

# 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 Höderlin	Landgraf-Friedrich-Saal I	Landgraf-Friedrich-Saal II	Salon Lenne	Salon Kleist	Salon Höderlin
08:00						08:30 Festvortrag				Industrieworkshops (Artoss)
09:00–09:30										
09:30–10:00	Eröffnung									
10:00–10:30	HV1 HT1							Workshop Laser		
10:30–11:00							Block 12 AKOPOM			
11:00–11:30								Pause		
11:30–12:00										
12:00–12:30	D1	P1 Poster				TF2	Block 13 AKOPOM	Workshop Reko Alveolarfortsatz		
12:30–13:00										
13:00–13:30										
13:30–14:00										Mittagspause
14:00–14:30	HV2 HTZ									
14:30–15:00		P2 Poster				HV 4 FVZ				
15:00–15:30										
15:30–16:00						Pause				
16:00–16:30										
16:30–17:00	FV1		Workshop Seminarzyklus Zahnärztl. Chirurgie 3				Workshop AKO-POM	Workshop Seminarzyklus Zahnärztl. Chirurgie 4		
17:00–17:30										
17:30–18:00		Mitglieder-versammlung Ag-Ki								
18:00–18:30										
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. Prechtel, 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 Implantatbetaufbereitung 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 of 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 Biominalisation 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. Güllicher, 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. Kreuzsch, 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 Literaturanalyse 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. Srour, 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 der morphologischen Varianten des Mukoepitheloidkarzinoms – 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 Bürstenbiopsie-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 atrophischen 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 atrophischer 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 Beckenkammsteoplastik 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 atrophischen 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. Loeffelbeim<sup>1</sup>, A. Wysluch<sup>1</sup>, K. D. Wolff<sup>2</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 Frontzahnssegment 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 atrophischen 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 atrophischen 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. Abutmentfrakturen) 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 ausreichende 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 anamnestische 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 Risikoeinschätzung 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 Kryopräservation

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 Kryopräservation 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 Kryopräservation 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 Kryopräservation 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 Weichgewebsingriffen: 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 eruierten 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, gestrahlte und gestrahlte/geätzte Oberfläche sowie auf Probenkörper aus Zirkonoxid mit unbehandelter und geätzte 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 von 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). Rasterelektronenmikroskopisch 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 rasterelektronenmikroskopischen 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 Zytokin-freisetzung. Unsere Studie konnte vor allem die Oberflächenrauheit und weniger die Oberflächenenergie als fördernden Einflussparameter für Thrombozytenaktivierung identifizieren.

**Vergleichende Temperaturmessung bei der Implantatbettaufbereitung 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, Knappschafts-Krankenhaus 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 Implantatbettaufbereitung 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 ultraschall-gestützter (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. Häch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

<sup>2</sup> Rho-BeSt coating GmbH

**Einleitung:** Der Weichgewebeabschluss 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 Weichgewebsabschlusses 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 $\kappa\text{B}$ 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 Monozyten 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 beteiligten

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 Phalloacidinfärbung.

**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 eonoralen 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 Knochenerkrankungen 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 Antibiotikaphylaxe, 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, Kieferlokalisation 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 Plasmazytom, 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 heterotopen 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 VitalTM), 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 VitalTM 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 VitalTM 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 energiedispersiver 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 Knochenersatzmaterialien 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. Gülicher, 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 paradontale 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 Schädeldiagonalen 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 gewonnen 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 Phenotypen 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-Giemsas). 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 Knochen temperatur/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 Implantatbettauflbereitung 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 Stoffwechsellage wurde laborchemisch 3, 5, 6, 7, 8 und 9 Monate postoperativ im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (n = 5) mit normaler Stoffwechsellage 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 eingeeilt. 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 Simulierung der Osteoporose. Der Nachweis der osteoporotischen Stoffwechsellage 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; [0–107 KBE]). 18 Patienten mit Xerostomie, davon 16 Patienten mit positiver Candidabesiedlung (Median =  $10^5$  KBE; [0–10<sup>6</sup> KBE]) und sieben Patienten mit einer Hyposalivation, davon konnte bei drei Patienten eine positive Candidabesiedlung nachgewiesen werden (Median = 0 KBE; [0–10<sup>6</sup> 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 unbekannt 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 Heidberg

**Einleitung:** Die Therapie von Kieferzysten reicht von der Zystotomie 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 follikuläre 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> Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung „BIOMAT“, 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, Kontrollverlust) 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 ± 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.

### **Gefäßkoppler, 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 Gefäßkopplern, 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 Tansplantatlager 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), Granatsplitterverletzung (1). Als Transplantate wurden zweimal ein Latissimus-dorsilappen, ein Unterarm-Lappen und zwei Beckenkamm-Transplantate (Unterkieferrekonstruktion) gewählt.

**Ergebnisse:** Alle Transplantate sind komplikationslos eingeheilt. 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. Hamme<sup>2</sup>, C. Jaquiéry<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  $0,98 \pm 0,4 \text{ cm}^2$  und für die Klasse 2 von  $2,42 \pm 0,8 \text{ cm}^2$  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  $2,42 \text{ cm}^2$  ist ohne funktionelle Einschränkungen möglich, unter der Voraussetzung, dass ein Enophthalmus gleich oder kleiner 2 mm ist und weder eine Muskelinklemmung 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 Implantatbetaaufbereitung Bohrerkerne entnommen 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 Literaturanalyse zur Therapie der atypischen fazialen Mykobakteriose im Kindesalter

A. Bensch, P.W. Kämmerer, B. Al-Nawaz  
Universitätsmedizin Mainz

**Einleitung:** 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 prämaligener 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 kultiviert. 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 (Frischgasaufgabe) 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 Gesichtasymmetrie, 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. Ebhardt<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 metastaseverdächtig 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 Streifenreinigung (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 antiinfektiöser Therapie die Streifenreinigungen 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 antiinfektöser 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-assoziiert 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 Kontinuitätsverlust 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 gestieltem Transplantat 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 kontinuiertunterbrechende Resektion des Unterkiefers von regio 036 bis 046 und die Rekonstruktion mit einem mikrovaskulär gestieltem Fibulatransplantat. Es erfolgte ein engmaschiges Follow-up über 6 Monate. Die Knochenszintigraphie zeigte eine gute Perfusion des problemlos eingeeilten 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*  
Knappschafts Krankenhaus 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 avaskuläre 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 Bisphosphonatapplikationen 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 Alveolarkammatarophien 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. Kreusch<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 Abblassung 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 Projektile 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 Ausschussvolumina 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 anamnestiche 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<sup>3</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> 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 ( $\mu$ CT) 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  $(964 \pm 32)$  mgHA/cm<sup>3</sup> im Knochen und bei  $(2263 \pm 23)$  mgHA/cm<sup>3</sup> im Knochenersatzmaterial. In den Trepanproben lagen die Werte nach 6 Monaten im Mittel bei  $(1059 \pm 39)$  mgHA/cm<sup>3</sup> in der knöchernen Phase bzw. bei  $(2416 \pm 143)$  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 Weichgewebedefizits 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 Kieferhöhlenspülungen und oraler Antibiose nach Antibiogramm 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 Haunuschen 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 teilbezogener Kiefer auf das alloplastische Kiefergelenk entgegenwirkt werden 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 Gewebeanworten 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 Spät komplikationen 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 Kopf-Hals-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 kürettieren. 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 Nervläsion 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 Tumorguppe, 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 ebnen.

### **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> Universitätsklinik 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 Muko-epidermoidkarzinome 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 Tumorstadium, 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 singularer 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 Knochenmarkaspiraten 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 Stammlinieninterpretations-Methoden.

**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, Osianderstr. 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, Haagstr. 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 **Geressen**, Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, [Marcus.Geressen@post.rwth-aachen.de](mailto:Marcus.Geressen@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, Welchnonnenstr. 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-Strauss-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, [kansy@uhbs.ch](mailto:kansy@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, Osianderstr. 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, Osianderstr. 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, [ssaidy-ekta@izkf.rwth-aachen.de](mailto:ssaidy-ekta@izkf.rwth-aachen.de)

Dr. Dr. Martin **Scheer**, Universität zu Köln, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Kerperner 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, Osianderstr. 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, Assmannshauer 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, Wald-eyerstr. 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 Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

**Nationaler Beirat / National Advisory Board**

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaißer, 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, Schaan; G. Lauer, Wien; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesslink, 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, Umlandstr. 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.

**IA-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