten Zellen im Vergleich zur Besiedelung ohne Fibrinmatrix führt. Darüber hinaus wurde die dreidimensionale Verteilung der Zellen und ihrer Differenzierung im Gerüst im Vergleich der beiden Besiedelungstechniken analysiert.

Zwei Gruppen von Kalziumkarbonatgerüsten wurden mit humanen mesenchymalen Knochenmarkstromazellen statisch besiedelt, wobei eine Gruppe von Trägern mit einer Fibrinogen-Lösung beimpft wurde. Zu den Zeitpunkten 2d, 1W, 2W und 3W in Kultur wurden die Proben durch den Einsatz von Fluoreszenzmikroskopie mit strukturierter Illumination dreidimensional analysiert. Mit Hilfe einer Doppelfluoreszenzanalyse wurden die Zellzahl und ihre dreidimensionale Verteilung anhand der Markierung der Zellkerne (DAPI) beurteilt sowie der prozentuale Anteil der Zellen bestimmt, die positiv für Osteokalzin und VEGF markiert waren.

Die Auswertung zeigte eine signifikant höhere Zellzahl in der Gruppe mit der Fibrinmatrix zu allen Zeitpunkten. Zudem stieg die Zahl der positiven Markierungen sowohl für Osteokalzin als auch für VEGF in beiden Gruppen signifikant bis zum Zeitpunkt 2W an und fiel dann zum Zeitpunkt 3W wieder ab. Zu den Zeitpunkten 2W und 3W zeigte sich in der Gruppe der Fibrinmatrix ein signifikant höherer Anteil positiver Zellen für Osteokalzin und VEGF, die sich vor allem in der Peripherie des Gerüsts befanden.

Neben dem positiven Einfluss auf die Zellzahl hat die Fibrinmatrix auch einen positiven Einfluss auf die osteogene Differenzierung von humanen Knochenmarkstromazellen und die Expression angiogener Faktoren in besiedelten Kalziumkarbonatgerüsten.

### **New ECM components upregulated during osteogenesis of jaw periosteal cells**

N. Ardjomandi, F. Klumpp, J. Hoffmann, S. Reinert, D. Alexander  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

*Objectives:* Jaw periosteal cells (JPC) could be an alternative to mesenchymal stem cells for the engineering of cell-based osteoinductive grafts. We analysed in this study the expression of different collagen types and extracellular matrix (ECM) components during osteogenesis of JPC.

*Methods:* Three cell groups were analysed: 1) untreated JPC, 2) JPC treated with differentiation medium and 3) JPC treated with differentiation medium and BMP-2. JPC proliferation and gene expression analyses of the ECM components were deter-

mined at day 5, 10 and 20 of osteogenesis. Protein expression was analysed at the same time points. JPC osteogenic differentiation capacity was confirmed by alizarin and von Kossa staining and by upregulation of alkaline phosphatase expression. *Results:* Gene expression analyses during osteogenesis of periosteal cells revealed a strong elevation of type VII, VIII and XI collagen gene expression at much higher extent than type I collagen. Type I, VIII and XI, but not type VII collagen seemed to be susceptible to BMP-2. Furthermore, cartilage oligomeric matrix protein (COMP) and the tissue inhibitor of metalloproteinases-4 (TIMP-4) were strongly upregulated during osteogenesis of periosteal progenitor cells.

*Conclusions:* We identified new collagen types and ECM components which seem to play an important role during osteogenesis of periosteal progenitor cells. Type I collagen provides the basic scaffolding for bone tissue. The newly identified upregulated collagen types as well as COMP and TIMP-4 probably participate to strong cross-linking of released ECM components and to inhibition of ECM degradation.

### **Tierexperimentelle und klinische Untersuchungen zur Analyse der Gewebereaktion auf eine neuartige Kollagen-basierte Matrix für Guided Bone Regeneration**

S. Ghanaati<sup>1,4</sup>, M. Schlee<sup>2</sup>, C. Görlach<sup>3</sup>, J. Kirkpatrick<sup>4</sup>, R. Sader<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniklinikum der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/Main

<sup>2</sup> Bayreuther Straße 39, 91301 Forchheim

<sup>3</sup> Geistlich AG, Basel, Schweiz

<sup>4</sup> Institut für Pathologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

*Einleitung:* Der erfolgreiche Einsatz von osteokonduktiven Knochensersatzmaterialien in Knochendefekten setzt voraus, dass das Einsprossen des ortsansässigen Bindegewebes verhindert wird. Die Biomaterialforschung ist daher bestrebt, Membranen und Matrices zu entwickeln, welche durch ihre Beschaffenheit in der Lage sind, funktionell als biokompatible Barrieren zwischen dem Knochen und dem Bindegewebe zu fungieren. Da aber viele Materialien nicht nur eine Entzündungsreaktion hervorrufen, sondern auch eine ungenügende Gewebsintegration aufweisen, war es Ziel dieser Studie, die lokale Gewebereaktion auf eine neuartige kollagenbasierte Matrix bovinen Ursprungs tier-experimentell sowie klinisch zu untersuchen.

*Material und Methode:* Das subkutane Implantationsmodell in der Wistar-Ratte wurde eingesetzt, um die Gewebsintegration der Matrix bis hin zu 90 Tagen (nach 3, 10, 30, 60 und 90 Tagen) mittels allgemeiner und spezieller Histologie zu untersuchen. Die Integration der Matrix in humanem Gewebe – bei Patienten mit Kieferspalten oder Parodontaldefekten – wurde anhand ausgewählter Probiopsien ebenfalls histologisch untersucht. Die histomorphometrische Evaluierung erfolgte mit einer neuen digitalen Auswertungsmethode. Eine Seiden-Fibroin-Membran als ein in der Natur vorkommendes Protein wurde als Kontrollmaterial verwendet.

*Ergebnisse:* Tierexperimentell induzierte die Kollagen-Matrix während des gesamten Untersuchungszeitraumes eine lediglich milde inflammatorische Gewebsreaktion mit Auftreten von wenigen Lymphozyten und Makrophagen, ohne Nach-

weis von Riesenzellen. Innerhalb der ersten 30 Tage stellte die Bio-Membran eine gute Barriere gegenüber dem umliegenden Bindegewebe dar. Erst ab diesem Zeitpunkt zeigte sich ein bindegewebiger Durchbau der Matrix. Die schon nach 10 Tagen einsetzende Vaskularisierung des Biomaterials zeigte sich bis zum Studienende stetig progredient. Auch im humanen Gewebe erfüllte die Membran bis hin zu 6 Wochen gegenüber der Mukosa ihre vollständige Barrierefunktion ohne nennenswerte Entzündungszeichen. Die Kontrollmembran diente in den 90 Tagen ebenfalls als eine Barriere, wurde jedoch bis zu diesem Zeitpunkt durch eine periimplantäre fibröse Kapsel mit dichter Entzündungszellinfiltration isoliert. Neben Lymphozyten und Makrophagen fanden sich zahlreiche Riesenzellen, die durch Einstrom in die Membran deren Degradation einleiteten.

*Diskussion:* Wie die Ergebnisse dieser Studienreihen zeigen, erfüllt die neue Kollagen-basierte Matrix bovinen Ursprungs in den ersten 30 Tagen die Barrierefunktion für eine erfolgreiche Osteokonduktion im Rahmen der Guided Bone Regeneration. Im Gegensatz zur Kontrollmembran zeigt die untersuchte Matrix eine akzeptable frühinflammatorische Reaktion und zeichnet sich durch eine spätere optimale Gewebsintegration aus. Derzeit laufende In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen testen die Tauglichkeit der zuvor mit endothelialen sowie mesenchymalen Zellen besiedelte Kollagen-Matrix für Knochenregeneration.

### **Freie Vorträge AgKi (FV1)**

#### **Titan-Zirkon-Legierung – Mehr Möglichkeiten für durchmesserreduzierte Implantate?**

B. Al-Nawas

Universitätsmedizin Mainz

Eine Titan-Zirkon-Legierung (Roxolid, Straumann) weist deutlich bessere mechanische Eigenschaften auf, als reines Titan (cpTi). Die Bruchfestigkeit und Ermüdungsfestigkeit ist erhöht und die Legierung kann dem cpTi analoge Oberflächen aufweisen. Die In-vitro-Daten, sowie Tiermodelle weisen auf eine mindestens gleichwertige Osseointegration hin. In einer randomisierten Doppelblindstudie im Split mouth design bei zahnlosen Patienten wurden im Unterkiefer je ein 3,3 mm Bone Level Implantat (Straumann) aus cpTi und Roxolid inseriert und nach 6 Wochen mit einem Locator versorgt. 91 Patienten wurden von 8 europäischen Zentren eingeschlossen. Mittlerweile haben alle Implantate ein Jahr Nachkontrolle erreicht. 1 Roxolid und 2 cpTi Implantate gingen in der Einheilphase verloren. Der radiologische Knochenabbau war mit  $0,3 \pm 0,5$  mm in beiden Gruppen gleich; ebenso die Weichgewebsparameter. In einer Anwendungsbeobachtung finden sich zurzeit > 400 Roxolid Implantate im Einsatz. Dabei wurden bisher 2 Verluste berichtet.

Auf der Basis dieser Ergebnisse zeigt die TiZr Legierung Roxolid die gleichen Erfolgsraten, wie cp Titan, bei gleichzeitig deutlicher Verbesserung der mechanischen Festigkeit. Dies birgt das Potential für einen erweiterten Einsatz durchmesserreduzierter Implantate, der jedoch weiterer Studien bedarf.

### Autologe Zahntransplantation als biologischer Zahnersatz für Jugendliche

M. Krimmel, M. Hairass, D. Güllicher, J. Hoffmann, S. Reinert  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

**Einleitung:** Bei Nichtanlage von Zähnen besteht zum Ersatz die Möglichkeit der prothetischen Versorgung mittels Brücke oder Implantat sowie des kieferorthopädischen Lückenschlusses. Für manche Situationen ist jedoch die autologe Zahntransplantation die bessere Lösung mit der Möglichkeit eines vollwertigen biologischen Ersatzes.

**Patienten und Methoden:** Bei 12 jugendlichen Patienten wurden 15 Zähne (11 Prämolaren und 4 Weisheitszähne) transplantiert. Indikation für die Transplantation war eine asymmetrische Nichtanlage von bleibenden Zähnen im Rahmen von LKG-Spalten sowie Oligodontien. Die Zähne wurden bei einem Wurzelwachstum von 50–75 % der endgültigen Wurzellänge transplantiert. Nach Schaffung einer Neoalveole und Positionierung des Zahnes in Infraocclusion erfolgte die Fixierung mittels SÄT Schiene oder Naht. Die Nachbeobachtung betrug 6 Monate bis 4 Jahre.

**Ergebnisse:** Sämtliche Zähne heilten innerhalb von 3 Wochen problemlos ein. Es erfolgte in allen Fällen eine vollständige parodontale Heilung. Zwar zeigten nicht alle Zähne in der Nachbeobachtung eine Rückkehr der Sensibilität, die Vitalität der Zähne konnte jedoch radiologisch anhand des fortschreitenden Wurzelwachstums und teilweise Obliteration des Pulpenkavums nachgewiesen werden. Alle Zähne befanden sich zum Zeitpunkt der letzten Nachbeobachtung in situ.

**Schlussfolgerung:** Die autologe Zahntransplantation stellt eine ideale Möglichkeit zum Ersatz fehlender Zähne im jugendlichen Alter dar. Die Erfolgsrate ist sehr hoch. Insbesondere bei Patienten mit ungleicher Zahl von Zahnanlagen in den verschiedenen Quadranten sollte die Indikation zur Zahntransplantation frühzeitig gegen Alternativen abgewogen werden.

### Zeitpunkt und Behandlungsdynamik der Helmtherapie bei lagebedingter Plagiocephalie

S. Kluba<sup>1</sup>, M. Kimmel<sup>1</sup>, W. Kraut<sup>1</sup>, C. Blecher<sup>2</sup>, S. Reinert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>2</sup> Cranio

**Einleitung:** Lagebedingte Schädelasymmetrien treten bei empfohlener Rückenlagerung in zunehmendem Maße (1:60 Geburten) auf. Eine Kopforthese ist neben Lagerung und Krankengymnastik eine effektive Therapiemaßnahme bei ausgeprägter Schädeldeformität. Die Angaben zum Zeitpunkt eines Behandlungsbeginns variieren sehr. Ziel war es, den Zusammenhang zwischen Alter bei Behandlungsbeginn und -dynamik zu untersuchen.

**Methodik:** 37 Kinder mit Plagiocephalie wurden untersucht. Schädelnahtsynostosen waren ausgeschlossen. Zur Quantifizierung wurde bei Plagiocephalieren der Cranial Vault Asymmetry Index (CVAI = Differenz der Schädel diagonalen x100/kürzere Diagonale) herangezogen. Ein CVAI > 3,5 % wird als patho-

logisch angesehen. Das Alter zu Behandlungsbeginn lag zwischen 4,4 und 10,9 Lebensmonaten. Eine Gruppe mit Behandlungsbeginn vor dem 6. Lebensmonat (n = 18) wurde mit einer Gruppe mit Behandlungsbeginn nach dem 6. Lebensmonat verglichen (n = 19) und mit t-Test ausgewertet.

**Ergebnisse:** Der Anfangs-CVAI unterschied sich zwischen beiden Gruppen nicht signifikant und lag im Mittel zwischen 13,3 und 13,6 %. Zu Behandlungsende konnte in der Gruppe mit frühem Behandlungsbeginn im Durchschnitt ein signifikant besserer CVAI erreicht werden (3,3 % versus 5,5 %). In Relation zum individuellen Ausgangs-CVAI war der Unterschied zwischen den Gruppen hoch signifikant mit p = 0,0008. Die Reduktion bei den Kindern mit Therapiebeginn vor dem 6. Lebensmonat betrug im Mittel 75,7 %, in der Gruppe der älteren Kinder durchschnittlich 58,3 %. Auch die Therapiedauer lag mit 13,9 Wochen bei jüngeren Kindern deutlich unter dem Wert für die Gruppe älterer Kinder (18,7 Wochen). Die Behandlungsdynamik zeigte für beide Gruppen den Hauptanteil der Reduktion innerhalb der ersten Behandlungseinheit von 6–8 Wochen. Zu diesem Zeitpunkt wurden im Mittel 69,5 % der Gesamtreduktion erreicht.

**Fazit:** Kinder mit Behandlungsbeginn bis zum 6. Lebensmonat zeigten eine signifikant bessere Reduktion der bestehenden Asymmetrie als Kinder mit Helmbeginn nach dem 6. Lebensmonat. Die Erstvorstellung betroffener Kinder sollte somit in einem Alter von 4,5–5,5 Monaten erfolgen, um ggf. frühzeitig eine Helmtherapie einzuleiten. Die Effizienz der Therapie wird erhöht und die Behandlungsdauer reduziert. Die ersten 6–8 Behandlungswochen sind entscheidend für den Therapieerfolg.

### Der Einfluss der BSSO auf die Gelenkfunktion bei Patienten mit skelettaler Klasse III – Eine prospektive klinische Studie

M. Gerressen<sup>1</sup>, A. Ghassemi<sup>1</sup>, R.D. Hilgers<sup>2</sup>, D. Riediger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Aachen, Klinik für ZMKPG

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Aachen, Institut für Medizinische Statistik

Die sagittale Unterkieferspaltung nach *Obwegeser/Dal Pont* stellt aufgrund der Neu-Positionierung der gelenktragenden Fragmente und der veränderten Bissituation einen fundamentalen Eingriff in die Biomechanik von Kiefergelenken und Kau-muskulatur dar.

Um die diesbezüglichen Auswirkungen spezifizieren und quantifizieren zu können, führten wir bei 25 Patienten mit skelettaler Klasse II im Alter von 16,7–31,9 Jahren (Mittel: 26,4 Jahre) eine prospektive klinische Untersuchung durch. Unmittelbar präoperativ sowie 6 Monate postoperativ wurden bei allen Patienten eine elektronische Axiographie mit der CADIAX Compact-Axiographieeinheit sowie eine manuelle Funktionsanalyse gemäß *Bumann* und *Lotzmann* durchgeführt. Bei der Axiographie wurden die typischen Kennwerte ermittelt, die nach exakt definierten Kriterien ebenso wie die Ergebnisse der Funktionsanalyse in einen Punktwert umgesetzt wurden. Dabei ergab die Summe der Punktwerte von Axiographie und Funktionsanalyse den Myoarthropathie-Index (MAP-Index). Die ermittelten Daten wurden mit Hilfe des t-Tests für gepaarte Stichproben zum Signifi-

kanzniveau  $p = 0,05$  auf ihre statistische Signifikanz hin überprüft.

Lediglich für die Bahnlängen bei der Mundöffnung ergab sich postoperativ eine signifikante Verkürzung, die Bahnlänge bei der Mediotrusion war nur auf der linken Seite signifikant kleiner als präoperativ. Bei der Protrusion lagen sowohl die postoperativ ermittelten Bahnlängen als auch sämtliche Kondylenbahnneigungswinkel (sagittale Kondylenbahnneigung für 1 mm, 3 mm, 5 mm Bahnlänge, transversale Kondylenbahnneigung bei maximaler Bahnlänge) auf dem gleichen Niveau wie präoperativ. Für die Kondylenbahnneigungswinkel bei der Mediotrusion und der Öffnungsbewegung traten im Behandlungsverlauf zumindest keine signifikanten Unterschiede auf. Der MAP-Index, welcher die Gelenkfunktion zusammenfasst, fiel prä- und postoperativ statistisch gesehen identisch aus.

Die BSSO zur Unterkieferrückverlagerung übt insgesamt betrachtet keinen positiven Effekt auf die Kiefergelenkfunktion aus. Allerdings kann der präoperative Funktionsstatus in weiten Teilen zumindest konserviert werden, eine Funktionsverschlechterung tritt also tendenziell nicht ein.

### **Einflussfaktoren auf Differenzierungseigenschaften von Adipozyten-Vorläuferzellen als neue Zellquelle im Tissue Engineering**

R. Smeets, F. Kloss, A. Kolk, A. Ghassemi, D. Riediger  
Universitätsklinikum Aachen

*Hintergrund:* Fett- und Endothelzellen besitzen eine gemeinsame Vorläuferzelle innerhalb der stromalen vaskulären Fraktion (SVF). Präadipozyten, Vorläuferzellen des Fettgewebes mit stammzellartigen Charakteristika, sind Teil der SVF des Fettgewebes.

*Ziel:* Identifikation von Präadipozyten in Liposuktions- und exzidiertem Fettgewebe zur Charakterisierung und zur Klärung, der Frage, inwieweit eine Transdifferenzierung von Endothel zu reifen Fettzellen und umgekehrt möglich ist.

*Material und Methode:*

– Vergleich Liposuktion und exzidiertes Fettgewebe  
Durch Kollagenaseverdau erfolgte die Isolierung der SVF-Zellen aus frischem liposuktioniertem Fettgewebe analog der Methode von Sydney Coleman aus dem Abdomen entnommenem Fettgewebe. Die Analyse der derart gewonnenen SVF-Zellen erfolgte mit Hilfe der Durchflusszytometrie. Untersucht wurde die Expression der Oberflächenproteine KDR, CD31, CD34, vWF, S100 und CD51/61.

– CD31 Separation mit Dynabeads

Die Trennung erfolgte mittels Magnet-unterstützter Zellsortierung. Bei Subkonfluenz erfolgte die Separation der positiven und negativen Fraktion mittels CD31 Dynabeads oder Microbeads.

– Differenzierungsplastizität CD31+ und CD31- SVF Zellen  
Die Differenzierung zu reifen Adipozyten erfolgte durch Insulin, Dexamethason, Isobutylmethylxanthin, Triiodthyronin, Pioglitazon und Transferrin. Das Ausmaß wurde enzymatisch und morphologisch bestimmt.

Differenzierung der CD31- SVF Zellen zu Endothel erfolgte durch die Zugabe von VEGF, IGF-1 plus 2 % FCS und wurde mittels FACS-Analyse auf KDR, CD34, CD31, vWF, S100 und

CD51/61 und dem tube formation assays auf Matrigel überprüft.

*Ergebnisse:* Die Durchflusszytometrie zeigt eine große Population von CD34 und KDR-positiven Vorläuferzellen, allerdings auch CD31+, CD51/61+, vWF+ Zellen, die eine Endothel-Kontamination nahelegen. Diese Endothelfraktion war signifikant höher in liposuktioniertem (bis zu 32 %) als in exzidiertem Fettgewebe (3–8 %).

CD31- SVF Zellen differenzierten fast vollständig zu reifen Adipozyten. Interessanterweise enthält die SVF CD31+, vWF+ Zellen, die trotz endotheliale Phänotypen zu reifen Adipozyten umdifferenziert werden können. In der SVF fanden sich ein CD31-, S100+ Zelltyp und der klassische Präadipozyt. Das Differenzierungsausmaß der CD31+ im Vergleich zu CD31- SVF Zellen liegt bei bis zu 61 %, was sowohl enzymatisch als auch morphologisch bestätigt wurde. Der CD31-, S100+ Zelltyp bildet unter endothelialen Bedingungen dreidimensionale, kapilläre Netzwerke, welche tubuläre Strukturen aufweisen, Endothelmarker exprimieren und acLDL aufnehmen.

*Zusammenfassung:* Die Wahl der optimalen Isolierungsmethode ist abhängig von der geplanten Anwendung. Für einen hohen Endothelzellanteil ist die Liposuktion zu bevorzugen, hingegen für eine hohe Reinheit an Präadipozyten erwies sich exzidiertes Fettgewebe als geeigneter. Einige SVF-Zellen lassen sich sowohl zu Fett als auch zu Endothel differenzieren. Reife Endothelzellen können möglicherweise eine Konversion von Endothel- zu Fettzelle und umgekehrt vollziehen. Dies unterstreicht den Stammzellcharakter und die Plastizität der SVF-Zellen.

### **Temperaturentwicklung und Zeitaufwand bei der Implantatbettauflbereitung – Ein experimenteller Vergleich zwischen Spiralbohrer und Piezochirurgie**

F. Stelzle, C. Frenkel, C. Knipfer, F.W. Neukam, E. Nkenke  
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

*Einleitung:* Bei der Implantatbettauflbereitung mit der Piezochirurgie sind Temperaturentwicklung im Knochen und Zeitaufwand wichtige Faktoren, die bislang nicht in Abhängigkeit vom Andruckgewicht untersucht sind.

Ziel dieser Studie war es, die Temperaturentwicklung in Abhängigkeit vom Andruckgewicht sowie den benötigten Zeitaufwand bei der Implantatbettauflbereitung mit speziellen Aufsätzen der Piezochirurgie für die Bohrlochpräparation zu untersuchen und mit der konventionellen Methode der Spiralbohrung zu vergleichen.

*Material und Methode:* An der Kalotte von Schweineschädeln ( $n = 24$ ) wurden mit Piezochirurgie und Spiralbohrer 240 Implantatbettauflbereitungen mit ansteigenden Andruckgewichten in 100 Grammintervallen durchgeführt (Tiefe: 6 mm/Durchmesser: 3 mm/Andruckgewicht: 100–1000 g). Die Temperaturmessung erfolgte in 2 mm Abstand von der Bohrung über eine in den Knochen eingebrachte Temperaturmesssonde (Temperaturauflösung: 0,1 °C). Die Bohrzeit wurde mit einer Stoppuhr gemessen. Die Knochenproben wurden histologisch aufgearbeitet (30 µm Dünnschliffe/Färbung: May-Grünwald-Giemsä). Die thermischen Gewebeveränderungen am Knochen wurden

histomorphometrisch bestimmt. Die Ergebnisse wurden statistisch verglichen (t-Test, unpaired).

**Ergebnisse:** Bei der Piezochirurgie steigt die Temperatur/Ausdehnung der thermischen Veränderung mit dem Andruckgewicht kontinuierlich von  $33,4 \pm 3,3$  °C/ $56,3 \pm 13,2$  µm (100–200 g) auf  $55,6 \pm 6,7$  °C/ $221,7 \pm 48,3$  µm (900–1000 g). Bei Andruckgewichten von > 400 Gramm kommt es zu einer Temperatur von > 40 °C. Bei der Bohrlochaufbereitung mit dem Spiralbohrer steigen die maximalen Temperaturen/Ausdehnung der thermischen Veränderungen zunächst kontinuierlich mit dem Andruckgewicht von  $48,2 \pm 6,2$  °C/ $93,1 \pm 27,4$  µm (100–200 g) auf  $52,5 \pm 7,1$  °C/ $195,7 \pm 57,8$  µm (500–600 g). Ab Andruckgewichten > 600 Gramm sinkt die maximale Temperatur auf Werte unter 40 °C. Beim Vergleich der beiden Verfahren zeigt sich kein signifikanter Unterschied der maximalen Knochentemperatur/Ausdehnung der thermisch veränderten Zone ( $p = 0,172$ ), jedoch ein signifikanter Unterschied bei der benötigten Bohrzeiten (Piezo  $56,7 \pm 24,3$  sec/Spiralbohrer  $7,4 \pm 4,9$  sec) ( $p = 0,0002$ ).

**Diskussion:** Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede bei der Temperaturentwicklung im Knochen zwischen den beiden Verfahren. Der benötigte Zeitaufwand ist für die Piezochirurgie signifikant erhöht. Die schnellere Knochenregeneration, die für die Piezochirurgie beschrieben wird, ist nicht durch Unterschiede in der thermischen Belastung im Implantatlager erklärbar. Weitere Studien bezüglich der schnelleren Knochenregeneration bei der Implantatbetaufbereitung mit der Piezochirurgie sind notwendig.

### Etablierung eines Osteoporosemodells im Göttinger Minischwein: Histomorphometrische Ergebnisse

V. Stock, F.J. Kramer, H. Schliephake  
Uniklinik Göttingen

Ziel des Projekts war die Etablierung eines osteoporotischen Großtiermodells zur tierexperimentellen Untersuchung von Knochenstrukturveränderungen bei manifester Osteoporose.

Hierzu wurden 5 Göttinger Minischweine ovariectomiert und einer Calcium-armen und östrogenfreien (sojafreien) Diät ausgesetzt. Der Eintritt der osteoporotischen Stoffwechsellaage wurde laborchemisch 3, 5, 6, 7, 8 und 9 Monate postoperativ im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (n = 5) mit normaler Stoffwechsellaage und sojafreier Normdiät dokumentiert. Nach 5 Monaten wurden jeweils 3 Implantate im linken Unterkiefer inseriert. Zum Nachweis der Osteoporose wurden der 5. LWK, die proximale Tibia und der Schenkelhals histomorphometrisch aufbereitet.

Die Ergebnisse der volumencomputertomographischen Auswertung (signifikant niedrigere Knochendichte der Wirbelkörper,  $p = 0,008$ ) konnten mit der histomorphometrischen Auswertung bestätigt werden.

In allen Knochen zeigte sich in der Versuchsgruppe eine Verminderung des Knochenvolumens. Insbesondere der Wirbel zeigte eine signifikante Verminderung ( $p = 0,008$ ). Die Node-Strut-Analyse des 5. LWK konnte eine signifikant niedrigere N/F-Ratio ( $p = 0,032$ ) der ovariectomierten Minischweine nachweisen d. h. ovariectomierte Minischweine weisen mehr freie endende Trabekel (F) als Trabekelverzweigungen (N) auf. Die

Parameter NN und NF des 5. LWK waren bei allen osteoporotischen Tieren signifikant verändert ( $p = 0,016$ ). Die Node-Strut-Analyse bestätigt den Eintritt einer manifester Osteoporose der Minischweine.

Alle Implantate waren erfolgreich eingewachsen. Knochenmorphologisch zeigte sich in der Kontrollgruppe weniger Knochenabbau. Die Implantat-Knochen-Kontaktrate war in der Versuchsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe niedriger.

Das Modell des ovariectomierten Göttinger Minischweins eignet sich unter den gegebenen experimentellen Bedingungen zur Simulation der Osteoporose. Der Nachweis der osteoporotischen Stoffwechsellaage anhand von laborchemischen, röntgenologischen und histomorphometrischen Parametern lässt sich im Verlauf von 8 Monaten belegen.

### Korrelation zwischen der Speichelfließrate und einer Candidabesiedlung bei Patienten nach Strahlentherapie

J. Karbach, B. Al-Nawas, W. Wagner

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Einleitung:** Xerostomie stellt eine späte Strahlenfolge bei Patienten nach Kopf-/Hals-Radiatio mit einer starken Einschränkung der Lebensqualität dar. Die Patienten sind ebenfalls prädisponiert zu einer Candidabesiedlung. Ziel der Studie ist es, einen möglicherweise bestehenden Zusammenhang zwischen dem Ausprägungsgrad der Xerostomie und einer oralen Candidabesiedlung, als Langzeitfolge der Strahlentherapie, nachzuweisen.

**Material und Methode:** Bei 53 Patienten wurde nach einer Strahlentherapie (die mindestens 90 Tage zurücklag, Gesamtdosis zwischen 54–70 Gy) unstimuliert fünf Minuten lang, zur Bestimmung der Speichelfließrate, Speichel gesammelt. Die Patienten wurden unterteilt in Patienten mit einer „ausgeprägten Xerostomie“ (< 0,0 ml/min), „Xerostomie“ (< 0,1 ml/min) und „Hyposalivation“ (> 0,1 ml/min < 0,25 ml/min). Nach Bestimmung der Speichelfließrate wurde der Mund für 20 sek. mit 2 ml NaCl ausgespült. Aus dieser Spüllösung wurde unter Verwendung von Sabourraud-Agarplatten die Candidabesiedlung untersucht. Zur Identifizierung der Candidaspezies wurde der API Candida (biomerieux) angewendet.

**Ergebnisse:**

Keiner der Patienten (n = 53) zeigte eine normale Speichelfließrate. 28 Patienten zeigten eine ausgeprägte Xerostomie, davon wurde bei 44 Patienten eine positive Candidabesiedlung nachgewiesen (Median =  $10^6$  KBE; [0– $10^7$  KBE]). 18 Patienten mit Xerostomie, davon 16 Patienten mit positiver Candidabesiedlung (Median =  $10^5$  KBE; [0– $10^6$  KBE]) und sieben Patienten mit einer Hyposalivation, davon konnte bei drei Patienten eine positive Candidabesiedlung nachgewiesen werden (Median = 0 KBE; [0– $10^6$  KBE]). Die Speichelfließrate korrelierte mit der Candidabesiedlung; umso ausgeprägter eine Xerostomie vorlag, desto eher wurde eine Candidabesiedlung nachgewiesen (Chi-Quadrat:  $p = 0,01$ ).

Es konnte bei 20 Patienten Candida albicans, bei acht Candida famata, bei fünf Candida glabrata, bei fünf Candida tropicalis, bei einem Candida parapsilosis, bei einem Candida dubliensis, bei einem Candida lusitanae, bei einem Candida zeylanoides und bei vier Patienten Saccharomyces cerevisiae

nachgewiesen werden. Bei neun Patienten wurde keine Candidabesiedlung vorgefunden.

**Zusammenfassung:** In Abhängigkeit von der Speichelfließrate wurde bei Patienten nach Strahlentherapie mit ausgeprägter Xerostomie häufiger und in einer höheren Anzahl eine Besiedlung mit Hefepilzen nachgewiesen, als bei Patienten nach Strahlentherapie mit einer weniger ausgeprägten Beeinflussung der Speichelfließrate.

### **Identifizierung eines neuen ätiologisch relevanten Locus für Lippen-Kiefer-Gaumenspalitfehlbildungen auf Chromosom 8q24**

F.J. Kramer<sup>1</sup>, S. Birnbaum<sup>1</sup>, H. Reutter<sup>2</sup>, E. Mangold<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Göttingen

<sup>2</sup> Institut für Humangenetik, Universität Bonn

Die nicht-syndromale Lippen-Kiefer-Gaumenspalte ist eine der häufigsten Fehlbildungen des Menschen. Ihre Ätiologie ist unklar; es wird eine multifaktorielle Genese angenommen, in denen sowohl ökologische als auch genetische Faktoren vermutet werden. Obwohl zahlreiche unterschiedliche Kandidatengene mit der Spalterkrankung in Verbindung gebracht wurden, ist die Datenlage widersprüchlich. Gesicherte populationsüberschreitende genetische Einflüsse bestehen gegenwärtig nur für den Locus des Kandidatengens IRF6.

Um neue, bislang unbekannte Suszeptibilitätsloci für die nicht-syndromale orofaziale Spalterkrankung zu identifizieren, führten wir eine Genom-weite Assoziationsuntersuchung durch. Insgesamt wurden 224 phänotypisch charakterisierte Patienten mit orofazialer Spalterkrankung und 383 gesunde Kontrollpatienten mitteleuropäischen Ursprungs in diese Untersuchung eingeschlossen.

Eine starke Assoziation mit dem Spaltphänotyp konnte für eine 640-kb-Region auf dem Chromosom 8q24.21 festgestellt werden. In einem zweiten Ansatz wurde diese 640-kb-Region daraufhin in unserer Stichprobe von 462 nicht verwandten phänotypisch charakterisierten Patienten mit nicht-syndromaler LKG-Spalte und 954 gesunden Kontrollpatienten mit 146 SNP (single nucleotide polymorphism)-Markern nachuntersucht. In der gesamten Stichprobe konnte für den deutlichsten SNP (rs987525) ein P-Wert von  $3,34 \times 10^{-24}$  festgestellt werden. Die Odds Ratio betrug 2,57 (95 % KI: 2.02–3.26) für den heterozygoten Genotyp und 6,05 (95 % KI: 3.88–9.43) für den homozygoten Genotyp. Das population attributable risk beträgt 0,41, was darauf hindeutet, dass unsere Untersuchung einen Locus von hoher ätiologischer Relevanz identifiziert hat.

### **Freie Vorträge AgKi (FV2)**

#### **Die Therapie von Kieferzysten, Vorgehen und Ergebnisse**

T. Kreusch, J. Wittig, M. Friedrich, A. Geduhn  
Asklepios Klinik Nord Heideberg

**Einleitung:** Die Therapie von Kieferzysten reicht von der Zystostomie bis zur Kieferteilresektion. Ein an die Zystenart und -größe angepasstes Behandlungskonzept schafft planbare und gute regenerative Ergebnisse.

**Material und Methode:** In unserer Klinik werden alle Zysten primär operiert. Der Zugang erfolgt über einen Zahnfleischrandschnitt, beim unbezahnten Kiefer über einen Kieferkammschnitt, das Zystenepithel wird komplett entfernt. Bei der „Keratozyste“ (KOT) wird mit Carnoy'scher Lösung behandelt, nach Vollbluten des Hohlraumes wird der Operationssitus bei allen Zysten direkt mit Naht verschlossen. Es erfolgt eine antibiotische Behandlung. Röntgenkontrollen erfolgen nach dem Eingriff und nach 3 und 12 Monaten.

**Ergebnisse:** Vom 6/00 bis 9/09 wurden 417 Zysten operiert, 75 keratozystische odontogene Tumore (KOT), 182 radikuläre Zysten und 160 folliculäre Zysten. Der maximale Zystendurchmesser betrug zwischen 5 und 120 mm. Postoperativ kam es zu 2 Frakturen und 5 Infekten, die unter lokaler Behandlung abheilten. In allen Fällen kam es zu einer knöchernen Ausheilung der Zysten.

**Diskussion:** Die Füllung eines Zystenraumes nach der Zystektomie ist unnötig. Wenn der Zugang über einen Zahnfleischrandschnitt erfolgt, kann die Naht gut adaptiert werden. Wenn sich das Koagulum ohne Infekt organisieren kann und wenn die notwendige Ruhe durch die Verordnung von weicher Kost geschaffen wird, heilt der Knochendefekt sicher aus. Die Verwendung von Füllmaterial erhöht die Kosten, verbessert die Stabilität nicht und schafft nur durch die eventuelle Knochenentnahme eine erhöhte Morbidität.

#### **Schmerzen bei virtueller Zahnarztbehandlung – Vergleich von Patienten und Zahnärzten**

S. Said Yekta<sup>1,2</sup>, R. Vohn<sup>2</sup>, F. Lampert<sup>1</sup>, J. Ellrich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Aachen

<sup>2</sup> Interdisziplinäres Zentrum für Klinische Forschung „BIO-MAT.“, Universitätsklinikum Aachen

<sup>3</sup> Medical Physiology & Experimental Pharmacology Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University

**Einleitung:** Akustische und optische Sinneseindrücke bei einer Zahnarztbehandlung rufen bei Patienten unangenehme Gefühle hervor. Mit der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) lässt sich Hirnaktivität bei Schmerzempfinden darstellen und messen. In einer vorhergehenden Studie bei Patienten wurde gezeigt, dass allein die Vorstellung einer Zahnarztbehandlung zu Aktivierungen in den schmerzverarbeitenden Arealen, dem primär und sekundär somatosensorischen Kortex (SI und SII), der Insula und dem Gyrus cinguli führt. In dieser Studie soll untersucht werden, ob eine solche oder ähnliche Aktivität auch bei den behandelnden Zahnärzten provoziert werden kann.

**Methodik:** 20 Zahnärzte wurden in die fMRT-Studie eingeschlossen. Über eine Videobrille sahen sie eine zahnärztliche Behandlung. Diese sollte ihnen das Gefühl vermitteln, selber behandelt zu werden. Das zerebrale Aktivierungsmus-

ter der Behandler wurde hinsichtlich der Lokalisation mit den Aktivierungen von Patienten verglichen und ausgewertet.

*Ergebnisse:* Die virtuelle zahnärztliche Behandlung erzeugte eine Aktivierung in den SI- und SII-Arealen. Zusätzliche Aktivierungen zeigten sich im Gyrus parahippocampalis.

*Schlussfolgerungen:* Bei Zahnärzten und Patienten wurden Hirnareale aktiviert, die mit der sensorischen Komponente des Schmerzes in Verbindung gebracht werden. Im Gegensatz zu den Patienten aber scheint hier die affektive (emotionale) Komponente nicht von Bedeutung zu sein (fehlende Aktivierungen in Insula und Gyrus cinguli). Die bei den Zahnärzten zusätzlich aktivierten Areale spielen bei der Unterdrückung von Schmerzen eine Rolle. Dies kann ein Hinweis sein, dass hier neuronale Regulationsmechanismen eingreifen, die den Behandler schützen, um seine Tätigkeit nicht zu behindern.

(Gefördert durch das Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung „BIOMAT.“ der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen.)

### **Therapeutische Interventionen bei Zahnbehandlungsphobie – Verhaltenstherapie vs. Hypnose vs. ITN**

A. Wannemüller<sup>1</sup>, G. Sartory<sup>1</sup>, P. Jöhren<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bergische Universität Wuppertal

<sup>2</sup> Zahnklinik Bochum

Das Vorliegen einer Zahnbehandlungsphobie gefährdet die Zahngesundheit der Patienten und stellt einen hohen Stressfaktor für die Behandler dar. Notwendige Eingriffe sind oft nur unter Vollnarkose möglich. Im Vortrag wird eine Untersuchung vorgestellt, in der Wirksamkeit und Akzeptanz von verhaltenstherapeutischem Kurz-Stressimpfungstraining (SIT), standardisierter Hypnose (StandHyp), individualisierter Hypnose (IndHyp) und Vollnarkose (ITN) bei der Behandlung der Zahnbehandlungsphobie verglichen wurden. Verschiedene Aspekte der Zahnbehandlungsangst (z. B. subjektive Angstintensität, Schmerzerwartung, Kontrollerleben) und begleitende dysfunktionale Kognitionen wurden zu Beginn der Studie, vor und nach einer ersten sowie vor einer zweiten Zahnbehandlung erhoben.

Die therapeutischen Effekte der Interventionen auf das phobische Vermeidungsverhalten wurden ebenfalls untersucht, operationalisiert über die Abbruchraten im Studienverlauf. Von 137 Pbn. beendeten insgesamt 77 die Untersuchung mit Stichprobenumfängen von 14 bis 29 Pbn. pro Gruppe.

In der StandHyp-Gruppe zeigten sich signifikant mehr vorzeitige Behandlungsabbrüche als bei SIT- und ITN-Patienten.

Einzig in der SIT-Gruppe sank die berichtete Zahnbehandlungsangst (erfasst über die DAS) unter den klinischen Cut-off-Wert.

In beiden hypnotherapeutischen Bedingungen zeigten sich moderate Angstverluste, während die Angst in der ITN-Bedingung über die Messzeitpunkte hinweg stabil blieb. Patienten der Vollnarkose-Bedingung sahen sich am Ende der Untersuchung in einem stärkeren Umfang von ihrem Verfahren abhängig als SIT-Patienten.

### **3D Modellanalyse der Langzeitergebnisse zahngetragener vs. knochengetragener Gaumennahterweiterung**

O. Petruchin<sup>1</sup>, K. Laudemann<sup>1</sup>, R. Cyron<sup>2</sup>, S. Kopp<sup>2</sup>, R. Sader<sup>1</sup>, C. Landes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Frankfurt

<sup>2</sup> Poliklinik für Kieferorthopädie, Carolinum, Universität Frankfurt

Hintergrund zu dieser Untersuchung war der Vergleich zwischen zahngetragener (Englisch: tooth-borne = TB) und knochengetragener (bone-borne= BB) chirurgisch unterstützter Gaumennahterweiterung oder Oberkieferexpansion (Englisch: surgically assisted rapid maxillary expansion, kurz „SARME“) hinsichtlich dentoskelettaler Langzeiteffekte.

Die Vermessungen wurden an 3D gescannten Gipsmodellen von 34 Patienten präoperativ und  $20,5 \pm 1,3$  Monate nach Expansion vorgenommen. Nebenvariablen bei den Vermessungen waren: Pterygoidosteotomie, Bimaxilläre Umstellungsosteotomie, Patientenalter.

T-Test Langzeiteffekte: BB SARME – symmetrischer Expansionsgewinn von anterior nach dorsal bei mehr Dentalkippung im Eckzahn- und 2. Molarenbereich und größerer Attachmentverlust an den Frontzähnen.

TB SARME – asymmetrischer Expansionsverlust von anterior nach dorsal bei mehr Dentalkippung im Prämolaren- und 1. Molarenbereich.

Varianzanalyse Langzeiteffekte: BB SARME – größter dorsaler Expansionsgewinn und größte Dentalkippung entlang des Zahnbogens bei Patienten < 20 Jahren ohne Pterygoidosteotomie; größter Attachmentverlust an den Frontzähnen und Prämolaren bei Patienten > 20 Jahren ohne Pterygoidosteotomie mit bimaxillärer Umstellungsosteotomie. TB SARME – größter dorsaler Expansionsverlust, größte Dentalkippung entlang des Zahnbogens bei Patienten < 20 Jahren ohne Pterygoidosteotomie.

BB SARME führte langfristig zu einer symmetrischeren transversalen Dehnung, jedoch mit der Konsequenz des größeren Attachmentverlustes an den Frontzähnen, welcher von einer anfänglichen größeren Expansionsdistanz, größerer Segmentrotationen 3 Monate post Expansion ausgeht und dann durch die bimaxilläre Umstellungsosteotomie und die vor- und nachbereitenden kieferorthopädischen Korrekturbewegungen zur Zahnbogennivellierung verstärkt wird.

### **Gefäßkopppler, eine Alternative bei der venösen Anastomose in der Rekonstruktiven Chirurgie mit freien Lappen**

M. Abadi

Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel

Im Zeitraum vom 01.04.2008 bis zum 31.10.2009 wurden insgesamt 47 Rekonstruktionen mit freien Lappen in der Abteilung für MKG-Chirurgie des Roten Kreuz Krankenhaus in Kassel durchgeführt. Die venöse Anastomose erfolgte mit Gefäßkoppplern, mit Durchmessergrößen von 2 bis 3,5 mm, die zwischen 4–9 Minuten pro Anastomose gedauert haben. Es wurde in 3 Fäl-

len eine Leckage der Anastomose beobachtet. In einem Fall konnte die Leckage mit 8.0 Prolene Fäden genäht werden, in den anderen 2 Fällen wurde eine Reanastomosierung mit der selben Kopplergröße erfolgreich durchgeführt. In der Anfangsphase der Einführung der Kopplermethode wurde eine arterielle Anastomose in einem Fall versucht, die allerdings aufgrund der Wandstärke und der nicht Elastizität der Arterien nicht erfolgreich war.

Es sollen Vor- und Nachteile dieser in der plastischen Chirurgie weit verbreiteten Methode diskutiert werden.

Ein entschiedener Vorteil dieser Methode liegt bei dem Ausgleichen der unterschiedlichen zu anastomosierenden Venendurchmesser. Ein weiterer Vorteil liegt bei dem Zeitgewinn, da die Anastomose im Durchschnitt halb so lange dauert wie die konventionelle Nähmethode. Als einziger Nachteil ist der Preis des Kopplersystems zu erwähnen, der zurzeit bei ca. 300,00 Euro liegt.

### **Langzeitergebnisse und Problematik nach Zungenverkleinerung bei Wiedemann-Beckwith-Syndrom**

B. Möller<sup>1</sup>, H. Terheyden<sup>2</sup>, J. Wiltfang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

<sup>2</sup> Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel Gemeinnützige GmbH

*Einleitung:* Die Makroglossie beim Wiedemann-Beckwith-Syndrom stellt eine Operationsindikation bei Säuglingen und Kleinkindern dar. Sie kann sonst die skeletale Entwicklung des Unterkiefers beeinflussen und zu schwerwiegenden funktionellen Störungen führen. Mit dem Operationsverfahren nach *Egyedi* und *Obwegeser* und dessen Modifikation nach *Schwenzer* stehen Operationstechniken zur Verfügung, mit denen gute funktionelle Ergebnisse auch im Hinblick auf die Schluck- und Sprachentwicklung zu erzielen sind. Allerdings gibt es bisher wenige Auskünfte über postoperative Komplikationen sowie Langzeitergebnisse.

*Material und Methoden:* Es wurden 59 Patienten mit Wiedemann-Beckwith-Syndrom untersucht, die von 1987 bis jetzt in unserer Klinik zur Operation vorgestellt und behandelt wurden. Es wurde die Operationstechnik, das Operationsalter sowie postoperative Komplikationen verglichen. Weitere Untersuchungen betrafen die Zungenbeweglichkeit, Geschmack und Sprache. Skeletale und dentoalveoläre Fehlbildungen wurden bestimmt sowie operative Zweiteingriffe erfasst.

*Ergebnisse:* Von den 59 Patienten wurde bei 44 eine Indikation zur Zungenverkleinerung gestellt. 25 Patienten wurden nach der Operationstechnik von *Egyedi* und *Obwegeser* und 19 nach *Schwenzer* operiert. 15 Patienten erhielten lediglich physiotherapeutische Stimulationstherapie. Das jüngste Kind war zum Operationszeitpunkt 3 Monate, das älteste 3 Jahre und 10 Monate alt, mittlere Op-Dauer betrug 80 min. Postoperativ kam es bei 6 Patienten zu respiratorischen Komplikationen, die eine prolongierte postoperative Intubation über mehr als 3 Tage erforderlich machten.

Bei den Langzeitergebnissen waren 73 % zufrieden mit dem operativem Ergebnis. Als störend wurde eine disproportio-

nierte Zungengröße (45 %), Sprachstörung (21 %) und eine kurze Zungenspitze (34 %) angegeben. Alle Patienten hatten normale Intelligenz und keine Lebensbeeinträchtigung durch die Makroglossie bzw. Zungenreduktion. Postoperativ erfolgte eine logopädische Behandlung mit gutem Erfolg. Lediglich 6 Patienten erhielten sekundär eine kieferchirurgisch-kieferorthopädische Behandlung.

*Diskussion:* Die operative Zungenverkleinerung bei Makroglossie im frühem Wachstumsalter übt einen positiven Einfluss auf skeletale, dentoalveoläre und funktionelle Fehlentwicklungen aus. Zur Zeitwahl des Eingriffes bestehen keine einheitlichen Vorstellungen. Berücksichtigt man das operative Risiko, so sollte trotz bestehender Indikation auf Operationen vor dem 9. Lebensmonat verzichtet werden.

Die Patienten erreichten keine vollständige Wiederherstellung der Zungenfunktion im späteren Alter. Auch kam es zu dentoalveolären Fehlstellungen, die allerdings deutlich weniger ausgeprägt sind als ohne Operation.

### **Mikrochirurgische Rekonstruktion ausgedehnter Knochen- oder Weichteildefekte des Gesichtes über einen wenig sichtbaren Facelift-Zugang**

E. Gudewer, C. Scholz, L. Dessau, L. Li

Klinikum Oldenburg gGmbH

*Einleitung:* Besonders jüngere Patienten mit Gesichtdefekten leiden unter der Entstellung und wünschen sich eine Rekonstruktion mit möglichst wenig sichtbaren Narben. Aufgrund von angeborenen Fehlbildungen, Osteomyelitis oder durch Traumata verbleiben mitunter Weichteil- und Knochendefekte, die einen mikrochirurgischen Gewebettransfer im Gesichtsbereich erforderlich machen. Durch einen Facelift-Zugang können ausgedehnte Narben im sichtbaren Bereich vermieden und sowohl das Transplantatlager als auch die zervikalen Anschlussgefäße erreicht werden.

*Methode:* Anhand von fünf Fällen wird der Facelift-Zugang für mikrochirurgischen Gewebettransfer im Gesicht demonstriert. Durch Bildsequenzen werden die Schnittführung und die Schritte der Präparation detailliert dargestellt. Die Gefäßanschlüsse erfolgen bevorzugt als End-zu-Seit Anastomosen an die A. car. externa und an die V. jug. interna.

Bei den Patienten lagen Knochen- oder Weichteilverluste aufgrund folgender Erkrankungen vor: Hemiatrophia faciei (M. Romberg) (2), Osteomyelitis (2), Granatsplitterschlag (1). Als Transplantate wurden zweimal ein Latissimus-dorsilappen, ein Unterarm-Lappen und zwei Beckenkamm-Transplantate (Unterkieferrekonstruktion) gewählt.

*Ergebnisse:* Alle Transplantate sind komplikationslos eingeeilt. Die Positionierung der Transplantate war in allen Fällen optimal möglich. Die Narben befinden sich hauptsächlich im Bereich der behaarten Kopfhaut. Alle Patienten sind mit dem ästhetischen Ergebnis zufrieden.

*Diskussion:* Bei sorgfältiger Indikationsstellung ist die mikrochirurgische Rekonstruktion über einen Facelift-Zugang ein ausreichend übersichtliches Verfahren. Der Facelift-Zugang eignet sich nicht, wenn bösartige Tumoren radikal entfernt werden müssen oder wenn bereits ausgedehnte Gesichtsnarben vorhanden sind.

Die Darstellung des Transplantatbettes und der zervikalen Anschlussgefäße erfordert eine aufwändigere Präparation als die herkömmliche Operationsmethode und eine genaue Kenntnis der anatomischen Strukturen. Der Knochenaufbau mit mikrochirurgischem Becken ermöglicht eine gute Konturierung des Transplantates und bereitet bei der späteren Versorgung mit dentalen Implantaten und Zahnersatz kaum Probleme. Eventuell ist eine Vestibulumplastik erforderlich. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode sind die kaum sichtbaren Narben, das bedeutet insbesondere für viele jüngere und weibliche Patienten eine höhere Lebensqualität.

### **Retrospektive Untersuchung der Resultate von Orbitafrakturen nach konservativer Therapie**

G.R. Sigron<sup>1</sup>, B. Hammer<sup>2</sup>, C. Jaquier<sup>1</sup>, C. Kunz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital Basel, Schweiz

<sup>2</sup> Cranio-Faciales-Centrum (CFC), Hirslanden Klinik Aarau, Schweiz

**Einführung:** Das Ziel dieser Arbeit war die Zusammenhänge zwischen Frakturmuster und funktionellem Outcome (Enophthalmus, Diplopie, Bulbusmotilität) bei konservativ behandelten Orbitafrakturen zu verstehen, um so Richtlinien für die Therapie leichter bis mittelschwerer Orbitafrakturen zu erarbeiten. Zusätzlich sollte die in unserer Klinik erarbeitete und veröffentlichte Klassifikation für Orbitawandfrakturen als mögliches Hilfsmittel zur Festlegung des therapeutischen Vorgehens evaluiert werden.

**Methode:** Die Daten von 48 konservativ versorgten Orbitafrakturen wurden retrospektiv klinisch und radiologisch ausgewertet. In jedem Fall wurde die Frakturfläche berechnet und eine Funktionsanalyse durchgeführt. Die Auswertung wurde auf die Frakturen in Klasse 1 und Klasse 2 beschränkt. Klasse 1 ist definiert als ein isolierter Defekt des Orbitabodens (ca. 1 cm<sup>2</sup>) bis ans mittlere Drittel. Klasse 2 als ein Defekt des Orbitabodens alleine oder in Kombination mit der medialen Wand bis ans posteriore Drittel (> 1 cm<sup>2</sup>). Die knöcherne Begrenzung zur Fissura orbitalis inferior ist bei beiden Klassen intakt. Ausgedehntere Frakturen wurden auch mit der von uns entwickelten Klassifikation eingeteilt, wurden aber direkt operativ versorgt. Ein Zusammenhang zwischen Frakturklasse und Frakturfläche sowie den ophthalmologischen Befunden wurde statistisch überprüft.

**Ergebnisse:** Die Frakturklassen 1 und 2 korrelierten signifikant mit der Frakturfläche ( $p \leq 0.01$ ). Für die Klasse 1 konnte eine Fläche von  $0,98 \pm 0,4$  cm<sup>2</sup> und für die Klasse 2 von  $2,42 \pm 0,8$  cm<sup>2</sup> berechnet werden. Je größer die Frakturfläche, desto ausgeprägter der Enophthalmus. Doppelbildsehen trat öfters bei isolierten Frakturen in der vorderen medialen Wand auf, war aber unabhängig von der Frakturfläche. Kein Patient mit konservativer Therapie zeigte nach 14 Tagen noch funktionelle Einschränkungen.

**Schlussfolgerungen:** Die konservative Therapie bei Frakturen im vorderen und mittleren Drittel und/oder in der medialen Wand mit Frakturfläche bis 2,42 cm<sup>2</sup> ist ohne funktionelle Einschränkungen möglich, unter der Voraussetzung, dass ein Enophthalmus gleich oder kleiner 2 mm ist und weder eine Muskeleinklemmung noch eine Weichteilinkarzeration vorliegt.

### **Retrospektive, zehnjährige Untersuchung der Versorgung von Unterkieferkontinuitätsdefekten mit Überbrückungsplatten ohne primäre knöcherne Rekonstruktion**

F. Draenert, P. Kämmerer, M. Klein, B. Al Nawas, W. Wagner  
Universitätsmedizin Mainz

**Zielsetzung:** Das Konzept der klassischen Spätrekonstruktion schließt bei Unterkieferkontinuitätsdefekten ein Zeitintervall der ausschließlichen Überbrückung durch eine belastungsstabile Rekonstruktionsplatte ein. Vor- und Nachteile dieses Rekonstruktionskonzeptes werden zwar diskutiert, systematische Daten an größeren Kollektiven oder Aufwand/Nutzen Analysen, sind jedoch rar. Ziel dieser retrospektiven Studie war die Evaluation der Früh- und Spätfolgen dieses Konzeptes.

**Methodologie:** Es wurden die alle Patienten mit einer Unterkieferkontinuitätsresektion und ohne Sofortrekonstruktion, die in der Universitätsklinik für MKG-Chirurgie Mainz seit 1998 operiert wurden, in die Analyse eingeschlossen. Hierzu zählten 162 Patienten, von welchen 142 mit dem Medicon Rekonstruktionsplattensystem versorgt wurden; 54 Frauen und 108 Männer im Alter zwischen 33 bis 90 Jahren (Durchschnitt: 62).

**Ergebnisse:** Es zeigten sich vier Arten von Komplikationen (insgesamt 44) während des nicht rekonstruierten Intervalls. Hierzu zählten die Fraktur (n = 8) und die Lockerung des Osteosynthesematerials (n = 7), sowie die intraorale (n = 10) und die extraorale Exposition (n = 17) der Rekonstruktionsplatte. Es konnte keine Geschlechtsspezifität festgestellt werden. Hingegen waren Raucher signifikant häufiger von Komplikationen betroffen als Nichtraucher ( $p = 0,06$  insgesamt): Materiallockerung (4/7), Materialbruch (3/8), extraorale Exposition (9/17), intraorale Exposition (10/12). Die durchschnittliche Verweildauer des Osteosynthesematerials in der Kaplan-Meier-Analyse betrug bei Rauchern 12 Monate gegenüber 40 Monaten beim Gesamtpatientengut.

**Schlussfolgerung:** Gerade im Zeitalter knapper Ressourcen und verbesserter Biomaterialien müssen die Vor- und Nachteile eines Rekonstruktionskonzeptes kritisch reevaluiert werden. Insbesondere die Zahl der Materiallockerungen und -frakturen ließe sich durch Optimierung des Biomaterials heute verbessern. Die beschriebenen Komplikationen im Zusammenhang mit Osteosynthesematerial ohne knöcherne Rekonstruktion müssten mit Aufwand und Komplikationen einer Sofortrekonstruktion verglichen werden, um zukünftig Entscheidungskriterien für Früh- oder Spätrekonstruktionen anzubieten.

### **Posterpräsentationen (P1)**

#### **Das benigne chondroide Syringom: seltener Tumor der Hautanhangsgebilde**

K. Sagheb<sup>1</sup>, T. Hansen<sup>2</sup>, A. Kreft<sup>2</sup>, C. Walter<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie – plastische Operationen, Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> Institut für Pathologie, Universitätsmedizin Mainz

**Einführung:** Das chondroide Syringom (CS) ist ein seltener benigner Adnextumor der Haut, der bevorzugt bei Männern mittleren Alters auftritt und der unter den Tumoren der Haut einen Anteil von ca. 0,1 % einnimmt. Gekennzeichnet ist es durch sein sehr langsames, asymptomatisches, verdrängendes Wachstum mit typischer Lokalisation im Bereich der Wange, Nase und Oberlippe.

**Kasuistik:** Ein 30-jähriger, männlicher Patient stellte sich mit einer seit mehreren Jahren bestehenden, 1–2 cm großen, derben, nicht druckschmerzhaften, über der Unterlage gut verschieblichen Schwellung im Bereich des linken Oberlippenvestibulums vor. Zeichen einer Entzündung oder Einschränkung der Motorik oder Sensorik im Gesichtsbereich fehlten.

In der B-Mode-Sonographie zeigte sich eine etwa 12 x 20 mm große, gut abgrenzbare Raumforderung mit inhomogenem Binnenecho und dorsaler Schallverstärkung. Gefäße kamen im Dopplermode nicht zur Darstellung.

Über einen enoralen Zugang wurde der von einer Kapsel umgebene Befund aus dem umliegenden Gewebe herausgeschält. Die histopathologische Aufarbeitung des Präparats erbrachte die Diagnose eines benignen CS.

**Diskussion:** Das CS ist ein Schweißdrüsentumor, der im histologischen Präparat Ähnlichkeit zum pleomorphen Adenom der Speicheldrüse zeigt. Es wird in apokrine und ekkrine Subtypen unterteilt und weist histologisch sowohl epitheliale als auch mesenchymale Komponenten auf. Besondere differentialdiagnostische Bedeutung kommt der sehr seltenen malignen Form des CS zu, die jedoch meist im Bereich der Extremitäten zu finden ist und häufiger Frauen betrifft. Bereits zum Zeitpunkt der Erstdiagnose bestehen häufig Lymphknoten- oder Fernmetastasen. Interessanter Weise ist eine histologische Differenzierung der Dignität nicht sicher möglich, da histologisch blande CS metastasieren können und Fälle mit histologischen Anzeichen auf Malignität, wie einem hohen Mitoseindex oder ausgeprägten Kernpleomorphismen nicht metastasieren müssen.

**Schlussfolgerung:** Die Kasuistik zeigt die typischen klinischen Merkmale dieses seltenen Tumors. Trotz geringer Größe des Tumors und aufgrund kritischer histologischer Dignitätsbestimmung bedarf die Diagnose des CS eines obligaten Screenings auf Metastasen und eines sorgfältigen Follow-ups. Therapie der Wahl ist die vollständige Exzision des Tumors im Gesunden.

### 3D-Evaluation der Knochenformation nach externer Sinusbodenelevation mittels Mikrocomputertomographie ( $\mu$ -CT)

S. Kühl<sup>1</sup>, H. Götz<sup>2</sup>, T. Hansen<sup>3</sup>, M. Kreisler<sup>4</sup>, B. d'Hoedt<sup>4</sup>, T. Lambrecht<sup>1</sup>, H. Duschner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätskliniken für Zahnmedizin Basel, Schweiz

<sup>2</sup> Institut für angewandte Struktur- und Mikroanalytik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

<sup>3</sup> Institut für Pathologie, Universitätsmedizin Mainz

<sup>4</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsmedizin Mainz

**Einführung:** Zahlreiche Studien haben die Eignung unterschiedlicher Knochenersatzmaterialien für die externe Sinus-

bodenelevation mit Hilfe klassischer 2-dimensionaler histomorphometrischer Auswertung von Dünnschnittpräparaten evaluiert. Eine 3-dimensionale Darstellung des knöchernen Remodellings nach Augmentation ist relativ unbekannt. Ziel der vorliegenden Studie war zu prüfen, ob die Mikrocomputertomographie ( $\mu$ -CT) ein geeignetes Verfahren darstellt, die strukturellen Veränderungen nach externer Sinusbodenelevation anhand 3-dimensionale Präparate evaluieren zu können.

**Material und Methode:** Es wurden externe Sinusbodenelevationen (N = 5) durchgeführt, bei denen partikulierter, autologer Knochen (AB) allein, oder Gemische aus AB und beta Trikalziumphosphat ( $\beta$ -TCP, Cerasorb), AB und  $\beta$ -TCP/Hydroxyapatit (HA, Bone Ceramic), AB und Kalziumcarbonat (Algipore) und AB und HA (CeraMed) verwendet wurden. Ca. 7 Monate nach Einheilung wurden aus den augmentierten Arealen zum Zeitpunkt der Implantatbetaufbereitung Bohrkernentnommen und in einem SCANCO  $\mu$ CT 40 mit einer maximalen isotropen Auflösung von 6  $\mu$ m dargestellt. Nach Segmentierung wurden 3-dimensionale Rekonstruktionen der Präparate erstellt und volumetrisch und dichtemäßig evaluiert.

**Ergebnisse:** In allen Proben konnte klar zwischen Knochen und Ersatzmaterial differenziert werden. Das trabekuläre Netzwerk des sich neu geformten Knochens war 3-dimensional sichtbar und zeigt eine nach cranial gerichtete Ossifikation. Die volumetrische Evaluation zeigte Unterschiede zwischen den einzelnen Proben in dem spezifischen Volumen des verbliebenen Ersatzmaterials von 0,07 % (reiner Knochen) bis zu 59,45 % (Cerasorb).

**Fazit:** Die Mikrocomputertomographie stellt ein geeignetes Verfahren dar, die 3-dimensionale Struktur von Knochen und unterschiedliche Knochenersatzmaterialien nach externer Sinusbodenelevation zu evaluieren.

### Systematische Literaturrecherche zur Therapie der atypischen fazialen Mykobakteriose im Kindesalter

A. Bensch, P.W. Kämmerer, B. Al-Nawas  
Universitätsmedizin Mainz

**Einführung:** Die atypische faziale Mykobakteriose wird durch nichttuberkulöse Mykobakterien verursacht, die im Kindesalter als eine Lymphadenitis im Kopf-Hals-Bereich ihre Ausprägung finden kann. Gerade in jüngerer Zeit wird wieder vermehrt eine rein medikamentöse Therapie dieser Erkrankung diskutiert. Ziel dieses Reviews ist daher die systematische Evaluation des Therapieerfolges verschiedener Therapieoptionen (chirurgisch/medikamentös/kombiniert) bei erkrankten Kindern.

**Material und Methoden:** Eine systematische Literaturrecherche schloss alle Veröffentlichungen im Zeitraum 1979–2009 ein. 31 Veröffentlichungen entsprachen unseren Suchkriterien, die die Behandlung und Therapie der atypischen fazialen Mykobakteriose im Kindesalter umfassten. Auf Basis von Übersichtsarbeiten sowie Fallberichten konnten aus einem Großteil dieser Arbeiten (n = 13; 852 Patienten) typische, klinische Behandlungsmöglichkeiten (Chirurgische Therapie, Medikamentöse Therapie, kombinierte chirurgisch-medikamentöse Therapie) konkret nachvollzogen und deren Erfolgsraten erhoben werden.

**Ergebnisse:** Chirurgische Behandlung (n = 446): Erfolg der Behandlung 93 % (73–100 %; SD: 9.02); Medikamentöse Behandlung (n = 156): Erfolg der Behandlung 71 % (0–100 %; SD: 37.42); Chirurgische und medikamentöse Behandlung (n = 349): Erfolg der Behandlung 94 % (0–100 %; SD: 26.79).

In n = 29 Veröffentlichungen wurde das chirurgische Vorgehen als primärer Therapieansatz gewählt, in n = 4 dieser Publikationen eine medikamentöse Therapie als unterstützend angesehen. In n=2 Fällen wurde eine medikamentöse Therapie mit abwartender Haltung als alleiniger Therapieansatz vorgestellt.

In großen zusammenfassenden Arbeiten wurden Heilungsraten von 81–95 % (n = 4 Arbeiten) für das chirurgische Vorgehen, gegenüber Heilungsraten von 63–71 % (n = 3 Arbeiten) bei alleiniger medikamentöser Therapie beschrieben. In n=12 Fällen wurde, bei nicht vollständiger Entfernung der Befunde oder bei einer aufgrund der Gefahr der Nervschädigung nicht durchführbaren chirurgischen Therapie, eine medikamentöse Therapie empfohlen.

**Schlussfolgerung:** Unser Ziel, die erfolgsversprechendste Therapie zu evaluieren zeigte, dass sich ein chirurgisches Vorgehen als Mittel der Wahl anbietet. Vor allem in Hinblick auf persistierende Lymphknotenschwellungen erscheint dieses zum Ausschluss von Malignität dringend erforderlich. Der medikamentöse Ansatz als alleinstehende Therapie wird zwar bei hohem Risiko einer Nervschädigung oder bei nicht vollständig resezierbaren Befunden diskutiert, sollte jedoch nur nach fachärztlicher Abklärung der chirurgischen Sanierungsoption erfolgen.

### Charakterisierung der Mundgesundheit bei Patienten mit Lupus erythematoses

J. Jackowski<sup>1</sup>, V. Goulioumis<sup>1</sup>, V.P. Meyer<sup>2</sup>, S. Zimmer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ZMK-Fakultät, Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Poliklinische Ambulanz, Universität Witten/Herdecke

<sup>2</sup> Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln

<sup>3</sup> ZMK-Fakultät, Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin, Universität Witten/Herdecke

**Einleitung:** Der Lupus erythematoses (LE) ist eine mesenchymale Autoimmunerkrankung unterschiedlicher Akuität. Man unterscheidet einen systemischen (SLE) und einen kutanen Lupus erythematoses (CLE), der einen akuten (ACLE), subakuten (SCLE) oder chronischen (CDLE) Verlauf zeigen kann. Die Diagnose erfolgt mittels der ARA-Kriterien, von denen mindestens vier erfüllt sein müssen. Mundschleimhautalterationen werden in 40–54 % der Patienten mit SLE und in 5–25 % der Patienten mit diskoidem LE diagnostiziert. Der chronisch diskoidale LE wird als prämaligner Zustand bewertet.

Ziel der Studie war die Charakterisierung des Mundgesundheitszustandes von Patienten mit Lupus erythematoses.

**Material und Methode:** Untersuchungspersonen waren 228 Teilnehmer einer vom Rheumazentrum Rhein-Ruhr, Düsseldorf seit 2001 geleiteten 10-jährigen Lupus-Langzeit-Studie. Die Datenerfassung wurde mit der deutschen Basisversion des Oral Health Impact Profiles in der Kurzversion mit 14 Fragen (OHIP-G 14) durchgeführt. Antwortmöglichkeiten zur Häufigkeit eingeschränkter Lebensqualität durch Mitbeteiligung des Kauorgans konnten vom Probanden auf einer Mehrstufenskala von 0

(„nie“) – 4 („sehr oft“) angegeben werden. Der Gesamtwert reicht dementsprechend von 0 – 56. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (SPSS).

**Ergebnisse:** Für 228 Probanden wurde ein Mittelwert von 16,30 mit einer Standardabweichung von 13,76 berechnet. Es liegt eine Normalverteilung vor, der Kolmogorov-Smirnov-Z beträgt 1,784.

**Diskussion:** Der bei 228 SLE-Patienten festgestellte Mittelwert von 16,30 ist im Vergleich zum Normwert der Gesamtbevölkerung in Deutschland von 4,46 (John et al., 2003) als außerordentlich hoch einzustufen. Zimmer et al. (2009) werteten von 12.392 Patienten die vollständig ausgefüllten OHIP-G14 aus und fanden einen Mittelwert von 6,30. Die Dysregulation des Immunsystems und die Therapie mit Immunsuppressiva führen offensichtlich zu ausgeprägten oralen Veränderungen. Eindeutiges Ziel einer oralmedizinischen Therapie bei Patienten mit Lupus erythematoses muss die Verbesserung der durch Mundschleimhautbeteiligung beeinträchtigten Mundgesundheit sein.

### Tissue Engineering eines gewebe-nahen Konstruktes auf verschiedenen Trägern zum Ersatz der Oral-mukosa

T. Reuther, U. Kriegebaum, U. Klammert, U. Müller-Richter, M. Kochel, I. Reuther, A.C. Kübler

Klinik u. Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität Würzburg

In der Klinik besteht ein großer Bedarf an Transplantaten zur Deckung von Weichteildefekten, während bereits eine große Anzahl an Materialien für den Knochenersatz entwickelt wurden.

In dieser experimentellen Studie wurde die Eignung von drei Trägermaterialien für ein dreidimensionales gewebe-nahes Konstrukt zum autologen Ersatz oraler Mukosa getestet.

Hierzu wurden primäre humane orale Fibroblasten und Keratinozyten aus Patientenproben isoliert und auf drei unterschiedliche Biopolymer-Matrizes ausgesät. Dabei handelt sich um eine equine Kollagen-I-Membran (1), ein resorbierbares Polyglactin-910-Netz (2) und eine dermale Regenerationsmatrix aus bovinem Kollagen-I vernetzt mit einem Glycosaminoglycan (3).

Zunächst wurden nur Fibroblasten auf den Trägern kultiviert, um nach 7 Tagen ein Dermaläquivalent zu erhalten. Dies wurde durch Elektronenmikroskopie und Immunhistochemie kontrolliert und charakterisiert. Dann wurden Keratinozyten auf diesen Dermaläquivalenten kultiviert, um mukosaähnliche Konstrukte zu generieren. Diese wurden für 7 und 14 Tage kokultiviert. Gefrorene Schnitte der Proben wurden gegen CD 90 (Fibroblastenmarker) und Zytokeratin 14 (Keratinozytenmarker) im Immunfluoreszenzverfahren gefärbt.

Es zeigte sich, dass auf allen drei Trägern Fibroblasten-Keratinozyten Kulturen hergestellt werden konnten. Der Träger 2 zeigte eine gute Biostabilität, jedoch ohne die natürliche Stratifizierung der Keratinozytenschichten auszubilden. Der Träger 1 dagegen zeigte die beste Stratifizierung der Keratinozyten und Zellproliferation der Fibroblasten allerdings mit einer

schlechten Biostabilität. Den besten Kompromiss aus Zellproliferation, Stratifizierung der Zellen und Biostabilität wies der Träger 3 auf.

Somit schätzen wir den Träger 3 als am besten geeignet für den klinischen Einsatz ein.

### **Auftreten eines Narkose-Hyperthermie-Syndroms im Zuge einer chirurgischen Gaumennahterweiterung**

*B. Pak, D. Schäfer, W. Kater*

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Bad Homburg

*Einleitung.* Das Narkose-Hyperthermie-Syndrom (auch bekannt als Maligne Hyperthermie) ist eine sehr seltene jedoch lebensbedrohliche Erkrankung, die als Komplikation einer Narkose auftritt.

Klinisch zeigt sich eine Tachykardie und Muskelrigidität, es kommt zu einer Hyperkapnie. Ausgehend von der Skelettmuskulatur ist nachfolgend der gesamte Kreislauf betroffen. In Kombination mit der Hyperthermie folgt ein Multiorganversagen, welches letztlich zum Tode führen kann. Bei einer genetischen Prädisposition werden diese Vorgänge durch Gabe bestimmter Trigger-Substanzen (Narkosemittel) ausgelöst. Die Prävalenz dieser Prädisposition liegt bei 1:10.000, das klinische Auftreten eines fulminanten Narkose-Hyperthermie-Syndroms liegt jedoch bei 1:60.000 Narkosen. Das Durchschnittsalter liegt bei 18 Jahren, es tritt jedoch in jeder Altersstufe auf, wobei Männer verstärkt betroffen sind (2:1).

*Patientenfall:* Vorgestellt wird eine 40-jährige Patientin, die bis auf eine Penicillinüberempfindlichkeit keine Auffälligkeiten in der allgemeinen Anamnese zeigt. Eine genetische Prädisposition in ihrer Familie ist nicht bekannt. Noch während der Narkoseeinleitung entwickelte die Patientin eine Tachykardie, Hyperkapnie (mit Hypoxie) und eine verstärkte Muskelrigidität (M. masseterspasmus). Die Narkoseeinleitung wurde sofort unterbrochen. Nach Gabe von 100 %gem Sauerstoff (Frischgasluftgabe) und Dantroleninfusion (in Kombination mit gleichzeitiger Kreislaufstabilisierung) konnte die Patientin klinisch stabilisiert werden. Im Verlauf der Behandlung wurde die Patientin noch zweimal komplikationslos in Intubationsnarkose operiert.

*Schlussfolgerung:* Dieser klinische Fall zeigt die akute Gefahr des Narkose-Hyperthermie-Syndroms. Auch wenn die Literatur eine seltene Prävalenz beschreibt ist der Einzelfall ein reales Problem, das rasches und intensives Eingreifen erfordert.

### **Evaluation der Lebensqualität von Patienten mit Obturatorprothesenversorgung nach Tumorresektion im Oberkiefer**

*R. Depprich, C. Naujoks, J. Handschel, N. Kübler*

Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Uniklinik Düsseldorf

*Hintergrund:* Die defektprothetische Versorgung von Oberkieferdefekten nach Tumorresektion mit Obturatorprothesen

stellt eine bedeutende Alternative zur rekonstruktiven Chirurgie dar. Insbesondere im Hinblick auf die psychosozialen Auswirkungen, welche die Obturatortherapie auf diese Patienten hat, liegen bis heute nur wenige Daten vor. Ziel dieser Untersuchung war die Evaluation der postoperativen Lebensqualität von mit Obturatorprothesen versorgten Patienten nach Tumorresektion im Oberkiefer.

*Methoden:* Insgesamt 43 Patienten, die zwischen 1.1.1999 und 31.12.2005 eine definitive Obturatorprothese zum Verschluss eines tumorbedingten Oberkieferdefektes erhalten hatten, wurden in die Studie aufgenommen. Jedem Patienten wurde ein umfassender Fragebogen zugeschickt, zudem wurde ein telefonisches Interview durchgeführt.

*Ergebnisse/Schlussfolgerung:* Die durchschnittliche postoperative Lebensqualität lag mit 64,4 % ( $\pm 22,9$ ) nicht weit unter dem Wert der entsprechenden Referenzgruppe der deutschen Bevölkerung. Ein gutes Zurechtkommen mit der Obturatorprothese trug signifikant zur Lebensqualität bei. Insbesondere der Beeinträchtigungsgrad beim Essen und Sprechen, das Ausmaß der Veränderung des Aussehens, der Therapieumfang (Operation, Bestrahlung, Chemotherapie) sowie das Vorhandensein von Schmerzen, die Zukunftshoffnung und der Bildungsstand beeinflussten signifikant die Lebensqualität. Die Obturatorprothese stellt eine adäquate Therapie zur Versorgung von Oberkieferdefekten dar. Um die Situation von Patienten nach Tumorresektion im Oberkiefer zu verbessern, sollte die Therapie neben adäquater Schmerztherapie auch psychologische und logopädische Betreuung umfassen.

### **Osteochondrom des rechten Processus condylaris: Differentialdiagnose von Raumforderungen des Temporomandibulargelenks**

*M.O. Klein<sup>1</sup>, K. Sagheb<sup>1</sup>, M. Burwinkel<sup>2</sup>, C. Walter<sup>1</sup>, W. Wagner<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsmedizin Mainz

*Einleitung:* Primäre mesenchymale Tumore des Kiefergelenks stellen eine seltene Entität dar. Wir berichten über ein ausgedehntes Osteochondrom des rechten Processus condylaris. *Kasuistik:* Ein 49-jähriger Patient stellte sich vor zur Abklärung einer unklaren Raumforderung im Bereich des rechten Kiefergelenks (KG). Klinisch zeigte sich eine schmerzhafte Blockade des KG bei deutlicher Deviation des Unterkiefers nach links mit Mittellinienverlagerung von über 10 mm im Schlussbiss. Die radiologische Diagnostik zeigte eine ca. 2 x 2 x 2,5 cm große, knochendichte, exophytisch wachsende Raumforderung, welche dem rechten Capitulum colli anterior aufsaß und zu einer fixierten Luxation aus dem rechten KG führte. Die Raumforderung konnte in Allgemeinnarkose gelenkerhaltend entfernt werden. Es resultierte eine gute Rekonturierung des Gelenkköpfchens mit deutlich verbesserter Positionierung in der Gelenkpfanne. Die pathohistologische Aufarbeitung des polypoid konfigurierten Resektates ergab gleichmäßig aufgebautes Knochengewebe mit Übergang in Knorpelgewebe im Sinne eines Osteochondroms ohne Anhalt für Malignität. Im Folgenden kam es zu einem deutlichen Rückgang von Beschwerdesymptomatik und Unterkieferfehlstellung.

**Diskussion:** Osteochondrome (O) unterschieden sich von den reinen Exostosen durch das Vorhandensein knorpeliger Anteile. Es liegt eine pathologische, progressive enchondrale Ossifikation vor. O. gehören zu den häufigsten gutartigen Tumoren des Achsenskeletts. Da die Gesichtsschädelknochen vor allem durch desmale Ossifikation entstehen, treten O. im Gesichtsskelett sehr selten auf. Bezüglich der Pathogenese werden unterschiedliche Mechanismen diskutiert, sei es rein entwicklungsbedingt, neoplastisch oder reaktiv/reparativ. Die charakteristische Symptomatik eines O. des Processus condylaris kann mit Gesichtssymmetrie, Schmerzen, Krepitationen, eingeschränkter Unterkieferbeweglichkeit und Okklusionsstörungen klassische Gelenksbeschwerden (TMD) imitieren. Therapie der Wahl ist die Resektion des Befundes. Hierbei ist bei ungünstiger Position des Tumors unter Umständen eine komplette Kondylektomie mit folgender autologer oder alloplastischer Rekonstruktion erforderlich. In dem hier beschriebenen Fall ließ der gestielte, klar abtrennbare Prozess eine kondyluserhaltende Operation zu. Trotz des in der Regel gutartigen Verhaltens mit niedriger Rezidivquote ist eine engmaschige Nachsorge obligat.

#### **Orale Manifestationen bei Lupus erythematoses (LE) – Fallbericht**

S.M. Belouka<sup>1</sup>, H. Ehardt<sup>2</sup>, A.M. Schmidt-Westhausen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CharitéCentrum 3, Bereich Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin

<sup>2</sup> Zentrum für Oralpathologie, Potsdam

**Hintergrund:** Der Lupus erythematoses ist eine Kollagenose unbekannter Ätiologie mit zwei Formen, der systemischen (SLE) und der diskoiden (DLE). Er ist eine Autoimmunerkrankung mit Befall zahlreicher Organsysteme und Autoimmunpathogenese. Beide Formen können zusätzlich mit oralen Läsionen verbunden sein. Bei der systemischen Form ist die Mundschleimhaut in etwa 40 % der Fälle mit ödematösen, lividrotten Erythemen, Erosionen oder fibrinös bedeckten Ulzerationen beteiligt. Bei dem diskoiden Lupus erythematoses zeigen etwa 20–25 % der Patienten orale Manifestationen.

**Fallbericht:** Im vorliegenden Fall berichten wir über eine 39-jährige Patientin, die sich zur Abklärung einer Mundschleimhautveränderung bei Verdacht auf Kollagenose in unserer Klinik vorstellte. Aus der Allgemeinanamnese geht ein Zustand nach Thymom und Lungenteilresektion bei einem Verdacht auf Lymphozytäre Interstitielle Pneumonie (LIP) hervor. Bei der klinischen Untersuchung stellten sich zentrale rote (atrophische) Ulzerationen mit kleinen weißen Flecken im Rand und ausstrahlenden weißen Streifen (Striae) sowie Teleangiektasien im rechten und linken Wangenbereich, im Planum buccale bis Vestibulum oris rechts und links sowie auf der Unterlippe dar. Eine Biopsie aus dem rechten Wangenbereich ergab das histologische Bild eines ausgedehnten chronischen Entzündungsinfiltrats im subepithelialen Bindegewebe mit Penetration in das Epithel. Mit der Methode der Immunfluoreszenz waren die typischen Ablagerungen von IgG nachweisbar. IgM war schwach positiv.

**Schlussfolgerung:** Die Diagnose des Lupus erythematoses ist eine Kombinationsdiagnose aus klinischen Manifestationen und histopathologischen Untersuchungen. Bei der klinischen Verdachtsdiagnose eines SLE ist die Absicherung der klinischen Befunde durch die histopathologische Immunfluoreszenz eine *conditio sine qua non*.

#### **Periimplantäre Metastase eines Bronchuskarzinoms im anterioren Unterkiefer**

S. Kühl<sup>1</sup>, C. Pfammatter<sup>1</sup>, A. Lugli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde Universitätskliniken für Zahnmedizin, Basel, Schweiz

<sup>2</sup> Institut für Pathologie, Universitätsspital Basel, Schweiz

**Einleitung:** Metastasen in der Mundhöhle sind selten und kommen vorzugsweise im Bereich der Kieferwinkel vor. Eine periimplantäre Metastase eines Bronchuskarzinoms ist bisher in der Literatur noch nicht beschrieben worden. Wir präsentieren in einer Falldarstellung eine periimplantäre Bronchuskarzinommetastase, welche klinisch eine Periimplantitis imitierte und erst aufgrund des atypischen Verlaufs als metastasverdächtig erschien.

**Falldarstellung:** Eine 54-jährige Patientin mit anamnestisch bekannten Pankreas- und Nierenmetastasen eines histologisch gesicherten Bronchuskarzinoms wurde bei laufender palliativer Chemotherapie (Zometa i. V.) aufgrund periimplantärer Schmerzen regio 42 in unsere Abteilung zur Therapie einer Periimplantitis überwiesen. Klinisch zeigten sich periimplantär 42 mit einer druckdolenten Schwellung, Schmerzen, Rötung, Blutung auf Sondierung, sowie einer erhöhten Taschentiefe von 7 mm alle Zeichen einer bakteriellen Periimplantitis. Röntgenologisch konnte in einer Panoramaschichtaufnahme eine bis zur vierten Implantatwindung reichende, schüsselförmige Aufhellungszone mesial des Implantats 42 beobachtet werden.

Initial wurde in Lokalanästhesie eine Submarginale Irrigation am Implantat 42 mittels Chlorhexamed, sowie einer Streifeneinlage (CHKM) nach Spreizung des periimplantären Gewebes mesial durchgeführt. Eine Orale Medikation mittels Amoxicillin und Clavulansäure (Augmentin 625 mg) wurde zusätzlich verordnet. Im Verlauf der täglichen periimplantären Spülungen und Streifenwechsel kam es zu einer deutlichen Linderung der Symptome, so dass 5 Tage nach initialer antiinfektöser Therapie die Streifeneinlagen beendet wurden. 2 Wochen nach abgeschlossener initialer Therapie stellte sich die Patientin erneut mit Beschwerden Periimplantär in regio 42 vor. Die Schwellung zeigte eine deutliche Progredienz. Eine digitale Volumetomographie (DVT) der Regio 42 wies im mesialen Bereich des Implantats analog zu Osteomyelitiden unscharf begrenzte Aufhellungszonen des Knochens auf. Ferner klagte die Patientin über eine beginnende Hypästhesie der Unterlippe rechts, so dass lingual und buccal des Implantats Exzisionsbiopsien aufgrund des Verdachts auf Malignom durchgeführt wurden. Histologisch konnte mit Hilfe immunhistochemischer Verfahren der Verdacht auf eine Bronchuskarzinommetastase periimplantär 42 bestätigt werden.

**Diskussion:** Metastasen im Kieferbereich kommen selten vor. Bisher gibt es nur wenige Fallbeschreibungen periimplantärer Metastasen. In unserem Fall zeigten die klinischen und röntgenologischen Befunde in Kombination mit den Beschwerden der Patientin das klassische Bild einer Periimplantitis. Erst der atypische Verlauf, mit Zunahme der Schwellung nach anfänglich erfolgreicher antiinfektiöser Therapie lenkte insbesondere in Kombination mit der einsetzenden Hypästhesie der Lippen und dem röntgenologischen Befund im DVT den Fokus auf die Verdachtsdiagnose einer Metastase. Immunhistologisch konnte aufgrund des Vergleichs der Morphologie mit den Vorbefunden des Bronchuskarzinoms eine Metastase identifiziert werden.

**Konklusion:** Jede atypische periimplantäre Heilungstendenz gilt so lange als tumorverdächtig, bis histologisch das Gegenteil bewiesen wurde.

### **Welche Region des medianen Gaumens eignet sich zur Insertion temporärer Gaumenimplantate? Eine histomorphometrische Studie an jugendlichen Oberkiefern**

P. Stockmann<sup>1</sup>, S. Srour<sup>1</sup>, F.W. Neukam<sup>1</sup>, E. Nkenke<sup>1</sup>, E. Felszeghy<sup>2</sup>, K.A. Schlegel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Erlangen

<sup>2</sup> Semmelweis University, Budapest

**Hintergrund:** Orthodontische Implantate entlang des medianen Gaumens werden zur maximalen Verankerung beim jugendlichen Patienten eingesetzt. Gerade im wachsenden Skelett sind dabei die knöchernen Verhältnisse, sowie die Weite der Sutura palatina mediana (SPM) von besonderem Interesse, um eine suffiziente Osseointegration zu gewährleisten.

**Material & Methode:** 10 humane Oberkiefer von Körperspendern im Alter von 15–20 Jahren wurden untersucht. Von den Präparaten wurden Querschnitte an definierten Punkten entlang der SPM angelegt und histologische Schliffe angefertigt. Parameter der histomorphometrischen Analyse waren die Bestimmung der Knochenqualität und -quantität sowie die Bestimmung der Breite der SPM in den verschiedenen Implantatregionen.

**Ergebnisse:** Die Knochendichte (bone-volume [BV]/tissue-volume [TV]) entlang des harten Gaumens war 40–60 %. Maximale Werte wurden auf Höhe des ersten Prämolaren ( $54,9 \pm 5,9$  %) und geringste Werte auf Höhe der Eckzähne ( $44,2 \pm 9,6$  %) gemessen. Die durchschnittliche Weite der SPM variierte zwischen 1,2 mm und 0,3 mm entlang des Gaumens. In der medianen Sagittalebene betrug die mittlere Knochenhöhe zum Nasenboden > 5 mm bis zur Ebene der zweiten Prämolaren. Die Knochenhöhe 2 mm paramedian zur SPM nahm konstant von anterior ( $4,3 \pm 0,9$  mm) nach posterior ( $2,5 \pm 0,8$  mm) ab.

**Zusammenfassung:** Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass das Knochenangebot sowie die Knochenqualität entlang des anterioren medianen Gaumens bei Patienten zwischen 15 und 20 Jahren für orthodontische Miniimplantate ausreichend sind. Ebenso sind die anatomischen Voraussetzungen zur Implantation dorsal der empfohlenen Ebene zwischen den ersten Prämolaren gegeben.

### **Behandlungsstrategien zur Rekonstruktion von Unterkieferkontinuitätsdefekten bei bisphosphonat-assoziierten Knochennekrosen**

L.F. Reichardt, J. Hendricks, A. Hemprich, T. Hierl

Universitätsklinikum Leipzig

**Einführung:** Die zunehmende Zahl von Bisphosphonatverordnungen lässt eine steigende Inzidenz Bisphosphonat-assoziiertes Kiefernekrosen (BaKN) erwarten. Bis heute liegt für dieses Krankheitsbild noch keine einheitliche Therapieempfehlung vor. Während einige Behandlungskonzepte mit kontinuierter Resektion in prospektiven Studien untersucht wurden, gibt es bisher nur wenige Fallberichte über die Therapie von BaKN, bei denen kein Kontinuitätserhalt möglich war. Zur Rekonstruktion von Unterkieferkontinuitätsdefekten bestehen folgende Behandlungsmöglichkeiten: (1) Die einfache Weichgewebsdeckung ohne Rekonstruktion knöcherner Strukturen, (2) die Wiederherstellung mittels Osteosynthese oder (3) mittels freiem mikrovaskulär gestieltem Knochentransplantat. Der chirurgischen Therapie mit freiem mikrovaskulär gestielten Transplantaten gilt zur langfristigen Versorgung besonderes Interesse.

**Methode:** Die Rekonstruktion von Kontinuitätsresektionen bei Patienten mit Bisphosphonattherapie wird in Abhängigkeit folgender Faktoren geplant: (1) Allgemeinbefinden und Prognose des Patienten, (2) Lokalisation und Größe des nekrotischen Knochenareals und (3) Zustand des Weichgewebsmantels. Bei einem Patienten mit sehr ausgedehntem, nicht anderweitig versorgbarem Knochenverlust führten wir die Rekonstruktion mit einem mikrovaskulär gestieltem Fibulatransplantat durch. Dieses Fallbeispiel wird in diesem Vortrag exemplarisch vorgestellt.

**Fallbericht:** Ein 58-jähriger, an einem Plasmazytom im Stadium IIIa erkrankter Patient stellte sich nach intravenöser Zometherapie mit einer ausgedehnten infizierten BaKN der Mandibula regio 035 bis 045 vor. Nach antibiotischer Vorbehandlung erfolgte in einem Eingriff die kontinuierter unterbrechende Resektion des Unterkiefers von regio 036 bis 046 und die Rekonstruktion mit einem mikrovaskulär gestielten Fibulatransplantat. Es erfolgte ein engmaschiges Follow-up über 6 Monate. Die Knochenszintigraphie zeigte eine gute Perfusion des problemlos eingeweilten Transplantates.

**Diskussion:** Die reine Weichgewebsdeckung ohne Rekonstruktion knöcherner Strukturen nach Kontinuitätsresektion geht mit einer geringen physischen Belastung des Patienten einher, zeigt aber mangelhafte ästhetische und funktionelle Ergebnisse.

Die Wiederherstellung knöcherner Strukturen mittels einer Osteosyntheseplatte ist zumindest temporär möglich und kann bei Erhalt des Periostschlauches sogar zu einer Knochenneubildung führen. Komplikationen stellen Perforationen nach intra- oder extraoral, Ermüdungsbrüche des Osteosynthesematerials sowie Probleme der späteren prothetischen Versorgung dar.

Die Rekonstruktion mit freiem mikrovaskulär gestieltem Knochentransplantat wird bei komplikationsloser Einheilung zu den funktionell besten Resultaten führen. Es existieren derzeit jedoch keine evidenzbasierten Empfehlungen.

Ungeklärt ist bislang, inwiefern auch der Stoffwechsel des transplantierten Knochens durch die systemische Bisphospho-

nattherapie kompromittiert ist und einer Nekrosetendenz unterliegt. Embryologische Unterschiede in der Knochenentstehung, verschieden hohe Raten an Knochenumbauvorgängen und unterschiedliche den Knochen umgebende Weichteilkonfigurationen könnten für den Behandlungserfolg ausschlaggebend sein. Zur Evaluierung dieser Methode sind höhere Fallzahlen und eine langfristige Erfolgskontrolle nötig.

### **Erfolgreiche dysgnathiechirurgische und implantologische Rehabilitation bei angeborener Knochenstoffwechselerkrankung – Zwei kasuistische Darstellungen**

T. Gerdes, J. Kästner, S. Hoefert, H. Eufinger  
Knappschaftskrankenhaus Recklinghausen

Knochenstoffwechselerkrankungen stellen häufig Risiken für knochen-chirurgische und implantologische Eingriffe am Gesichtsschädel dar. Trotzdem muss die Grunderkrankung nicht als Kontraindikation gewertet werden. In diesem Sinne möchten wir 2 Patienten vorstellen, die aufgrund der dysgnathen Bisslage und fehlender Zähne eine kombinierte dysgnathiechirurgische und implantologische Rehabilitation erhielten.

Im 1. Patientenfall handelt es sich um eine Patientin mit einem Pseudohypoparathyreoidismus (Typ Ia oder E). Im 2. Patientenfall handelt es sich ebenfalls um eine Frau mit einer Sonderform der Osteomalazie bei Vitamin-D-resistenter Rachitis.

In beiden Fällen kommt es aufgrund der Osteopathie zu komplexen Störungen des Kalzium-Phosphat-Stoffwechsels. Daraus kann eine erschwerte Konsolidierung der Osteotomieflächen bzw. Frakturlinien resultieren. Insbesondere ist hier das Risiko der Entstehung einer Pseudarthrose erhöht. Bei retro-molaren sagittalen Osteotomien des Unterkiefers ist die Gefahr einer knöchernen Wundheilungsstörung grundsätzlich größer als bei Osteotomien auf Le Fort I-Ebene. Außerdem kann es leicht, durch die Belastung der ansetzenden Kaumuskelatur am Unterkiefer, zu einem nachfolgend offenen Biss kommen. Daher bevorzugten wir bei beiden klinischen Fällen die Oberkieferumstellungsoperation nach Osteotomie auf Le Fort I-Ebene mit Betonung einer sorgfältigen Verschachtelung der Fragmente mit möglichst großflächiger Knochenanlagerungsfläche. Die Augmentation der atrophischen Kieferbereiche erfolgte mittels kortiko-spongiöser Späne vom Beckenkamm. Bei der Implantatinsertion wurde auf eine atraumatische Implantatbettauflbereitung und eine hohe Primärstabilität bei der Insertion geachtet. Die Entfernung des Osteosynthesematerials war nach 8 bzw. 24 Monaten problemlos.

In beiden Fällen konnte die dysgnathiechirurgische und zum Teil sehr komplexe implantologische Rehabilitation im Sinne der Patientinnen und der Behandler erfolgreich abgeschlossen werden.

### **Influence of frequent clinical probing on healthy peri-implant soft tissue formed at different titanium implant surfaces**

F. Schwarz, I. Mihatovic, D. Ferrari, J. Becker  
Heinrich Heine Universität

*Objectives:* To investigate i) the impact of different titanium implant surfaces on soft tissue integration over 6 months, and ii) the influence of frequent clinical probing on the established mucosal seal.

*Materials and Methods:* Standardized clinical probing was randomly performed (12 dogs, probing vs. control) at different transmucosal surface modifications (machined (M), sand-blasted/ acid-etched (SLA), chemically modified acid-etched (modA), modSLA) at 2, 4, 8, and 12 weeks (i.e. 1x, 2x, 3x, and 4x). Histomorphometrical analysis (e.g. mucosal margin [PM] – apical extension of the junctional epithelium [aJE], PM – coronal level of bone to implant contact (CBI) was performed at 4, 8, 12 and 24 weeks.

*Results:* Unprobed modA and modSLA groups revealed lower mean PM-aJE and aJE-CBI values than M and SLA groups and exhibited a perpendicular collagen fibre alignment. Frequent clinical probing (i.e. 3x and 4x) increased mean pocket depths, PM-aJE and aJE-CBI values in all groups and markedly disrupted the epithelial and connective tissue attachment.

*Conclusions:* Within its limitations, the present data indicated that i) modA and modSLA implants may improve soft tissue integration, but ii) irrespective of the surface characteristics investigated, a frequent clinical probing was associated with dimensional and structural changes of the mucosal seal.

### **Rezidivierende lebensbedrohliche Blutungen nach Sinus Lift – Ein Fallreport**

M. Menzebach  
Abteilung MKG; UKSH Kiel

Zur implantatgetragenen Versorgung im Bereich des posterioren, atrophierten Alveolarfortsatzes des Oberkiefers ist der Sinus Lift ein alltäglich angewandtes Verfahren mit geringen Komplikationsraten. Lebensbedrohliche Komplikationen stellen bisweilen eine absolute Ausnahme dar.

Wir berichten über eine 58-jährige, gesunde Patientin, bei der in einer MKG-Praxis von einem erfahrenen MKG-Chirurgen ein einseitiger Sinus Lift und Augmentation mit Knochenersatzmaterial durchgeführt wurde. Nach Tagen kam es zu rezidivierendem, massivem Nasenbluten. Trotz Nasentamponaden und mehrfachen interventionell-radiologischem Coiling der A. Maxillaris konnten die Blutungen nicht gestillt werden. Bei einem HB Wert von 4,1 mg/dl wurde in einer Notfalloperation die Kieferhöhle revidiert und das Augmentat entfernt. Die Blutungsquelle konnte an der posterioren Sinuswand lokalisiert und gestoppt werden.

Nach intensivmedizinischer Therapie stabilisierte sich der Zustand der Patientin wieder.

### **Laterale Augmentation mit partikuliertem autologen Knochen – Langzeitergebnisse**

P. Hess<sup>2</sup>, B. Pak<sup>1</sup>; G.H. Nentwig<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Bad Homburg

<sup>2</sup> Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Universitätsklinik Frankfurt am Main

**Einleitung:** Die vorliegende retrospektive Studie untersuchte die Stabilität des periimplantären Hart- und Weichgewebes nach lateraler Augmentation mit rein autologen Spänen im Zuge der dentalen Implantation mit Ankylos Implantaten (Dentsply-Friadent, Mannheim). Die Augmentation wurde simultan zur Implantation durchgeführt. Als Spenderareal diente die retromolare Region. Die erhobenen Daten wurden auf einem standardisierten Untersuchungsbogen in jährlichen Kontrollen festgehalten und in einer Datenbank archiviert.

**Material und Methode:** In dieser Untersuchung wurden alle Patienten einbezogen, die im Zeitraum vom 01.01.2001 bis 01.01.2008 eine laterale Augmentation simultan zur Implantation erhielten. Nach Entnahme eines corticospongiosen Knochenblockes aus der retromolaren Region wurde dieser mittels einer Knochenmühle partikuliert (Ustomed, Tuttlingen) und lateral augmentiert.

Die klinische und radiologische Untersuchung wurde direkt nach Implantation, am Tag der definitiven prothetischen Versorgung und von da an in jährlichen Kontrollen bis zum 01.01.2008 durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei 33 Patienten, 18 Frauen und 15 Männer, mit einem Durchschnittsalter von 52 Jahren (von 18 bis 73 Jahren) wurden 53 Implantate inseriert. Die Überlebensrate der Implantate beträgt 100 %, die Erfolgsrate zeigt 94,3 % und wird nach den von *Albrektsson* und *Zarb* definierten Kriterien bestimmt. Die durchschnittliche Liegedauer der Implantate beträgt 47 Monate (von 8 bis 77 Monate), die durchschnittliche definitive Belastungszeit beträgt 39 Monate (von 7 bis 71 Monate). An dem Tag der definitiven Versorgung zeigten 90 % und ein Jahr danach noch 84,9 % der Implantate keinen bzw. einen horizontalen und vertikalen Knochenabbau von unter einem Millimeter. Am letzten Untersuchungstermin zeigten noch 74,2 % der Implantate keinen bzw. einen horizontalen und vertikalen Knochenabbau von unter einem Millimeter. In diesem Kontrollzeitraum liegt der Knochenabbau durchschnittlich unter 1 mm (0,5 mm bis 4 mm). Wobei lediglich 2 Implantate im letzten Recall einen verstärkten horizontalen Knocheneinbruch von 3,5 bzw. 4 mm zeigten. Das Weichgewebe verhält sich, proportional zum Hartgewebe, ähnlich stabil und zeigt am Tag der letzten Kontrolle bei 71,7 % der Implantate keine Anzeichen einer gingivalen Rezession. Bei einem einzigen Implantat war der Pfostenbereich sichtbar.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen eine gute Langzeitstabilität des periimplantären Gewebes nach lateraler Augmentation mit ausschließlich autologen Spänen. Diese Stabilität in Kombination mit dem Ankylos-Implantatensystem bestätigt das Indikationsspektrum. Diese Methode erfordert chirurgische Erfahrung liefert jedoch vorhersagbare und stabile Ergebnisse.

### **Zahnschädigungen durch die Verwendung transgingivaler Fixations-Schrauben**

*M. Schulte-Geers, W. Kater*

Hochtaunus-Kliniken Bad Homburg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

**Zweck der Studie:** Sowohl in der Dysgnathie-Chirurgie als auch bei der Trauma-Versorgung im Kieferbereich ist eine sichere perioperative Einstellung der Okklusion unabdingbar. Hierzu haben sich transgingivale Fixations-Schrauben (TFS) etabliert,

über die eine intermaxilläre Fixation ermöglicht wird. Neben einer einfachen Handhabung ermöglichen sie im Vergleich zur Fixierung mittels Schuchard-Schiene oder Ernst'schen Ligaturen einen Zeitgewinn während der Operation, die Schonung des Parodonts und eine bessere Patienten-Compliance. Nachteilig ist die potentielle Schädigung der Zahnwurzeln bei der Insertion in die Kiefer. Ziel dieser Studie ist es, das Risiko für Zahnschäden und/oder -verlust zu erfassen und zu bewerten.

**Material und Methode:** Aus dem Patientengut der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Bad Homburg wurden 438 (176 männlich, 262 weiblich) Dysgnathie- und Trauma-Patienten (Durchschnittsalter 27,08 ( $\pm$  10,06) Jahre) ab dem Jahr 1995 retrospektiv erfasst, bei denen die intraoperative Kieferfixation mittels TF-Schrauben erfolgte. Als Einschlusskriterien galten je ein vorhandenes OPG post-operativ mit Schrauben in situ, ein Verlaufs-OPG (vor Metallentfernung) sowie die Dokumentation des postoperativen Verlaufs in der Patientenakte.

**Ergebnisse:** Bei 1405 gesetzten Schrauben (Durchmesser mit Gewinde 2 mm, Länge 11 mm) wurden 258 Zähne radiologisch nachgewiesen berührt (Schraube bis maximal zum Eigenradius im Zahn) oder getroffen (Schraube mit mehr als dem Eigenradius im Zahn), was einer Trefferquote von 18,4 % entspricht, wobei mehr als die Hälfte dieser Schrauben (160, 11,4 %) den Zahn nur tangential berührte. In nur drei Fällen (0,2 %) kam es später zu einem Zahnverlust durch apikale oder periradikuläre Entzündungen, zwei Zähne (0,2 %) wurden wurzelspitzenreseziert und fünf Zähne (0,4 %) waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (10,28 [ $\pm$  8,14] Monate post-OP) persistierend schmerzhaft. Auffällig wurden somit insgesamt 0,7 % der Insertionsstellen.

**Schlussfolgerungen:** Mehrere Studien haben im Tierexperiment nachgewiesen, dass Wurzeltreffer durch TF-Schrauben unter entzündungsfreien gingivalen Bedingungen problemlos ausheilen. Nur direkte Pulpatreffer führten zu Beschwerden oder einem Zahnverlust. Diese Studie zeigt, dass die Nutzung der TF-Schrauben ein geringes Risiko für einen Zahnverlust birgt. Wurzelverletzungen heilen in der Regel symptomlos aus. Die Anwendung ist unter Abwägung der gegebenen Alternativen vertretbar.

### **Behandlung eines keratozystischen odontogenen Tumors beim Kind – Ein Fallbericht**

*C. Hoferichter, P. Parvini, G.H. Nentwig*

Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Implantologie des ZZMK, Frankfurt am Main

**Einleitung:** Der keratozystische odontogene Tumor (KZOT) wird seit der WHO-Klassifikation der Kopf-Hals-Tumoren von 2005 zur Gruppe der benignen odontogenen Tumoren gerechnet. Er zeichnet sich durch aggressives Wachstumsverhalten und hohe Rezidivraten aus. Die Altersverteilung bei Diagnose des Tumors hat einen Gipfel im 2. und 3. Jahrzehnt. Der KZOT tritt im Unterkiefer häufiger (60–71 %) auf als im Oberkiefer. Der häufigste Tumorsitz ist die distale Molarenregion und der aufsteigende Unterkieferast.

**Material und Methode:** Bei einer 8-jährigen Patientin, die sich aufgrund plötzlich auftretender Beschwerden am Unterkieferrand vorstellte, wurde als Befund auf dem OPG eine von Regio 73 bis zur mesialen Wurzel von 36 reichende zystische Ver-

änderung festgestellt. Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich eine deutliche Asymmetrie der beiden Gesichtshälften; intraoral war das Vestibulum in der Region 73–75 verstrichen. Es ließen sich keinerlei Sensibilitätsstörungen feststellen. Auf dem CT imponierte eine ausgedehnte Zystenformation von ca. 40 mm in mesiodistaler Ausdehnung, ca. 25 mm in mediolateralen Ausdehnung und ca. 22 mm in kraniokaudaler Ausdehnung. Der Canalis mandibularis lag an der dorsalen Begrenzung der Zystenformation und ließ sich nicht sicher differenzieren. Das CT zeigte deutliche Ausdünnungen der kaudalen, medialen und lateralen Knochenlamellen. Die Keimanlagen der Zähne 34, 35 waren nach kaudal verdrängt.

Zur Diagnosesicherung und Entlastung der Zyste wurde am selben Tag eine Probe nach schonender Entfernung des Zahnes 75 entnommen. Die pathologische Beurteilung bestätigte den Verdacht der follikulären Zyste nicht, sondern diagnostizierte einen keratozystischen odontogenen Tumor (KZOT).

**Ergebnis:** Nach Eröffnung der Zyste über die Extraktionsalveole des Zahnes 75 wurde ein Obturator angefertigt. Bei den regelmäßigen Kontrollterminen zeigte sich eine zügige Verkleinerung des Zystenlumens. Die nach kaudal verdrängten Zahnkeime richteten sich zeitgleich auf und stehen mittlerweile achsengerecht. Im Seitenvergleich ist ihre Entwicklung nicht verzögert.

**Schlussfolgerung:** Die Zystostomie eines KZOT mit anschließender Obturatorbehandlung erwies sich bei der hier vorgestellten Kasuistik als schonendes Verfahren, bei dem eine vollständige Knochenregeneration erreicht und die involvierten Zahnkeime nicht geschädigt wurden. Aufgrund der Dignität des KZOT sind engmaschige Kontrolltermine vereinbart.

## Posterpräsentationen (P2)

### Kieferchirurgische Aspekte der Versorgung von Gesichtsverletzungen bei Hochleistungssportlern

F. Kretschmer<sup>1</sup>, K.H. Bauer<sup>2</sup>, M. Braun<sup>3</sup>, P. Maurer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ruhr-Universität Bochum

<sup>2</sup> Knappschafts-Krankenhaus Dortmund

<sup>3</sup> Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Duisburg

**Einleitung:** Exemplarisch wird der Behandlungsverlauf von drei Fußballern der 1. Bundesliga hinsichtlich Liegedauer, Trainingsausfall und Möglichkeiten der Verkürzung der Rekonvaleszenz beschrieben.

**Material und Methode:** In den Jahren 2008/2009 wurden drei Profifußballer mit Gesichtsschädelverletzungen, die sich während eines Meisterschaftsspiels zugezogen hatten, operativ versorgt und stationär in unserer Klinik behandelt. Hierbei handelte es sich im Einzelnen um eine laterale Mittelgesichtsfraktur, eine dislozierte zentrolaterale Mittelgesichtsfraktur mit Orbitaboden-Trümmerfraktur und eine Unterkiefer-Ramusfraktur.

**Ergebnis:** Die konsequent minimalinvasive, operative Versorgung erfolgte jeweils noch am Unfalltag; in der Regel 6 h nach dem Unfallereignis. Der stationäre Aufenthalt war mit 3,5 Tagen relativ kurz. Der Trainingsausfall betrug 4,5 Tage; der Spiel-ausfall reichte von 7 bis 12 Tagen. In enger Zusammenarbeit

mit dem Mannschaftsarzt wurde den Sportlern angeraten, bis zur Konsolidierung der Frakturen über einen Zeitraum von 3 Monaten während des Trainings und der Ligaspiele eine individuell angefertigte Gesichtsmaske zum Schutz des Gesichtsschädels zu tragen. Diese Masken aus Carbon-Faser-Verbundwerkstoff wurden individuell angefertigt und von den Spielern nach einer Gewöhnungsphase als gut tolerabel angesehen.

**Konklusion:** Diese Protektoren, die in enger Absprache mit dem Mannschaftsarzt, Kieferchirurgen und Epithetiker angefertigt werden, gestatten durch den Schutz der verletzten Region eine deutlich frühere Rückkehr in den Trainings- und Spielbetrieb und unterstützen so auch psychisch die Rekonvaleszenz der Hochleistungssportler.

### Heilung einer infizierten solitären Knochenzyste – Ein Fallbericht

H.P. Freitag<sup>1</sup>, P. Parvini<sup>1</sup>, R. Trempevic<sup>1</sup>, C.M. Heinrichs<sup>2</sup>, T. Schuber<sup>2</sup>, G.H. Nentwig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Implantologie des ZZMK der Universität Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Gemeinschaftspraxis Pathologie Frankfurt am Main

**Einleitung:** Solitäre Knochenzysten sind seltene, expansiv wachsende, benigne osteolytische Läsion des Knochens, die immer einkammerig und mit seröser Flüssigkeit oder Luft gefüllt sind und deren Pathogenese bislang noch ungeklärt ist.

**Ausgangssituation:** Eine 19-jährige, gesunde Patientin stellte sich aufgrund einer druckschmerzhaften Auftreibung des Unterkiefers im Bereich des linken Kieferwinkels in unserer Poliklinik vor.

Drei Monate zuvor sei alio loco eine primär chirurgische Therapie einer Pseudozyste erfolgt. Die histologische Diagnose der dort entnommenen Probe lautete: solitäre Knochenzyste.

Aktuell imponierte eine Vorwölbung des Unterkiefervestibulums in regio 35–38 mit vestibulärem Fistelgang regio 38. Zahn 38 befand sich im Durchbruch. Alle Unterkieferzähne im 3. Quadranten wiesen keine pathologischen Veränderungen auf. Nach eingehender klinischer und dreidimensionaler radiologischer Diagnostik wurde die Verdachtsdiagnose „sekundär infizierte solitäre Knochenzyste mit Fistelung im linken Unterkiefer“ gestellt.

**Therapie:** Unter perioperativer oraler Antibiotikatherapie erfolgte in Lokalanästhesie eine Revision der Läsion, welche 4,5 x 1,5 x 4,0 cm im Durchmesser maß. Im Zystenlumen fand sich ein fibröses, gut vaskularisiertes Bindegewebe. Nach Excochleation und erneuter Biopsie wurde der Fistelgang Regio 38 exzidiert und die Wunde primär durch Naht verschlossen. Histologisch ergab sich die abschließende Diagnose einer degenerativen Pseudozyste.

Nach zwei Monaten erfolgte eine röntgenologische Verlaufskontrolle durch ein Orthopantomogramm, welches eine komplette Remission der knöchernen Läsion aufzeigte.

**Schlussfolgerung:** Therapeutisch ist bei solitären Knochenzysten lediglich die fibröse Auskleidung schonend zu kürettieren. Bei der Probeexzision sollte ein das Lumen begrenzender Teil des Knochens entnommen werden, was am Besten mit Trepanbohrern gelingt. Nach Bildung eines Blutkoagulums kommt es in der Regel zur knöchernen Ausheilung. Regelmäßige radiologi-

sche und klinische Kontrollen einschließlich Sensibilitätstests der benachbarten Zähne über mindestens 5 Jahre postoperativ sollten durchgeführt werden. Die Prognose der solitären Knochenzyste ist nach suffizienter chirurgischer Therapie sehr gut.

### **Osteonekrose des Kiefers unter VEGF Rezeptor Antagonist Therapie**

C. Walter, F. Koch, T. Hansen, B. Al-Nawas

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

*Einführung:* Die Bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose ist eine Erkrankung mit weitgehend unbekannter Ätiologie. Neben dem Einfluss der Zellen des Knochens wird ein Einfluss auf Keratinozyten, Fibroblasten und Gefäßzellen diskutiert, so dass es sich eine avaskulären Nekrose bilden kann. VEGF Rezeptor Antagonisten könnten eine Therapiekategorie darstellen mit Nebenwirkungen analog zu Bisphosphonaten.

*Kasuistik:* Ein 66-jähriger Mann mit Prostatakarzinom und papillärem Nierenzellkarzinom mit ossärer Metastasierung und konsekutiver 4-monatiger Zoledronat-Anamnese stellte sich bei Zustand nach Extraktion des Zahnes 48 mit Osteonekrose des Kiefers vor. Neben dem Bisphosphonat wurde aus onkologischen Gründen mit Sunitinib ein VEGF-Rezeptor Antagonist verabreicht.

*Diskussion:* Die Osteonekrose des Kiefers wird im Rahmen der Bisphosphonat-assoziierten Osteonekrose primär im Rahmen eines reduzierten bone remodellings bei Hemmung der Osteoklasten und Osteoblasten diskutiert. Es gibt jedoch auch Hinweise, dass weitere Zellsysteme durch Bisphosphonate gehemmt werden, unter anderem auch Zellen der Angiogenese und Vaskulogenese. Bekannt ist eine Verschlechterung der Symptomatik unter Sunitinibtherapie. In diesem Fall könnte vor dem Hintergrund der geringen Anzahl an Bisphosphonata Applikationen die Osteonekrose durch Sunitinib entstanden sein.

*Schlussfolgerung:* Die Gabe von Bisphosphonaten und VEGF-Rezeptor-Antagonisten stellt eine besondere Risikokonstellation dar und könnte im Vergleich zur alleinigen Bisphosphonattherapie stehenden Patientengruppe ein erhöhtes Risikoprofil haben, wie dieser Fall zeigt, bei dem lediglich vier Gaben Zoledronat verabreicht wurden.

### **Sofortbelastung von Zygoma- und Speedy Implantaten zur oralen Rehabilitation Erweiterung des Indikationsbereiches für das Behandlungskonzeptes bei stark atrophierten, teilbezahnten, bestrahlten oder fehlenden Alveolarkämmen**

M. Lenders<sup>1</sup>, K. Laudemann<sup>1</sup>, T.K.L. Ha<sup>1</sup>, P. Besser<sup>3</sup>, S. Blaski<sup>3</sup>, R. Sader<sup>1</sup>, A. Piwowarczyk<sup>2</sup>, C. Landes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Frankfurt

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Carolinum, Frankfurt

<sup>3</sup> Privatpraxis Rodgau

*Hintergrund:* Sofortbelastung dentaler Implantate in der maxillären Eckzahnregion zusammen mit Zygomaimplantaten in

der Molarenregion sollte dokumentiert werden. Ergänzend wurde im Unterkiefer wurde das "all-on-4-Konzept" in unterschiedlichen Behandlungssituationen wie stark atrophierten, teilbezahnten, bestrahlten oder fehlenden Alveolarkämmen angewendet.

*Material und Methoden:* Sechzehn Patienten (8 m, 8 w, Ø 60,2 Jahre) erhielten 20 Zygoma- und 84 Dental-Implantate im Rahmen der prothetischer Sofortversorgung. Peri-implantäre und prothetische Erfolgsparameter und der Oral Health Impact Profile- Fragebogen (OHIP-14 mit dem Wilcoxon Signed Rank-Test) wurden nach einem Jahr Nachuntersuchungszeitraum erhoben.

*Ergebnisse:* Zehn Patienten erhielten das geplante Behandlungskonzept; vier Patienten erhielten auch im Oberkiefer das „all-on-4“-Konzept, da Zygoma-Implantate eine notwendige Le Fort I Osteotomie im Rahmen einer maxillären Kieferbasenkorrektur behindert hätten; zwei Patienten wurden aufgrund eines Tumorrezidivs oder der Verwendung eines anderen Implantattyps ausgeschlossen; sechs Patienten wurden vor Behandlung bestrahlt. Die 1-jährige Erfolgsrate der Zygomaimplantate betrug 100 %, und der der dentalen Implantate 95,3 %; trotz einiger Komplikationen wie Frakturen der provisorischen Acrylatbrücken (41 %), betrug der OHIP-14 Summenwert bezogen auf den prothetischen Erfolg durchschnittlich 20,5 Punkte präoperativ und 10,3 Punkte nach 1-jährigem Nachuntersuchungszeitraum.

*Zusammenfassung:* Das gegenwärtige Behandlungskonzept kann vielfältig und vorhersagbar entsprechend individueller Patientenbedürfnisse angewendet werden; auch bei Patienten, die schwere Formen von Alveolarkammatrophien oder -defekten, bestrahlte Alveolarkämme, Restzahnbestände aufweisen oder wann immer keine Augmentationen durchgeführt werden können oder durch den Patienten abgelehnt werden. Eine deutliche Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität konnte nach Behandlung festgestellt werden. Diese kann zu einer längeren Lebenserwartung beitragen. Die Mundhygiene der implantatgetragenen festsitzenden Brücken stellte sich unpraktikabel für den Patienten heraus. Weitere Nachuntersuchungen sollten zur Ermittlung von Langzeitergebnissen durchgeführt werden.

### **Mikrochirurgische Unterkieferrekonstruktion nach Fasiitis necroticans bei einem Patienten mit HIV-Immundefizit**

E. Gudewer, C. Scholz, L. Dessau, L. Li

Klinikum Oldenburg gGmbH

*Einleitung:* Erkrankungen, die mit Immundefekten einhergehen, erfordern wegen des hohen Infektionsrisikos und der gefürchteten Wundheilungsstörungen bei allen rekonstruktiven Eingriffen eine sorgfältige Planung der Operationsmethode und ein umfassendes Abwägen der möglichen Risiken. Liegen ausgedehnte Gewebedefekte vor, sollte für eine funktionelle und ästhetische Wiederherstellung die mikrochirurgische Transplantation von vitalem Gewebe einer avaskulären Gewebepflanzung vorgezogen werden.

*Methode:* Bei einem 46-jährigen Patienten war es im März 2009 durch eine Fasiitis necroticans der oralen rechtsseitigen

Weichteile zu einer Beteiligung und Nekrose der angrenzenden knöchernen Strukturen gekommen. Trigger für das rasante Fortschreiten des entzündlichen Zerstörungsprozesses in der Mundhöhle war eine schwere Immunschwäche aufgrund einer HIV-, Lues- und MRSA-Infektion. Eine CMV-Pneumonie mit septischer Ausbreitung hatte eine mehrwöchige intensivmedizinische Therapie erforderlich gemacht. Nach Greifen der antivitalen Therapie, Besserung der Immunsituation und des Allgemeinbefindens stellte sich der Patient mit einem ausgedehnten rechtsseitigen intraoralen Weichteil- und Kieferknochendefekt in unserer Klinik vor.

Im Juli 2007 konnte der nur noch als kaudale Corticalis-Spange erhaltene Unterkiefer von Regio 44 bis 48 unter Erhalt der N. alveolaris inferior mit einem mikrochirurgischen osteokutanen Fibula-Transplantat rekonstruiert werden. Eine Perforans-Hautinsel diente der Weichteilaugmentation.

Anhand von Fotodokumentationen werden die Schritte der mikrochirurgischen und korrigierenden Rekonstruktion dargestellt.

**Ergebnisse:** Der Patient erholte sich rasch von dem operativen Eingriff und konnte nach 2 Tagen intensivmedizinischer Betreuung auf eine periphere Station verlegt werden. Die Antibiose mit Unacid erwies sich als ausreichend. Weder an der Entnahmestelle noch im Gesichtsbereich kam es zu einer Infektion oder Wundheilungsstörung. Da sich im Verlauf des Heilungsprozesses eine narbige Mundöffnungseinschränkung entwickelte, begann der Patient bereits 4 Wochen postoperativ mit einem Munddehnungsgerät (Therabite) zu üben. Die Versorgung mit Zahnimplantaten und Zahnersatz ist beantragt.

**Diskussion:** Die Mortalität der HIV Patienten konnte erheblich gesenkt werden und die medikamentöse Therapie ermöglicht oft ein jahrzehntelanges Leben ohne wesentliche Einschränkungen. Bei sorgfältiger Indikationsstellung und unter Optimierung der medikamentösen Therapie ist die Rekonstruktion von Knochen- und Weichteildefekten des Gesichtes auch bei Patienten mit AIDS indiziert. Da allerdings Infektionen und Wundheilungsstörungen zu befürchten sind, sollten bei Rekonstruktionen mikrochirurgische Transplantate bevorzugt gewählt werden. Durch den Anschluss an das Gefäßsystem im Transplantatgebiet bleibt das Gewebe vital und immunfähig. Die Wahl eines osteokutanen Fibulatransplantates ermöglichte es, mit dem Knochen auch eine Hautinsel für die Verbesserung der intraoralen Weichteilsituation zu verpflanzen. Die postoperativ durch Narbenzug eingetretene Mundöffnungseinschränkung konnte durch Übungen mit dem Therabite-Gerät wieder wesentlich verbessert werden. Der Knochenaufbau mit mikrochirurgischer Fibula ist für die bereits geplante Versorgung mit dentalen Implantaten und Zahnersatz sehr gut geeignet.

### **Betablockertherapie eines Hämangioms bei einem Neugeborenen bei gleichzeitiger LKG-Spalte**

M. Friedrich<sup>1</sup>, S. Niemann<sup>2</sup>, U. Thiede<sup>2</sup>, N. Liebehenschel<sup>1</sup>, T. Kreuzsch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Asklepios Klinik Nord-Heidelberg

<sup>2</sup> Abteilung für Kinderheilkunde und Neonatologie, Asklepios Klinik Nord-Heidelberg

**Hintergrund:** Kardiale Medikamente in der „off label“ Therapie sind eine neue Option in der Behandlung von Hämangiomen neben den bekannten Therapien mit dem Dioden- oder Nd Yag Laser.

**Fallbericht:** Bei einem Kind mit beidseitiger Lippen-Kieferspalte war ein segmentales Hämangiom im Gebiet V1/2 der rechten Gesichtshälfte aufgetreten. Dieses zeigte innerhalb weniger Wochen eine deutliche Größenzunahme mit Lidschwellung und Exulceration im rechten medialen Lidwinkel. Eine Therapie erfolgte mit dem in der Kinderkardiologie seit vielen Jahren bekannten und nach Cremer et al. beschriebenen „off-label“-Therapie mit Propranolol. Dabei wurde am 1. Tag 1 mg Propranolol/kg KG, am 2. Tag 2 mg/kg KG und ab dem 3. Tag 3 mg/kg KG verabreicht.

**Ergebnis:** Wenige Tage nach Beginn der Therapie trat eine deutliche Reduktion des Hämangioms ein. Die Wachstumsphase wurde unterbrochen und in die Regressionsphase überführt. Es zeigte sich eine Ablassung und Abflachung im betroffenen Segment. Bereits 3 Wochen nach Beginn mit Propranolol konnte die kleine Patientin das Auge wieder öffnen und eine drohende Erblindung des Auges damit verhindert werden. Der Verschluss der Lippenspalte wurde wie geplant, im 3. Monat durchgeführt.

**Schlussfolgerung:** 1. Bei rechtzeitiger Diagnosestellung und frühzeitiger Behandlung mit Betablockern können ausgewählte Hämangiome deutlich reduziert oder komplett beseitigt werden. Dafür steht diese „off-label“ Therapieoption zur Verfügung. Erfahrungen mit Propranolol bestehen in der Kinderkardiologie seit über 40 Jahren.

2. In ästhetisch anspruchsvollen Lokalisationen wie dem Gesicht sollte eine konsequente Frühbehandlung erfolgen, um Komplikationen wie drohende Sichtbehinderung oder Nasendeformitäten durch weiteres Wachstum oder Ulzerationen zu verhindern.

### **Ausgedehnte kapilläre Malformation mit tuberöser Transformation – Ein Fallbericht**

J. Schmid, J. Hoffmann, S. Reinert

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

**Einleitung:** Kapilläre Malformationen (KM) kommen mit einer Häufigkeit von 2,8 % bei Neugeborenen vor. Diese Malformationen manifestieren sich als im Hautniveau gelegene, angeborene erythematöse Makulae. Sie sind durch erweiterte Kapillaren an der Hautoberfläche charakterisiert. Ursache ist eine Störung der Gefäßinnervation mit Reduktion des Gefäßtonus. Kapilläre Malformationen entstehen als angeborene Fehlbildungen in der Morphogenese des embryonalen Gefäßsystems und sind häufig in der Kopf- und Halsregion lokalisiert.

Wir berichten über einen 65-jährigen Patienten, der sich aufgrund einer tuberösen, zentral ulzerierenden Kapillären Malformation (KM) im Bereich der rechten Gesichtshälfte mit subseptischem Krankheitsbild vorstellte. Es bestand eine Leukozytose mit CRP-Erhöhung und intermittierenden Fieberattacken. Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich eine livide verfärbte tuberöse Schwellung im Bereich der rechten Gesichtshälfte. Der Patient berichtete von multimodalen Vor-

behandlungen an anderen Kliniken, welche keine Befundverbesserung ergab. Die Behandlung von Kapillären Malformationen ist mit blitzlampengepumpten Farbstofflasern (FDL) und hochenergetischem gepulstem Licht (Intense Pulsed Light [IPL]) möglich.

Aufgrund des fortgeschrittenen Krankheitsstadiums entschieden wir uns für eine Kombinationsbehandlung durch eine chirurgische Resektion mit Deckung des Defektes durch ein mikrochirurgisch reanastomosiertes ALT-Transplantat sowie eine mehrzeitige Laser- und Lichttherapie. Ferner war eine chirurgische Reduktion und plastisch-chirurgische Korrektur der monströsen Unterlippe sowie Ohrmuschel erforderlich.

*Schlussfolgerungen:* KM sind angeboren und treten bei 2,8 % aller Neugeborenen auf.

Die Malformation kann sich im Verlauf durch eine tuberöse Transformation verändern. Deshalb ist eine frühe Behandlung durch eine Laser- und Lichttherapie indiziert.

Wir konnten durch eine chirurgische Reduktion von großen Anteilen der tuberös transformierten Malformation sowie eine Lippen- und Ohrmuschelkorrektur und einen Verschluss des Defektes mittels ALT-Transplantat ein zufriedenstellendes funktionelles sowie ästhetisches Ergebnis erreichen.

### **3D-Evaluierung und radiologische Darstellung von Schussverletzungen an Schweineköpfen mit Hilfe von hochauflösenden optischen und computertomographischen Scannern**

M. Rana, H. Essig, F. Tavassol, C. von See, K. Bormann, M. Rücker, Martin; N.C. Gellrich

Medizinische Hochschule Hannover

*Einleitung:* Bei Schussverletzungen handelt es sich um eine Sonderform stumpfer Gewalteinwirkung mit hoher Geschwindigkeit. Die Geschosswirkung auf Gewebe hängt einerseits vom Projektil und dessen Größe, Geschwindigkeit und Radialbeschleunigung, sowie andererseits von der Beschaffenheit des getroffenen Gewebes ab. Noch immer weit verbreitet ist die zweidimensionale Analyse von Ein- und Ausschussverletzungen. Das Ziel dieser Studie ist die 3-dimensionale Darstellung von Ein- und Ausschuss an Versuchstierköpfen in Abhängigkeit verschiedener Projektilen am Knochen und an Weichteilen. Dabei sollte ein neuer Algorithmus der 3D Slim-Software zur Berechnung von Defektvolumina evaluiert werden.

*Material und Methode:* Auf insgesamt zehn frische Schweineköpfe gleicher Größe wurde fünfmal aus 10 m Entfernung mit verschiedenen Pistolenprojektilen (9 mm Luger;.357 Mag;.44 Mag;.22 lfb;.38 SPE) auf den UK und mit fünf Gewehrgeschossen aus 50 m Entfernung auf den OK (.223 Rem;.300 WM;M74;.308 Win;.243 Win) jeweils ein Tangentialschuss abgegeben. Mit Hilfe eines Spiral-CTs und einem optischen 3D Oberflächen Scanner wurden Schürfsaum, Abstreifung, Schusskanal sowie Ein- und Ausschussvolumina bestimmt. Dabei wurden vor und nach der Traumatisierung ein 3D-Modell und eine digitale Textur angefertigt.

*Ergebnisse:* Es war möglich anhand des Messverfahrens CT- und optische Scandaten miteinander in Korrelation zu bringen und zu vergleichen. Es zeigten sich Unterschiede bei Ein- und Ausschussdeformitäten je nach Projektilgröße und Projektilgeschwindigkeit. Besonders im Zusammenhang mit 9 mm Lu-

ger und .308 WM mm Projektilen konnte die minimal invasive traumatische Wirkung gezeigt werden. Das durchschnittliche Differenzvolumen von Ein- und Ausschuss betrug 2,3–4,2 ml bei Pistolengeschossen und 4,3–8,4 ml bei Gewehrgeschossen. *Schlussfolgerung:* Durch 3D-Darstellungen und Volumenberechnungen können im Vergleich zu 2D-Analysen eine präzise Darstellung des verdrängten Gewebes gezeigt werden. Die aus der Untersuchung gewonnenen Ergebnisse könnten im Rahmen der Versorgung von Schussverletzungen im Bereich der MKG-Chirurgie eine wichtige Rolle spielen.

*Zusammenfassung:* Es konnte eine neue Methode zur Messung von Ausschlussvolumina gezeigt werden. Gewehrgeschosse zeigten einen Durchschuss und bei Pistolengeschossen kam es in zwei Fällen zu Splitterwirkung und in einem Fall zum Steckschuss. NATO Projektilen zeigten alle einen Durchschuss und geringe Verletzungsmuster, wogegen Jagdmunition (.300 WM) das größte Verletzungsmuster aufzeigt.

### **Systemische Blutungskomplikation bei bimaxillärer Umstellungsosteotomie**

W. Kater, B. Pak, D. Schäfer

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Bad Homburg

*Einleitung:* Nicht immer lassen sich systemischen Gerinnungsstörungen durch die präoperative Standard Gerinnungsdiagnostik (INR/Quick-Wert) erkennen. Einige angeborene Angiohäophilie-Syndrome zeigen keine (oder sehr geringe) Abweichungen von den Normwerten. Das erschwert die Diagnostik und präoperative Planung und kann zu schweren intraoperativen Komplikationen führen.

*Fallpräsentation:* Vorgestellt wird ein 28-jähriger männlicher Dysgnathie-Patient mit maxillärer Retrognathie und mandibulärer Prognathie. Alio loco sollte dieser Patient bimaxillär operiert werden. Die allgemeinmedizinische Untersuchung und die anamnestische Befragung des Patienten ergaben keine Hinweise auf eine Gerinnungsstörung oder andere Risikoeinstufungen. Noch vor der Durchführung der „Down-Fracture“ trat intraoperativ eine so schwerwiegende Blutung auf, dass die Operation frühzeitig abgebrochen werden musste. Postoperativ wurde der Patient für 2 Tage nachbeatmet und entwickelte unter der intensivmedizinischen Betreuung ein Kompartmentsyndrom im rechten Bein mit nachfolgender N. peroneus Lähmung. Eine postoperative erweiterte Gerinnungsdiagnostik zeigte ein ursächliches aber bis dato unbekanntes Angiohäophilie-Syndrom (von Willebrandt-Jürgens-Syndrom). Drei Jahre später stellte sich der Patient bei uns in der Klinik vor. Durch diese Vorgeschichte als Hochrisiko-Patient eingestuft, wurde vorbereitend zur OP eine hämatologische Fachklinik hinzugezogen und ein Therapiebegleitendes Protokoll erstellt. Zwei Stunden präoperativ wurde dem Patienten Desmopressin (Minirin) intravenös verabreicht. Dies reduzierte die Blutungsneigung auf ein Minimum und erhöhte die Konzentration des Von-Willebrand-Faktors kurzzeitig auf das Fünffache. In Absprache mit der Anästhesie wurde schon in der Einleitung eine Blutdrucksenkung durchgeführt, intraoperativ wurde atraumatisch vorgegangen. Postoperativ wurden dem Patienten während der intensivmedizinischen Betreuung noch zwei weitere Infusionen von Desmopressin (Minirin) verabreicht, um das

Auftreten einer postoperativen Blutung zu vermeiden. Schwelungsvorbeugend wurde eine permanente Kühlmaske (Hilotherm) verwendet.

**Schlussfolgerung:** Unerkannte Gerinnungsprobleme können schwerwiegende intra- und postoperative Komplikationen darstellen und vital gefährdende Blutungen verursachen. Die Standardgerinnungsdiagnostik (Quickwert/INR, PTT, Thrombozytenzahlen, etc.) ist häufig nicht ausreichend, um solche latenten Störungen zu erkennen. Bei Verdacht auf eine Gerinnungsproblematik und ein anamnestisch bekanntes Blutungsproblem ist ein interdisziplinäres Vorgehen vor jeder Operation vorzuziehen. In Zusammenarbeit mit einer hämatologischen Fachklinik mit nachfolgender Aufstellung eines Gerinnungsprotokolls, der Anästhesie und der postoperativen intensivmedizinischen Betreuung sind intra- und postoperativ auftretende Komplikationen zu vermeiden. Die Behandlung von Patienten mit Gerinnungsstörungen wird anhand der ungewöhnlichen Kasuistik aufgezeigt.

### **Veränderung der Knochendichte nach externer Sinusbodenelevation im transplantierten Knochen und Knochenersatzmaterial**

S. Kühl<sup>1</sup>, H. Götz<sup>2</sup>, A. Mouratidou<sup>3</sup>, M. Kreisler<sup>3</sup>, B. d'Hoedt<sup>3</sup>, T. Lambrecht, H. Duschner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätskliniken für Zahnmedizin, Basel, Schweiz

<sup>2</sup> Institut für angewandte Struktur- und Mikroanalytik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

<sup>3</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsmedizin Mainz

**Einleitung:** Ziel der Untersuchung war die quantitative Bestimmung der Veränderung der Dichte im Knochen und Knochenersatzmaterial nach Sinusbodenelevation zur Klärung der Frage, in wie weit Knochenersatzmaterialien einen Einfluss auf die Mineralisation bzw. die Dichte des neu gebildeten Knochens nach augmentativen Maßnahmen haben können.

**Material und Methode:** Im Rahmen von 7 externen Sinusbodenelevationen (7 Patienten) mit autologem, partikuliertem Knochen und einem Gemisch aus beta-Trikalziumphosphat und Hydroxylapatit (Straumann BoneCeramic) wurde zum Zeitpunkt des Sinuslifts von den Augmentaten ein Überschuss einbehalten und die mittlere Dichte (in mg Hydroxylapatit pro cm<sup>3</sup> [mgHA/cm<sup>3</sup>]) des Knochens und des Knochenersatzmaterials mit Hilfe der Mikrocomputertomographie (µCT) bestimmt. Nach sechs Monaten wurden zum Zeitpunkt der Implantationen mit Hilfe eines Trepanfräsers zylinderförmige Knochenproben aus den augmentierten Arealen entnommen und die mittlere Dichte erneut bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten, dass 6 Monate nach externer Sinusbodenelevation und Augmentation des subantralen Raums sowohl die mittlere Dichte des Knochens, als auch die mittlere Dichte des Knochenersatzmaterials zunimmt. Die mittlere Dichte im partikuliertem Augmentat

zum Zeitpunkt der Augmentation lag bei (964 ± 32) mgHA/cm<sup>3</sup> im Knochen und bei (2263 ± 23) mgHA/cm<sup>3</sup> im Knochenersatzmaterial. In den Trepanproben lagen die Werte nach 6 Monaten im Mittel bei (1059 ± 39) mgHA/cm<sup>3</sup> in der knöchernen Phase bzw. bei (2416 ± 143) mgHA/cm<sup>3</sup> im Knochenersatzmaterial.

**Konklusion:** Knochen und Knochenersatzmaterialien können sich nach Implantation im subantralen Raum innerhalb der Heilungsphase verdichten. Der im Verhältnis zum Knochen deutlich größere Dichtegradient des Knochenersatzmaterials deutet darauf hin, dass Gemische aus beta-Trikalziumphosphat und Hydroxylapatit möglicherweise als Ionentauscher fungieren können und neben einer Abgabe von Mineralien zusätzlich diese aufnehmen und somit als Speicher dienen können.

### **Plastischer Verschluss einer Oro-Antralen Fistel mittels palatinal gestieltem Schwenklappen nach konservativer Therapie einer Sinusitis maxillaris, ethmoidalis und frontalis – Ein Fallbericht**

H.P. Freitag, R. Trempecc, P. Thiele, G.H. Nentwig

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie des ZZMK der Universität Frankfurt am Main

**Einleitung:** Mund-Antrum-Verbindungen (MAV) stellen eine relativ häufige Komplikation nach Extraktionen der oberen ersten oder zweiten Molaren dar. Nach missglücktem plastischem Verschluss einer MAV kann es häufig zum Ausbilden einer Oro-Antralen Fistel (OAF) kommen, wodurch eine Infektion des Sinus maxillaris entsteht. Häufig ist dann nach Abheilung der Sinusitis maxillaris der plastische Verschluss durch eine vestibulär gestielte Lappenplastik aufgrund eines Weichgewebefizits nicht mehr durchführbar, so dass alternative Lappenplastiken zur Anwendung kommen müssen.

**Ausgangssituation:** Im Folgenden stellen wir den Behandlungsfall eines 39-jährigen, gesunden männlichen Erwachsenen dar, bei dem nach alio loco Extraktion des Zahnes 17 eine MAV primär nach dem Eingriff unversorgt geblieben war. Nach plastischem Verschluss der MAV durch eine Rehrmann-Plastik kam es im weiteren Verlauf zu einer Wundinfektion mit Lappennekrose sowie daran anschließender Sinusitis maxillaris rechts mit Kieferhöhlenempyem und dem Ausbilden einer OAF. Zeitgleich entwickelte der Patient eine Pansinusitis unter Beteiligung der linken Kieferhöhle, der beidseitigen Sinus ethmoidales sowie der Sinus frontales.

**Therapie:** Nach konservativer Behandlung der akuten Sinusitis maxillaris durch tägliche Kieferhöhlenpülungen und oraler Antibiose nach Antibiotogramm erfolgte nach Abheilung der Nasennebenhöhleninfektion ein plastischer Verschluss der OAF mittels palatinal gestieltem Schwenklappen.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zur Rehrmannplastik kommt es bei dieser Lappenplastik nicht zu einer Abflachung des Vestibulums. Weiterhin ist das Risiko einer postoperativen Nekrose des mobilisierten Weichgewebelappens geringer, da er gefäßgestielt ist und so die Perfusion erhalten bleibt. Das Risiko eines Rezidivs der OAF ist daher geringer, wodurch diese Methode zur plastischen Deckung einer eröffneten Kieferhöhle als sehr zuverlässig zu beurteilen ist.

### **Enossale Implantation im Kontext alloplastischer Kiefergelenksrekonstruktion**

A. Wysluch, B.G. Laskowski, R. Werkmeister  
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

*Einleitung:* Die Kondylektomie führt ohne ausreichender Rekonstruktion zur dauerhaften Fehlbelastung des Kauorgans, mit reduzierter Kauleistung und einem Verlust der habituellen Okklusionsverhältnisse.

*Klinischer Fall:* Ein 50-jähriger Patient mit einem Rezidiv einer Keratozyste wurde kondylektomiert und mit alloplastischem Kiefergelenkersatz rekonstruiert.

Nach zwei Jahren der klinischen und radiologischen Reizfreiheit der Kiefergelenke erfolgte, zur funktionellen Entlastung des alloplastischen Kiefergelenkes, die 15fache enossale Implantate, sodass eine definitive, implantatgetragene Prothese eingegliedert werden konnte.

*Diskussion:* Der Haunauschen Quint entsprechend ist das Artikulationsgleichgewicht optimal, wenn die Kondylenbahnneigung, die Gelenkführung und die Schneidezahnführung im richtigen Verhältnis zur Okklusionsebene, Okklusionskurve und der Höckerhöhe stehen und somit ein physiologischer Zustand des stomatognathen System erreicht ist. Bei Destabilisierung dieses Systems ist die Hinwendung zur harmonischen und balancierten Okklusion notwendig, da der neuroreflektorische Regelkreis durch Fehlen wichtiger prozeptiver Pfeiler vermindert ist. Destruktive Fehlfunktionen münden bei mangelnder vertikaler Abstützung der Okklusion in Fehlbelastungen des alloplastischen Materials und periartikulären Weichgewebes.

Die Sicherung der dynamischen und statischen Okklusion durch enossale Implantate im Zusammenhang mit alloplastischen Gelenkrekonstruktionen sind wichtige Anforderungen, damit unphysiologischen Impulsen zahnloser und teilbezahnter Kiefer auf das alloplastische Kiefergelenk entgegenwirken kann.

Diese Kasuistik zeigt, dass der Einsatz implantatgetragener, prothetischer Rekonstruktionen daher besonders in Kombination mit alloplastischen Kiefergelenksprothesen eine sinnvolle Ergänzung darstellt. Weitere klinische Untersuchungen sind anzuschließen.

*Zusammenfassung:* Der kombinierte Einsatz von dentalen Implantaten und alloplastischen Kiefergelenksprothesen scheint eine gute funktionelle Ableitung der Kaukräfte zu liefern, die zu einer harmonischen Interaktion zwischen künstlichem Kiefergelenkskopf und periartikulärem Weichgewebe führen.

### **Split-mouth klinische und histologische Vergleichsuntersuchung für die Sinusbodenaugmentation: nanokristalliner-Hydroxylapatit versus bovines Knochenmineral**

C. Landes<sup>1</sup>, S. Ghanaati<sup>1,2</sup>, S. Stübinger<sup>1</sup>, J. Kirkpatrick<sup>2</sup>, R. Sader<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Frankfurt

<sup>2</sup> Pathologie der Universität Mainz

Die Anzahl der auf dem Markt erhältlichen Knochenersatzmaterialien nimmt zu und zuverlässige klinische Ergebnisse

machen die genaue Kenntnis der Spezifikationen verwendeter Knochenersatzmaterialien und der durch sie ausgelösten Gewebereaktionen erforderlich. Diese Studie soll deshalb die klinischen und histologischen Ergebnisse zweier Knochenersatzmaterialien in einem Split-mouth Design bei sonst gesunden Patienten überprüfen. Histomorphometrische Analysen werden an Biopsien durchgeführt, die bei der Implantatsetzung entnommen werden, um die Knochenneubildung nach 6 Monaten zu quantifizieren.

Alle Patienten (n=10) erhielten im Split-mouth Design beidseitige Sinusbodenaugmentationen. Beide Materialien waren ähnlich gut zu verarbeiten nachdem sie mit Blut gemischt wurden. Unterschiedliche Gewebereaktionen wurden auf den Histologien gefunden: Bovines Knochenmineral wurde direkt in neugebildeten Knochen integriert; Nanokristalliner Hydroxylapatit erforderte eine zelluläre Degradation über mehrkernige Riesenzellen und Osteoklasten, um dann durch neugebildeten Knochen substituiert zu werden. Beide Materialien gestatteten demnach eine Knochenneubildung. Obgleich das bovine Mineral direkt in neugebildeten Knochen eingebaut wurde, unterschieden sich die klinischen Ergebnisse bislang nicht.

Die Ergebnisse gestatten eine fundiertere klinische Auswahl zwischen den untersuchten Knochenersatzmaterialien, um Oberkieferknochen zu regenerieren. Zurzeit erfolgen weitere Studien, um diese wichtige Fragestellung tierexperimentell als auch mittels klinischer Studien weiter auszuarbeiten.

### **Möglichkeiten zur Dekontamination keimbesiedelter Implantatoberflächen**

G. Bach

Private Praxis, Freiburg

16 % aller Implantate weisen nach einer ca. zehnjährigen Inkorporationszeit Manifestationen einer Periimplantitis auf. Somit sind diese Spätkomplikationen in den Fokus des Interesses der zahnärztlichen Implantologie gerückt und bedingen das Erarbeiten umfassender Therapiekonzepte.

Allgemein wird ein vierphasiges Behandlungsschema zur Therapie der Periimplantitis gefordert. Hier stehen Dekontaminationsverfahren in Konkurrenz – einfache, wie das Benetzen der Implantatoberfläche mit Säuregels oder durch Pulverstrahlverfahren und aufwändige mit Laserlicht, wobei diese in reine Laserlichtdekontaminationsverfahren und in ablativ-dekontaminierende Laserverfahren unterteilt werden.

Die Verfahren werden im In-vitro-Versuch dargestellt und erläutert und anschließend die gewonnenen mikrobiologischen Erkenntnisse (Keimelimination, -reduktion) und die Ergebnisse der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen vorgestellt. Hier werden vor allem der Grad der Reinigung und die Prüfung auf verbliebene Reste oder Verschmutzungen durch das Dekontaminationsverfahren selbst gewürdigt.

Die Autoren werden am Ende ihrer Ausführungen die konkurrierenden Verfahren bewerten und entsprechende Empfehlungen geben.

### Das benigne Osteoblastom: seltener Tumor des Knochens

S. Eletr<sup>1</sup>, S. Biesterfeld<sup>2</sup>, B. Al-Nawas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Mainz; Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Mainz; Pathologie

**Einführung:** Innerhalb der seltenen Gruppe der primären Knochentumoren stellt das Osteoblastom mit einer Inzidenz von ca. 1 % eine extrem seltene Entität dar. Mit über 80 % der Fälle wird die Diagnose vor dem 30. Lebensjahr gestellt. Prädilektionsstellen für diesen Tumor sind die Wirbelsäule und die langen Röhrenknochen; bei der seltenen Lokalisation im Kopfhals-Bereich sind dies Kiefer und Kalotte.

**Kasuistik:** Eine 19-jährige weibliche Patientin stellte sich mit einer seit mehreren Monaten bestehenden 1,5 cm großen, in regio 36 befindlichen vestibulären knöchernen Auftreibung vor, bei jüngst neu aufgetretenen dumpfen Spannungsschmerzen in dieser Region und intermittierend auftretenden Parästhesien der Unterlippe ipsilateral. In der digitalen Volumetomographie stellte sich der Befund als runde, inhomogene, osteolytische Raumforderung mit Wurzelresorption des Zahnes 36 sowie leichter Verdrängung des Mandibularkanals nach basal dar. Der Befund ließ sich bei der Verdachtsdiagnose Osteosarkom im Sinne der Biopsie über einen enoralen Zugang aus dem Knochen kuretieren. Die histopathologische Untersuchung des insgesamt 1,0 cm x 1,0 cm x 0,8 cm messenden Präparats ergab bei der Schnellschnittdiagnose „maligner mesenchymaler Tumor“ überraschend die Diagnose eines Osteoblastoms.

**Diskussion:** Weltweit sind wenige Fälle dieser immer gutartigen, langsam wachsenden Tumorentität mit Lokalisation im Unterkiefer beschrieben. Histologisch besteht das Osteoblastom aus einem stark vaskularisierten Bindegewebsstroma mit dilatierten Kapillaren, Osteoidtrabekel und meist in Haufen liegenden Osteoblasten. Differentialdiagnostisch müssen das Osteoidosteom, der Riesenzelltumor, die Knochenzyste und vor allem das Osteosarkom in Erwägung gezogen werden. Klinische Unterscheidungsmöglichkeiten bestehen häufig nicht, höchstens dass ein längerer Verlauf für ein Osteoblastom spricht.

**Schlussfolgerung:** In dem hier beschriebenen Fall stellte die seltene Entität und die ungewöhnliche Lokalisation des Befundes eine besondere Herausforderung an die klinische Diagnose dar. Durch die destruktive Ausdehnung des Tumors mit konsekutiver Nervenläsion gestaltete sich die klinische Dignitätsbestimmung schwierig. Bei den primären Knochentumoren machen vor allem die malignen Differentialdiagnosen z.B. das Osteosarkom und die damit verbundenen Konsequenzen für die junge Patientengruppe eine enge und sensible Führung bis zur endgültigen Diagnosesicherung notwendig.

### Vorträge Hauptthemen AKOPOM (Ak1)

#### Einfluss der Podoplanin Expression in oralen Plattenepithelkarzinomen auf das Überleben

M. Kreppel<sup>1</sup>, M. Scheer<sup>1</sup>, U. Drebber<sup>2</sup>, L., Ritter<sup>1</sup>, J.E. Zöller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln

<sup>2</sup> Institut für Pathologie der Universität zu Köln

Zervikale Lymphknotenmetastasen reduzieren das Überleben bei Patienten mit oralen Plattenepithelkarzinomen erheblich und erfordern eine Neck dissection. Bei nicht vergrößerten Lymphknoten und einem klinischen N0-Befund, stellt sich die Frage, in wie weit eine Neck dissection erforderlich ist. Aktuelle Studien implizieren einen Einfluss von Podoplanin auf das Metastasierungsverhalten verschiedener solider Tumoren. Podoplanin ist ein mucin-ähnliches Glykoprotein, dem eine wichtige Rolle in der Lymphangiogenese zukommt. Ziel unserer Studie war es, den Einfluss der Podoplanin Expression in oralen Plattenepithelkarzinomen auf das Überleben und das Metastasierungsverhalten zu untersuchen.

Mit Hilfe des Antikörpers D2-40 wurde die Podoplanin Expression in den Operationsresektaten von 87 Patienten mit oralen Plattenepithelkarzinomen (T1/T2 62 %, T3/T4 38 %), die primär operiert wurden, immunhistochemisch untersucht. Die Auswertung erfolgte semiquantitativ (keine, geringe, mittlere und starke Anfärbung) ohne Kenntnis des klinischen Befundes. Die Ergebnisse wurden mit verschiedenen klinischen und pathologischen Parametern korreliert.

Bei 73 Patienten (84 %) konnte Podoplanin auf den Tumorzellen nachgewiesen werden, bei 19 Patienten (22 %) fand sich eine starke Expression von Podoplanin. Die 5-Jahresüberlebensrate betrug 31 % bei starker Expression und war signifikant ( $p < 0,001$ ) gegenüber Patienten mit geringer bzw. mittlerer Podoplaninexpression verkürzt (94 % bzw. 67 %). Es fand sich eine positive Korrelation zwischen dem Grad der Podoplanin Expression und dem Auftreten von zervikalen Lymphknotenmetastasen. Bei 79 % der Patienten mit einer starken Podoplaninexpression waren zum Zeitpunkt der Diagnosestellung Lymphknotenmetastasen nachweisbar. Hingegen lag bei geringer Podoplanin Expression in 2 % und bei mittlerer Expression in 41 % ein pN+Status vor. Die 14 Patienten ohne Podoplanin Expression im Primärtumor wiesen alle keinen Lymphknotenbefall auf.

Podoplanin wird häufig in oralen Plattenepithelkarzinomen exprimiert und kann möglicherweise als prognostisches Kriterium für Lymphknotenbefall und Überleben der Patienten herangezogen werden

#### Assoziationen von Single Nucleotide Polymorphismen (SNP) von T-Zell-Regulatorgenen mit dem Auftreten und der Prognose oraler Plattenepithelkarzinome

P.W. Kämmerer<sup>1</sup>, F. Schöder<sup>1</sup>, T. Toyoshima<sup>2</sup>, P. Kämmerer<sup>1</sup>, J. Brieger<sup>1</sup>, B. Al-Nawas<sup>1</sup>, W. Wagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> Kyushu University, Japan

**Einleitung:** T-Zell-Regulatorgene haben komplementäre Effekte auf die T-Zell-Aktivierung und deren Gleichgewicht hat möglicherweise Einfluss auf die Entwicklung oraler Karzinome. Das Ziel der Studie war eine Bestimmung der Assoziation von Poly-

morphismen des zytotoxischen T-Lymphozyten Antigens 4 (CTLA-4), des von T-Zellen exprimierten Immunglobulins CD28 sowie des auf aktiven T-Zellen exprimierten inducible costimulators (ICOS) mit dem Vorkommen und der Prognose oraler Plattenepithelkarzinome (OSCC).

**Materialien und Methoden:** Zwei CTLA-4- (-1661 A/G and +49 A/G), zwei CD28- (0 C/G and +3160 G/T) und zwei ICOS- SNP (+637 A/C and +1599 C/T) wurden aus dem Blut von 83 Patienten mit histologisch gesichertem OSCC und aus dem Blut von 40 alters- und geschlechtsgleichen Patienten mittels Extraktion der genomischen DNA und anschließendem RT-PCR Assay bestimmt.

**Ergebnisse:** Der Genotyp CTLA-4 -1661 A/G und der Genotyp CTLA-4 +49 A/G wurde gehäuft in der Tumorgruppe, der Genotyp CTLA-4 -1661 A/A gehäuft in der Kontrollgruppe gefunden.

Bei der bivariaten Analyse ergaben sich vier auffällige Assoziationen im Patientenkollektiv (CD28 0 C/G und CTLA-4 -1661 A/G, CD28 +3160 G/T und CTLA-4 -1661 A/G, ICOS +1599 C/T und CTLA-4 -1661 A/G und CTLA-4 -1661 A/G und CTLA-4 +49 A/G). Bei einer durchschnittlichen, kumulativen Überlebensrate von 88 % nach 37 Monaten (1.5–168) war bei Vorliegen des Genotyps CD28 0 C/C in dem untersuchten Kollektiv mit 58 % in der besagten Zeit eine deutliche Verkürzung zu beobachten.

**Diskussion:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass die SNPs CTLA-4 -1661 A/G und CTLA-4 +49 A/G alleine und in Kombination zu anderen SNPs (CD28 0 C/G, CD28 +3160 G/T, ICOS +1599 C/T und CTLA-4 +49 A/G) als prädisponierender Faktor für das Entstehen oraler Plattenepithelkarzinome gewertet werden könnten, während das Vorkommen des Genotyps CTLA-4 -1661 A/A eher für einen protektiven Faktor spricht. Die Erkennung prognoserelevanter Mutationen könnte den Weg zu einer individualisierten Therapie ebnet.

### **Follow-Up- Analyse der differentiellen Expression prognoserelevanter Gene in oralen Plattenepithelkarzinomen – Eine Zwischenanalyse**

*F. Fialka, R.M. Gruber, P. Fricke, F.J. Kramer, H. Schliephake*  
Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Im Rahmen einer retrospektiven Pilotuntersuchung wurde zur Etablierung eines Genexpressionsmodells zur Vorhersage der Prognose von an oralen Schleimhautkarzinomen Erkrankten (n = 8) eine Screeninguntersuchung von differentiell exprimierten Genen mittels cDNA-Microarraytechnik und realtime-PCR durchgeführt (vgl. Beitrag der 57. Jahrestagung von Fialka et al.). Das im Rahmen dieser Pilotuntersuchung entwickelte Genexpressionsprofil wurde im Rahmen einer prospektiven Follow-up-Analyse nachuntersucht.

Es konnten n = 33 Patienten mit oralem Plattenepithelkarzinom in die Nachuntersuchung eingeschlossen werden. Aus Karzinom- und Mukosabiopsien wurde die RNA isoliert und nach reverser Transkription die differentielle Expression der Gene CHGB, CPA6, FMO2, LGI1, SIAT1, TNC auf GAPDH normiert mittels quantitativer Real-time PCR analysiert. Unter Berücksichtigung der Pilotuntersuchung wurden für jeden Patienten und jedes analysierte Gen Hypothesen über die zu er-

wartende Prognose formuliert und durch Korrelation der Hypothesen mit dem posttherapeutischen klinischen Verlauf nach bis zu 36 Monaten Nachbeobachtung überprüft (statistische Analyse mittels Log-Rank-Test und Kaplan-Meier-Methode).

Hierbei konnten über die Genexpression von CPA6, CHGB und SIAT1 tendenziell eine Verbesserung der postoperativen Lebenserwartung vorhergesagt werden. Die anhand der differentiellen Expression von FMO2, LGI1 und TNC bezüglich der individuellen Prognose erstellten Hypothesen ließen sich im Trend nicht nachvollziehen. Für keines der untersuchten Gene war die Veränderung der Lebenserwartung signifikant.

Für die Gene CPA6, CHGB und SIAT1 ist aufgrund der tendenziell mit der Pilotuntersuchung vergleichbaren differentiellen Expression und vergleichbaren klinischen Verläufe eine prognostische Relevanz nicht auszuschließen. Allerdings sind der Einschluss weiterer Studienteilnehmer sowie die längerfristige Nachbeobachtung zur abschließenden Beurteilung notwendig.

### **Der Zusammenhang von HIF1alpha und MIB1 mit bekannten Prognosefaktoren des oralen Plattenepithelkarzinoms**

*K. Kansy<sup>1,2</sup>, B. Schönfisch<sup>3</sup>, S. Schott<sup>4</sup>, S. Reinert<sup>2</sup>, H.F. Zeilhofer<sup>1,5</sup>, J. Hoffmann<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Universitätsspital Basel, Schweiz

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen

<sup>3</sup> Institut für medizinische Biometrie, Tübingen

<sup>4</sup> Institut für Pathologie, Tübingen

<sup>5</sup> Hightech Forschungs Zentrum, Basel

**Hintergrund:** Der Zusammenhang zwischen neu identifizierten und etablierten Prognosefaktoren für Patienten mit oralen Plattenepithelkarzinomen spielt eine wesentliche Rolle für die Entwicklung neuer diagnostischer Tests und Therapiestrategien. Zusätzlich ist das Verstehen der Zusammenhänge Grundvoraussetzung für einen gezielten onkologischen Therapieansatz.

**Zielsetzung:** Ziel der Studie war es, die in zwei Vorstudien identifizierten Prognosefaktoren HIF1alpha und MIB1 in Zusammenhang mit den etablierten Prognosefaktoren T-, N- und M-Status, Rezidiv und allgemeiner Gesundheitszustand zu bringen und die Stärke des Einflusses deutlich zu machen.

**Material und Methodik:** An einem Kollektiv von 186 Patienten, die zwischen 1988 und 1997 an einem Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle erkrankt waren und im Rahmen des Dösak-Registers bis 2007 dokumentiert wurden, wurde die Expression von HIF1alpha und MIB1 immunhistochemisch nachgewiesen und quantifiziert. Das Ausmaß der Expression wurde im Anschluss mit bekannten Prognoseparametern und der Überlebenszeit korreliert. Schließlich wurde ein multifaktorielles Cox-Proportional-Hazards-Modell zur Prognoseschätzung etabliert.

**Ergebnisse:** Die Überexpression von HIF1alpha und MIB1 geht mit einer verminderten Überlebenswahrscheinlichkeit einher. Während HIF1alpha weitgehend unabhängig von bekannten

Prognosefaktoren zu sein scheint, ist für MIB1 eine positive Korrelation mit dem T-Status vorhanden. HIF1alpha und MIB1 scheinen unabhängig von einander reguliert zu werden. Es gelingt, ein Modell mit bekannten und neuen Prognoseparametern zu entwickeln, das zu einem hohen Teil in der Lage ist, korrekte Prognosen abzugeben.

*Fazit:* Molekulare Marker werden zukünftig zunehmend Bedeutung in Diagnostik und gezielter Therapie des oralen Plattenepithelkarzinoms gewinnen und die Entwicklung neuer Therapieansätze ermöglichen.

## Vorträge Hauptthemen AKOPOM (Ak2)

### Die klinische Bedeutung der morphologischen Varianten des Mukoepidermoidkarzinoms – Eine klinisch-pathologische und genetische Studie an 40 Fällen

T. Ettl<sup>1</sup>, S. Schwarz<sup>2</sup>, O. Driemel<sup>3</sup>, A. Gaumann<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Regensburg

<sup>2</sup> Pathologisches Institut, Universitätsklinikum Erlangen

<sup>3</sup> Implantatzentrum Lüneburg

<sup>4</sup> Pathologie Kaufbeuren

40 klinisch und histopathologisch gut charakterisierte Mukoepidermoidkarzinome der größeren (n = 28) und kleineren (n = 12) Speicheldrüsen aus einer Fallserie von 290 Speicheldrüsenkarzinomen wurden vier definierte Varianten zugeordnet und hinsichtlich WHO-Malignitätsgrad, Prognose und Translokation t(11;19) (mittels Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung) retrospektiv analysiert (m = 13, f = 27, mittleres Alter 51 Jahre, Spanne 11–94 Jahre). Ein Tumor wurde als klassisch interpretiert, wenn die drei Zelltypen (mukös, intermediär, squamoid) in ähnlichen Proportionen vorlagen oder wenn muköse Zellen gegenüber einem oder beiden weiteren Zelltypen dominierten ( $\geq 50\%$ ). Wenn ein Zelltyp mehr als 80 % ausmachte, wurde der Tumor als nicht-klassische Variante eingeordnet. 23 Karzinome zeigten eine klassische Morphologie. Bei den Varianten waren 9 Tumoren squamoid, 5 Tumoren eosinophil und 3 Tumoren hellzellig differenziert. 27 Tumoren waren gut, 3 mittelgradig und 10 gering differenziert. Die Translokation t(11;19) trat in 82 % der klassischen, in 35 % der nicht-klassischen Mukoepidermoidkarzinome, nicht jedoch in anderen Speicheldrüsenkarzinomen auf.

Die klassische Form war signifikant mit einem Alter  $\leq 60$  Jahre (p < 0.001), niedrigem Malignitätsgrad (p < 0.001) und der Translokation t(11;19) (p = 0.003) assoziiert. Überlebensdaten standen von allen Patienten zur Verfügung (im Mittel 64,5 Monate, Spanne 1–224 Monate). 10 Patienten waren nach durchschnittlich 25,2 Monaten (Spanne 1,6–70,9 Monate) verstorben. Von diesen hatte 1 Patient einen Grad-1-Tumor, 2 einen Grad-2-Tumor und 7 einen Grad-3-Tumor. Es verstarben 9 von 17 Patienten mit nicht-klassischer Variante, jedoch nur 1 von 23 Patienten mit klassisch differenziertem Tumor. Ein kürzeres Gesamtüberleben war signifi-

kant mit einem Alter > 60 Jahre (p = 0.001) und einem UICC Stadium > I (p = 0.031) in der univariaten Analyse assoziiert. Sowohl univariat als auch multivariat waren der Nachweis von residuellen Tumorformationen (p < 0.001), Malignitätsgrad > 1 (p = 0.001) und die squamoid Variante (p = 0.002) prognostisch relevant. Die Translokation t(11;19) zeigte nur einen Trend hinsichtlich einer besseren Prognose (p = 0.098).

Die Daten bestätigen die große Heterogenität des Mukoepidermoidkarzinoms, die Reproduzierbarkeit des WHO-Graduierungssystems und die prognostische Bedeutung der morphologischen Varianten. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die Translokation t(11;19) exklusiv in Mukoepidermoidkarzinomen auftritt.

### Regulation von Connexinen in der sequenziellen Karzinogenese des DMBA-induzierten Wangentaschenkarzinoms des Hamsters

F. Fialka, R.M. Gruber, R. Hillebrand, F.J. Kramer, H. Schliephake  
Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Der Stellenwert der interzellulären Kommunikation über Gap Junctions sowie die Regulation der an ihrem Aufbau beteiligten Connexine für karzinogene Veränderungen kann derzeit noch nicht beurteilt werden. In Abhängigkeit von Tumorart und Fortschritt der Karzinogenese (lokales Tumorwachstum, Invasion, Metastasierung) können verschiedene Connexinsubtypen unterschiedliche Effekte bewirken. Im Hinblick auf die Expression verschiedener Connexinsubtypen liegen z.T. widersprüchliche In-vitro- und In-vivo-Daten vor, so dass die Übertragbarkeit der funktionellen In-vitro-Untersuchungen auf die Ebene vielzelliger Organismen kritisch hinterfragt werden muss. Zur Etablierung eines Tiermodells für die funktionelle Untersuchung von Gap Junctions wird die Connexinexpression, insbesondere der Subtypen Cx26, Cx43 und Cx45 im Modell des DMBA-induzierten Wangentaschenkarzinoms des Hamsters untersucht.

In insgesamt 90 Hamstern wurden in drei doppelt Plazebokontrollierten Gruppen mit jeweils n=10 Tieren mittels regelmäßiger topischer DMBA-Applikation Plattenepithelkarzinome einer Wangentasche induziert. Durch Anwendung über 10 bis 14 Wochen und Opferung der Tiere nach 10, 14 und 19 Wochen konnten unterschiedlich weit fortgeschrittene Wangentaschenkarzinome gewonnen werden. Diese werden derzeit einer Analyse der stadienabhängigen Connexinregulation mittels quantitativer Real-time PCR unterzogen. Die ersten real-time PCR-Analysen zeigen eine tendenzielle Expressionsminderung von Connexin 26 in Wangentaschenkarzinomen beim Vergleich der DMBA-Behandlung über 10 und 14 Wochen. Im Rahmen der weiteren Analyse werden die Proben der fortgeschrittenen Karzinome in die molekularbiologische Untersuchung integriert und alle Proben auf die Expression der oben genannten Connexinsubtypen überprüft. Die Ergebnisse werden im Kontext der aus Vorversuchen bekannten humanen Regulation diskutiert und das Tiermodell auf seine Eignung zur Analyse der Gap Junctions evaluiert.

### Überprüfung des Einflusses von DeltaNp63-Isoformen auf die Strahlensensibilität durch siRNA Transfektion bei vier Karzinom Zell-Linien des oberen Aerodigestivtraktes

M. Moergel<sup>1</sup>, J. Goldschmitt<sup>1</sup>, W. Wagner<sup>1</sup>, M. Kunkel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg Universität Mainz

<sup>2</sup> Ruhruniversität Bochum

**Hintergrund:** p63 wird als p53-analoges Protein ein deutlicher Einfluss auf Zell-Zyklus- und Apoptose-Kontrolle bei epithelialen Zellen zugeschrieben. Bei den sogenannten Delta-Isoformen, denen die Transaktivator Domäne für p53-Promoter-Regionen fehlt, wird ein inhibierender Einfluss vermutet und könnte daher bei Überexpression maßgeblich zur Toleranz gegenüber Strahlen- und Chemotherapie bei Karzinomzellen beitragen. Ziel der Studie war daher die Überprüfung des Einfluss von DeltaNp63 auf Apoptose und Proliferation bei vier Karzinomzell-Linien nach singulärer Bestrahlung mit 6Gy. Vorarbeiten legen eine Modulation von Proteinen der Bcl-2 Familie zu Grunde, die in ihrer Expression ebenfalls mit überprüft wurden. **Methodik:** Es erfolgte die Transfektion von vier Zell-Linien (PCI-1, PCI-13, SCC-4 und SCC-68) mit DeltaNp63-siRNA. 24 h nach Transfektion erfolgte die einmalige Bestrahlung mit 6Gy. Der Erfolg des Knock-Down wurde per quantitativer rtPCR zu den Zeitpunkten 0 h, 24 h und 48 h kontrolliert. Zu diesen Messpunkten wurden ebenfalls Mitglieder der Bcl-2-Proteinfamilie auf ihre Expression überprüft. Neben dem TUNEL-Test als Apoptosenachweis erfolgte die Darstellung von Proliferationskurven durch den WST-Test.

**Ergebnisse:** Der Knock-Down von Delta-Np63 konnte in allen Zell-Linien realisiert werden und nach 48 h wurde ein signifikanter Anstieg der apoptotischen Ereignisse in allen Zell-Linien beobachtet. Der Einfluss findet sich ebenfalls signifikant in den unterschiedlichen Proliferationskurven wieder. Der Einfluss auf aktivierende und inhibierende Mitglieder der Bcl-2 Proteinfamilie unterschied sich hingegen nicht signifikant von der Kontrollgruppe.

**Diskussion:** Ein deutlicher Einfluss von DeltaNp63-Isoformen auf die Apoptose bei Plattenepithelkarzinomzellen konnte im Knock-Out-Ansatz beobachtet werden. Dies unterstreicht retrospektive Ergebnisse der eigenen Arbeitsgruppe, die ein schlechteres Ansprechen auf die Radiotherapie von Patienten mit p63 Überexpression beobachten konnte. Der genaue Mechanismus hingegen bleibt ungeklärt. Ein maßgeblicher Einfluss auf die Apoptose durch Bcl-2 Protein, wie durch andere Arbeitsgruppen vermutet, konnte durch den vorliegenden Zellkulturversuch nicht nachvollzogen werden, so dass ein alternativer Trigger der Apoptose außerhalb der mitochondrialen Kaskade durch p63 vermutet werden darf.

### Neues Polyomavirus in Merkelzellkarzinomen entdeckt!

J. Handschel<sup>1</sup>, R. Depprich<sup>1</sup>, C. Naujoks<sup>1</sup>, S. Braunstein<sup>2</sup>, N.R. Kübler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Institut für Pathologie

Das Merkelzellkarzinom ist ein seltener neuroendokriner Tumor der Haut, der laut nach einigen Autoren v.a. im Kopf-Hals-Bereich entstehen soll. Kürzlich wurde erstmals die These einer viralen Genese durch Polyomaviren formuliert. Ob diese These bestätigt werden kann und welche klinisch relevanten Korrelationen es gibt, ist noch unklar.

**Material und Methode:** Für einen Zeitraum von 1999 bis 2008 wurden alle im Klinikum untersuchten Gewebeproben mit Merkelzellkarzinomen auf Virusbestandteile überprüft. Zum Nachweis der Merkelzell-Polyomaviren erfolgte pro Fall eine PCR mit jeweils 3 unterschiedlichen Primern, die der Originalpublikation von Feng entnommen wurden: mit den LT3- und LT1- Primer-Paaren, die die für das große T-Antigen des Virus codierende Region nachweisen, sowie mit dem VP1 Primer-Paar, welches die das virale Kapsid codierende Region markiert. Die Ergebnisse wurden mit den klinischen Daten, insbesondere der Überlebenszeit, korreliert. **Ergebnisse:** Insgesamt wurden Proben von 43 Patienten untersucht. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 76 Jahren und die mittlere Überlebenszeit nach Erstdiagnose bei 25 Monaten. Die häufigste Lokalisation des Tumors war der Kopf und die Extremitäten (je 43 %). 23 Patienten hatten einen positiven Virusnachweis. Dabei konnte LT3 mit 56,8 % in Primärtumoren und in 52,6 % aller Metastasen am häufigsten nachgewiesen werden. Zwischen Virusnachweis und Überlebenszeit bzw. Auftreten von Metastasen konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden.

**Diskussion:** Der zahlreiche Nachweis von Polyomaviren in den Merkelzellkarzinomen und die ungünstige Korrelation mit dem Auftreten von Metastasen lassen eine virale Genese des Merkelzellkarzinoms bzw. einer Subentität vermuten. Auf Basis dieser Ergebnisse sollte das aktuelle Therapiekonzept (chirurgische Entfernung) um eine Antivirale Komponente ergänzt werden. Allerdings ist im Lichte der internationalen Literatur zwischen Virusnachweis und klinischem Verlauf noch unklar.

### Interaktionen humaner mesenchymaler Stammzellen (hMSC) mit Tumorzellen oraler Plattenepithelkarzinome

M. Fricke<sup>1</sup>, T.E. Reichert<sup>2</sup>, F.J. Kramer<sup>1</sup>, K. Jung<sup>3</sup>, H. Schliephake<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Georg-August-Universität Göttingen

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Regensburg

<sup>3</sup> Abteilung Medizinische Statistik, Georg-August-Universität Göttingen

Maligne Tumorzellen interagieren auf vielfältige Weise mit dem benachbarten Tumorstroma mesenchymalen Ursprungs, wodurch grundlegende Eigenschaften hinsichtlich Invasivität und Metastasierungsverhalten gesteuert werden können. So wird z.B. bei hepatozellulären Karzinomen oder bei Zellen der myeloischen Leukämie die Tumorzellproliferation in vitro durch Anwesenheit mesenchymaler Stammzellen vermindert. Interessanterweise existieren teils gemeinsame Signaltransduktionswege in Tumor-, und Stromazellen (z.B. Wnt/â-Catenin). Über die Tumor-Stroma-Interaktion von Plattenepithelkarzinomzellen des Oropharynx ist bislang wenig bekannt.

Humane Knochenmarkstromazellen (hBMSC) wurden aus Knochenmarkspiraten des Beckenkamms gewonnen, per FACS-Analyse charakterisiert und in Zellkultur expandiert. Humane Karzinomzellen aus Plattenepithelkarzinomen des Oropharynx (PCI-13) wurden mit den Knochenmarkstromazellen in Transwell-Kokultur gebracht. Die Proliferation wurde in 3 Intervallen nach 4, 7 und 14 Tagen überprüft und mit einer Kontrollgruppe der jeweiligen Zelllinie in Einzelkultur verglichen. Mittels qPCR erfolgte eine Quantifizierung der Genexpression von Wnt-3,  $\beta$ -Catenin, MMP-14, E-Cadherin, Cathepsin B und Ets-1 bei den Tumorzellen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich Proliferation und Genexpression von PCI-13-Zellen in Kokultur von den jeweiligen Einzelkulturen signifikant unterscheiden. Nach 7 Tagen zeigt sich bei den Tumorzellen sowohl für Wnt-3 als auch für MMP-14 und E-Cadherin eine signifikant verminderte Genexpression in der Kokultur. Nach 14 Tagen lässt sich schließlich eine signifikant verminderte Proliferation der Tumorzellen in Kokultur beobachten. Es ist daher anzunehmen, dass humane mesenchymale Stammzellen Einflüsse auf die Genexpression wichtiger Mediatoren und die Proliferation von Plattenepithelkarzinomen des Oropharynx besitzen. Denkbar sind regulative Effekte auf Tumorinvasivität, Angiogenese und Metastasierungsverhalten.

### **Paraffin-Gelatine-Einbettung PPV (R) – Eine neue Dimension der multimodalen Bürstenbiopsie-Auswertung**

A. Burkhardt, A.M. Burkhardt  
Pathologie Praxis Reutlingen

Die orale Bürstenbiopsie hat in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung bei der Erkennung oraler Risikoläsionen erlangt. Ihre Aussagekraft wird durch zusätzliche u.U. multimodale Auswertung (Bildanalyse, DNA-Zytometrie, Immunzytologie, Genanalysen) deutlich gesteigert. Durch die hier vorgestellte neue Methode ist es möglich, die zusammenhängenden größeren Zell- und Gewebeverbände, die nach Anfertigung des Zellausstrichs noch an der Bürste verbleiben, zu gewinnen, in Gelatine anzureichern und in Paraffin einzubetten. Dies ermöglicht eine Aufarbeitung als histologischer Schnitt und erlaubt die Anwendung aller am histologischen Schnitt möglichen Methoden. Die neuen Möglichkeiten, die die Bürstenbiopsie zur „Mini-Abrasio“ machen, werden an einschlägigen Beispielen demonstriert. Sie erlauben nicht nur eine subtilere Tumortypisierung und Entzündungsdiagnostik inklusive Virus- und Pilztypisierung, sondern auch die Abklärung von bullösen Dermatosen der Mundschleimhaut.

### **DNA-Bildzytometrie an Bürstenabstrichen zur Erfassung des Malignitätspotentials und der Prognose klinisch unklarer oraler Risikoläsionen**

P.W. Kämmerer<sup>1</sup>, F.P. Koch<sup>1</sup>, M. Santoro<sup>1</sup>, S. Biesterfeld<sup>1</sup>, J. Brieger<sup>1</sup>, M. Kunkel<sup>2</sup>, W. Wagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> Ruhr-Universität Bochum

*Einleitung:* Zur Ergänzung der morphologischen Analyse von Bürstenabstrichen (MAB) gilt die Methode der DNA-Bildzytometrie (DNA-ICM) bei manifesten Karzinomen als gut gesichert. Zur Detektion der malignen Entartung oraler Risikoläsionen stehen bisher nur unzureichende systematische Daten zur Verfügung. Daher ist das Ziel der Studie eine Evaluation des diagnostischen Wertes der DNA-ICM bei Risikoläsionen. Verglichen werden die Ergebnisse der DNA-ICM mit der MAB und der pathohistologischen Beurteilung als Goldstandard.

*Materialien und Methoden:* Eingeschlossen in die Studie wurden Patienten mit oralen Läsionen, die visuell eine unsichere Dignität aufwiesen. Ausgeschlossen wurden manifeste, ulzerierende Karzinome. Zwischen 2006 und 2009 wurden 111 Bürstenbiopsien bei 82 Patienten (w = 41, m = 41; 34–88 Jahre [im Mittel 62 Jahre]) mit derartigen enoralen Auffälligkeiten (klinische Diagnose: Leukoplakie n = 54, Lichen n = 21, Induration n = 12, Exophyt n = 11, Druckstelle n = 7, Erosion n = 6) entnommen. Neben Biopsieentnahme und MAB (HE-Färbung) wurde eine DNA-ICM durchgeführt. Die Berechnung der DNA-ICM erfolgte nach Einzelzell- und Stammlinieninterpretationsmethoden.

*Ergebnisse:* Die histologische Untersuchung ergab T1- n = 24, T2- n = 17, T3-Tumore n = 2 sowie Leukoplakien n = 33, Lichen n = 20 und Entzündungen n = 11. Die MAB zeigte eine Sensitivität von 61 % (T1 12/24, T2 11/17, T3 2/2) und eine Spezifität von 98 % bei der Erkennung der Karzinome. Die 5-C-Exceeding-Rate-Einzelzellinterpretation der DNA-ICM wies eine Sensitivität in der Tumorerkennung von 87 % (T1 21/24, T2 14/17, T3 2/2) und eine Spezifität von 98 % auf. 4 Proben (4 %) waren nicht auswertbar.

*Diskussion:* Die DNA-ICM stellt auf der Basis der hier vorliegenden Daten eine erfolgsversprechende Untersuchungsmethode oraler Risikoläsionen dar, die die Sensitivität der Bürstenbiopsie deutlich steigern kann.

### **Autorenverzeichnis**

#### **Erstautoren in alphabetischer Reihenfolge**

Dr. Dr. Mohammad **Abadi**, Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel, Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Hansteinstr. 29, 34121 Kassel, [m.abadi@web.de](mailto:m.abadi@web.de)

Prof. Dr. Dr. Bilal **Al-Nawas**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [al-nawas@uni-mainz.de](mailto:al-nawas@uni-mainz.de)

Dr. Dorothea **Alexander**, Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Oslanderstr. 2–8, 72076 Tübingen, [dorothea.alexander@med.uni-tuebingen.de](mailto:dorothea.alexander@med.uni-tuebingen.de)

Dr. Georg **Bach**, Private Praxis, Rathausgasse 36, 79098 Müns-tertal, [doc.bach@t-online.de](mailto:doc.bach@t-online.de)

Dr. Dr. Stephan Thomas **Becker**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [Mail@st-becker.de](mailto:Mail@st-becker.de)

Sofia-Maria **Belouka**, CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bereich Oralmedizin, zahnärztliche

Röntgenologie und Chirurgie, Assmannshäuser Str. 4–6, 14197 Berlin, [sofia-maria.belouka@charite.de](mailto:sofia-maria.belouka@charite.de)

Prof. Dr. Arne **Burkhardt**, Pathologie-Praxis Reutlingen, Obere Wässere 3–7, 72764 Reutlingen, [pathologiepraxis@arcor.de](mailto:pathologiepraxis@arcor.de)

PD Dr. Monika **Daubländer**, Universitätsmedizin Mainz, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Augustusplatz 2, 55132 Mainz, [daublaen@uni-mainz.de](mailto:daublaen@uni-mainz.de)

Dr. Holger **Dennhardt**, Praxis für Zahnheilkunde, Innere Münchner Str. 15, 84036 Landshut, [dennhardt@PraxisZahnheilkunde.de](mailto:dennhardt@PraxisZahnheilkunde.de)

PD Dr. Dr. Rita **Depprich**, Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, [depprich@med.uni-duesseldorf.de](mailto:depprich@med.uni-duesseldorf.de)

Dr. Dr. Florian **Draenert**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [draenert@yahoo.com](mailto:draenert@yahoo.com)

PD Dr. Dr. Oliver **Driemel**, Implantatzentrum Lüneburg, Haagestr. 3, 21335 Lüneburg, [oliverdriemel@web.de](mailto:oliverdriemel@web.de)

Sami **Eletr**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [eletr@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:eletr@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Eva-Katharina **Essig**, Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel, Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Hansteinstr. 29, 34121 Kassel, [essig.e-k@gmx.net](mailto:essig.e-k@gmx.net)

Dr. Dr. Florian **Fialka**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [fialka@med.uni-goettingen.de](mailto:fialka@med.uni-goettingen.de)

Dr. Hans-Peter **Freitag**, Universitätsklinikum Frankfurt, ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [Freitag@med.uni-frankfurt.de](mailto:Freitag@med.uni-frankfurt.de)

Dr. Martin **Fricke**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [martinfricke@t-online.de](mailto:martinfricke@t-online.de)

Dr. Michael **Friedrich**, Asklepios Klinik Nord Heidberg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Tangstedter Landstr. 400, 22417 Hamburg, [dr.michaelfriedrich@gmx.de](mailto:dr.michaelfriedrich@gmx.de)

Horst **Geis**, Bildungsinstitut des DRK-Landesverbandes Rheinland-Pfalz, Bauerngasse 7, 55116 Mainz, [h.geis@bildungsinstitut-rlp.drk.de](mailto:h.geis@bildungsinstitut-rlp.drk.de)

Dr. Thorsten **Gerdas**, Knappschafts Krankenhaus Recklinghausen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Dorstener Str. 151, 45657 Recklinghausen, [Dr.Thorsten\\_Gerdas@gmx.de](mailto:Dr.Thorsten_Gerdas@gmx.de)

Dr. Dr. Marcus **Gerressen**, Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, [Marcus.Gerressen@post.rwth-aachen.de](mailto:Marcus.Gerressen@post.rwth-aachen.de)

Dr. Shahram **Ghanaati**, Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [ghanaati@uni-mainz.de](mailto:ghanaati@uni-mainz.de)

Prof. Dr. Werner **Götz**, Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Kieferorthopädie, Oralbiologische Grundlagenforschung, Welschnonnenstr. 17, 53111 Bonn, [wgoetz@uni-bonn.de](mailto:wgoetz@uni-bonn.de)

Dr. Dr. Rudolf **Gruber**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [r.gruber@med.uni-goettingen.de](mailto:r.gruber@med.uni-goettingen.de)

Dr. Dr. Eva **Gudewer**, Klinikum Oldenburg gGmbH, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Rahel-Straus-Str. 10, 26133 Oldenburg, [gudewer.eva@klinikum-oldenburg.de](mailto:gudewer.eva@klinikum-oldenburg.de)

PD Dr. Dr. Jörg **Handsichel**, Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, [handsichel@med.uni-duesseldorf.de](mailto:handsichel@med.uni-duesseldorf.de)

Dr. Dr. Jörg **Heine**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [heine@mkg.uni-kiel.de](mailto:heine@mkg.uni-kiel.de)

Dr. Sebastian **Hoefert**, Knappschafts Krankenhaus Recklinghausen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Dorstener Str. 151, 45657 Recklinghausen, [hoefert.sebastian@kk-recklinghausen.de](mailto:hoefert.sebastian@kk-recklinghausen.de)

Christina **Hoferichter**, Universitätsklinikum Frankfurt, ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [Hoferichter@med.uni-frankfurt.de](mailto:Hoferichter@med.uni-frankfurt.de)

PD Dr. Dr. Frank **Hölzle**, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Ismaninger Str. 22, 81675 München, [hoelzle@mkg.med.tum.de](mailto:hoelzle@mkg.med.tum.de)

Prof. Dr. Jochen **Jackowski**, ZMK-Fakultät, Universität Witten/Herdecke, Zahnärztliche Chirurgie und Poliklinische Ambulanz, Alfred-Herrhausen-Str. 45, 58448 Witten, [jochen.jackowski@uni-wh.de](mailto:jochen.jackowski@uni-wh.de)

Dr. Peer W. **Kämmerer**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55132 Mainz, [kaemmerer@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:kaemmerer@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Katinka **Kansy**, Universitätsspital Basel, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Spitalstr. 21, CH-4053 Basel, [kansyk@uhbs.ch](mailto:kansyk@uhbs.ch)

Dr. Julia **Karbach**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [karbach@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:karbach@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Axel **Kirsch**, Praxis, Talstr. 23, 70794 Filderstadt, [axelkirsch@aol.com](mailto:axelkirsch@aol.com)

Dr. Dr. Marcus **Klein**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [klein@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:klein@mkg.klinik.uni-mainz.de)

PD Dr. Dr. Frank **Kloss**, Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Anichstr. 35, A-6020 Innsbruck, [frank.kloss@i-med.ac.at](mailto:frank.kloss@i-med.ac.at)

Dr. Dr. Susanne **Kluba**, Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Osianerstr. 2–8, 72076 Tübingen, [susanne.kluba@med.uni-tuebingen.de](mailto:susanne.kluba@med.uni-tuebingen.de)

Dr. Dr. Felix P. **Koch**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [koch@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:koch@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Prof. Dr. Dr. Franz-Josef **Kramer**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [franz-josef.kramer@med.uni-goettingen.de](mailto:franz-josef.kramer@med.uni-goettingen.de)

Dr. Mischa **Krebs**, Universitätsklinikum Frankfurt, ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [mischa@dr-krebs.net](mailto:mischa@dr-krebs.net)

Prof. Dr. Dr. Thomas **Kreusch**, Asklepios Klinik Nord Heidelberg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Tangstedter Landstr. 400, 22417 Hamburg, [kreu.mkg-heidelberg@web.de](mailto:kreu.mkg-heidelberg@web.de)

PD Dr. Dr. Michael **Krimmel**, Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Oslanderstr. 2–8, 72076 Tübingen, [Michael.Krimmel@med.uni-tuebingen.de](mailto:Michael.Krimmel@med.uni-tuebingen.de)

Dr. Sebastian **Kühl**, Universitätskliniken für Zahnmedizin Basel, Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Hebelstr. 3, CH-4056 Basel, [sebastian.kuehl@unibas.ch](mailto:sebastian.kuehl@unibas.ch)

PD Dr. Dr. Constantin **Landes**, Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Theodor Stern Kai 7, Haus 21G, 60590 Frankfurt am Main, [c.landes@lycos.com](mailto:c.landes@lycos.com)

Fabian **Langenbach**, Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, [Fabian.Langenbach@med.uni-duesseldorf.de](mailto:Fabian.Langenbach@med.uni-duesseldorf.de)

Nils **Lohse**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [nilslohse@gmx.de](mailto:nilslohse@gmx.de)

Dr. Rainer **Lutz**, Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Glückstr. 11, 91054 Erlangen, [Rainer.Lutz@uk-erlangen.de](mailto:Rainer.Lutz@uk-erlangen.de)

PD Dr. Dr. Peter **Maurer**, Universitätsklinikum Bochum, Knappschafts Krankenhaus Bochum-Langendreer, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, In der Schornau 23–25, 44892 Bochum, [peter.drmaurer@web.de](mailto:peter.drmaurer@web.de)

Dr. Marc **Menzebach**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [menzebach@mkg.uni-kiel.de](mailto:menzebach@mkg.uni-kiel.de)

Dr. Dr. Maximilian **Moergel**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [moergel@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:moergel@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Björn **Möller**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [moeller@mkg.uni-kiel.de](mailto:moeller@mkg.uni-kiel.de)

Dr. Dr. Juliana **Moraru**, Medizinische Hochschule Hannover, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, [Moraru.Juliana@h-hannover.de](mailto:Moraru.Juliana@h-hannover.de)

Dr. Christoph **Müller**, Universitätsklinikum Frankfurt, ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Theodor Stern-Kai 7, Haus 29, 60590 Frankfurt am Main, [C.Mueller@med.uni-frankfurt.de](mailto:C.Mueller@med.uni-frankfurt.de)

Dr. Christian **Naujoks**, Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, [christian.naujoks@med.uni-duesseldorf.de](mailto:christian.naujoks@med.uni-duesseldorf.de)

Prof. Dr. Georg-H. **Nentwig**, Universitätsklinikum Frankfurt, ZZMK, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [g.h.nentwig@em.uni-frankfurt.de](mailto:g.h.nentwig@em.uni-frankfurt.de)

Dr. Tobias **Nitsche**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [nitsche@mkg.uni-kiel.de](mailto:nitsche@mkg.uni-kiel.de)

Prof. Dr. Dr. Emeka **Nkenke**, Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Glückstr. 11, 91054 Erlangen, [emeka.nkenke@uk-erlangen.de](mailto:emeka.nkenke@uk-erlangen.de)

Bergen **Pak**, Klinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie in Bad Homburg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Hessenring 128, 61348 Bad Homburg, [bergen-pak@t-online.de](mailto:bergen-pak@t-online.de)

Dr. Oksana **Petruchin**, Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main, [petruchin@gmx.de](mailto:petruchin@gmx.de)

Nicolai **Purcz**, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel, [purcz@mkg.uni-kiel.de](mailto:purcz@mkg.uni-kiel.de)

Dr. Dr. Majeed **Rana**, Medizinische Hochschule Hannover, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, [rana.majeed@mh-hannover.de](mailto:rana.majeed@mh-hannover.de)

Dr. Ashkan **Rashad**, Universitätsklinikum Bochum, Knappschafts Krankenhaus Bochum-Langendreer, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, In der Schornau 23–25, 44892 Bochum, [dr.arashad@yahoo.com](mailto:dr.arashad@yahoo.com)

Lea Franziska **Reichardt**, Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Bergstraße 5, 08132 Mülsen, [lea.reichardt@yahoo.de](mailto:lea.reichardt@yahoo.de)

PD Dr. Dr. Tobias **Reuther**, Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Pleicherwall 2, 97070 Würzburg, [reuther\\_t@klinik.uni-wuerzburg.de](mailto:reuther_t@klinik.uni-wuerzburg.de)

Keyvan **Sagheb**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [sagheb@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:sagheb@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Sareh **Said Yekta**, Universitätsklinikum Aachen, Klinik für ZPP, IZKF „BIOMAT“, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, [ssaidyekt@izkf.rwth-aachen.de](mailto:ssaidyekt@izkf.rwth-aachen.de)

Dr. Dr. Martin **Scheer**, Universität zu Köln, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Kerpenener Str. 62, 50935 Köln, [m.scheer@uni-koeln.de](mailto:m.scheer@uni-koeln.de)

Dr. Judith **Schmid**, Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Oslanderstr. 2–8, 72076 Tübingen, [judithschmid@gmx.com](mailto:judithschmid@gmx.com)

Michael **Schulte-Geers**, Klinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie in Bad Homburg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Hessenring 128, 61348 Bad Homburg, [msg@dysgnathie.de](mailto:msg@dysgnathie.de)

PD Dr. Frank **Schwarz**, Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, [frank.schwarz@med.uni-duesseldorf.de](mailto:frank.schwarz@med.uni-duesseldorf.de)

Dr. Stephan **Schwarz**, Universitätsklinikum Erlangen, Pathologisches Institut, Krankenhausstr. 12, 91054 Erlangen, [Stephan.Schwarz@uk-erlangen.de](mailto:Stephan.Schwarz@uk-erlangen.de)

Dr. Guido **Sigron**, Universitätsspital Basel, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Spitalstr. 21, CH-4053 Basel, [gsigron@uhbs.ch](mailto:gsigron@uhbs.ch)

PD Dr. Dr. Ralf **Smeets**, Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, [rasmeeets@ukaachen.de](mailto:rasmeeets@ukaachen.de)

Dr. Florian **Stelzle**, Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Glückstr. 11, 91054 Erlangen, [Florian.Stelzle@uk-erlangen.de](mailto:Florian.Stelzle@uk-erlangen.de)

Vera **Stock**, Universitätsmedizin Göttingen, ZZMK, Abtlg. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen, [v.stock@med.uni-goettingen.de](mailto:v.stock@med.uni-goettingen.de)

Dr. Dr. Philipp **Stockmann**, Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Glückstr. 11, 91052 Erlangen, [Philipp.Stockmann@uk-erlangen.de](mailto:Philipp.Stockmann@uk-erlangen.de)

PD Dr. Frank Peter **Strietzel**, CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bereich Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie, Assmannshäuser Str. 4–6, 14197 Berlin, [frank.strietzel@charite.de](mailto:frank.strietzel@charite.de)

Dr. med. habil. Lutz **Tischendorf**, Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Niemeyerstr. 23, 06110 Halle, [dr.tischendorf@gmx.net](mailto:dr.tischendorf@gmx.net)

Dr. Dr. Christian **Walter**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [walter@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:walter@mkg.klinik.uni-mainz.de)

André **Wannemüller**, Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für klinische Psychologie und Psychotherapie, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal, [wannemueller@uni-wuppertal.de](mailto:wannemueller@uni-wuppertal.de)

Dr. Dr. Falk **Wehrhan**, Universitätsklinikum Erlangen, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, Glückstr. 11, 91054 Erlangen, [Falk.Wehrhan@uk-erlangen.de](mailto:Falk.Wehrhan@uk-erlangen.de)

Dr. Dr. Kai **Wermker**, Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Mund- und Kiefer-Gesichtschirurgie, Waldeyerstr. 30, 48149 Münster, [kaiwermker@web.de](mailto:kaiwermker@web.de)

Dr. Dr. Andreas **Wysluch**, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie / Plastische Operationen, Rübenacher Str. 170, 56072 Koblenz, [andreas.wysluch@gmx.de](mailto:andreas.wysluch@gmx.de)

Dr. Dr. Thomas **Ziebart**, Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, [ziebart@mkg.klinik.uni-mainz.de](mailto:ziebart@mkg.klinik.uni-mainz.de)

Dr. Melanie **Zimmerli**, Universitätskliniken für Zahnmedizin der Universität Basel, Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Hebelstr. 3, CH-4056 Basel, [melanie.zimmerli@unibas.ch](mailto:melanie.zimmerli@unibas.ch)

RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN = VON SPECTATOR TEAM



Fundierte Kenntnisse und Fortbildungsangebote für Ihr Team. Mehr Effizienz im Praxisalltag. Jeden Monat in SPECTATOR team. Jeden Monat mit SPECTATOR DENTISTRY in Ihrem Briefkasten.



**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, Tattenhagen 16a, 30900 Wedemark, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 69 630183604, 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 407410-53267, 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.: +49 718 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; Dr. Michael Stimmelmayr, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayr.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. Willershausen, 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, Schaam; 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

**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

**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**

Nicole Ohmann, Tel. +49 2234 7011-218, ohmann@aerzteverlag.de

**Erscheinungsweise / Frequency**

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

**Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator**

Renate Peters, Tel. +49 2234 7011-379, peters@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

**Druckerei / Printery**

L.N. Schaffrath, Geldern

**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 4. Quartal 2010

 Druckauflage: 17.100 Ex.  
 Verbreitete Auflage: 16.723 Ex.  
 Verkaufte Auflage: 16.351 Ex.

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

**LA-DENT** Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.  
geprüft LA-Dent 2009

65. Jahrgang

ISSN 0012-1029

**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<sup>+</sup>templant<sup>®</sup>**  
...das Volksimplantat...

**59,-€\***

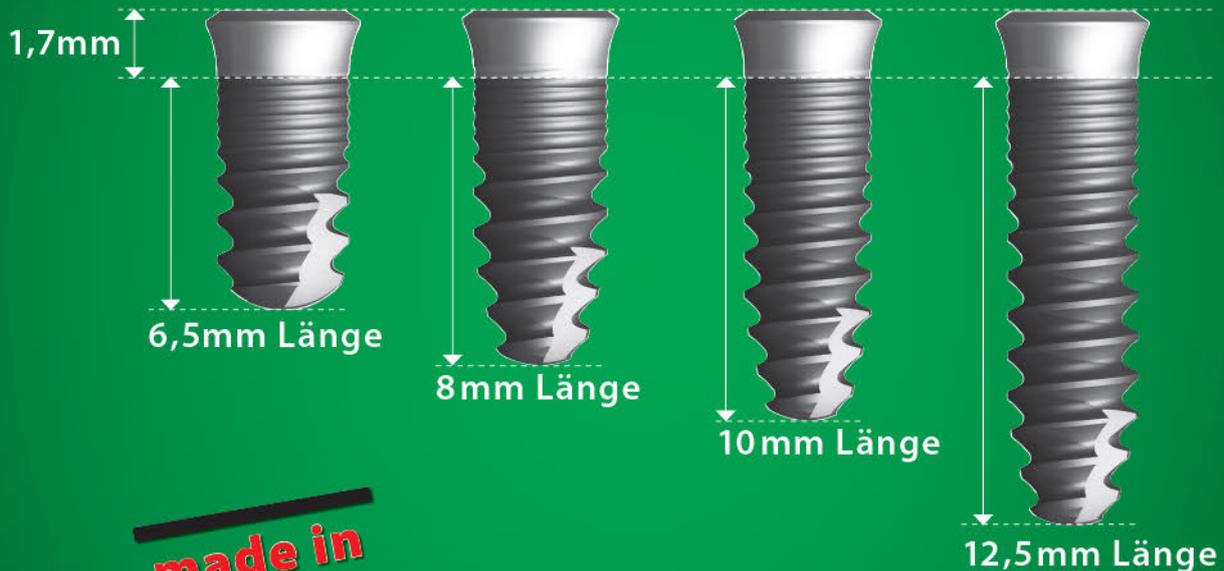
je ICX-Implantat

Alle Längen,  
alle Durchmesser  
\*zzgl. MwSt.

Jetzt neu:

**ICX-plus templant<sup>®</sup>**

**Ø 3,45mm**



**made in  
Germany**

**PREMIUM-QUALITÄT**  
**FAIRES MARKEN-IMPLANTAT**

**Service-Tel.: 02643 902000-0**

Mo. – Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

[www.templant.de](http://www.templant.de)

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · Tel.: 02643 902000-0 · Fax: 02643 902000-20

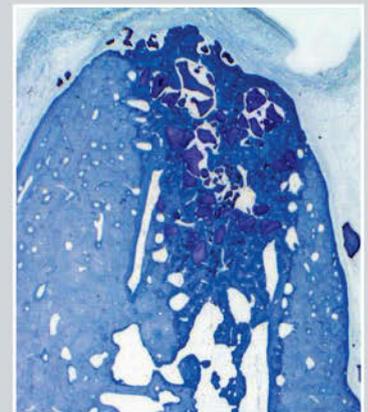
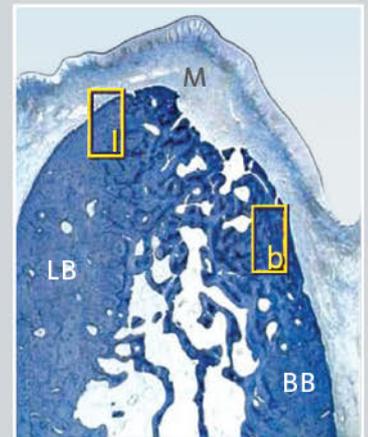
# Geistlich Bio-Oss® Collagen

Mit Geistlich Bio-Oss® Collagen  
kann der 30%ige  
koronale Knochenverlust  
kompensiert werden\*

Araújo MG, et al.

*The Influence of Bio-Oss® Collagen  
on Healing of an Extraction Socket:  
An Experimental Study in the Dog.\**

Int J Periodontics Restorative Dent  
2008; 28:123-135.



Histologien von Extraktionsalveolen  
nach 3 Monaten ohne (oben) und  
mit Bio-Oss® Collagen (unten).  
Araújo et al. PRD 2008

Kammvolumen  
bleibt stabil

Weichgewebssituation  
wird verbessert

Weitere Behandlungsschritte  
werden vereinfacht

**LEADING REGENERATION**

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Informationen über Geistlich Bio-Oss® Collagen
- Broschüre Therapiekonzepte für die Extraktionsalveole
- Aktuelle Studie: Araújo MG, PRD 2008\*
- Ich wünsche eine telefonische Beratung zur Socket Preservation

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

Praxisstempel

DZZ 03/2010