

# DGKFO

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie

**86. Wissenschaftliche Jahrestagung**

## **„Neue Techniken“ & „Neue Lösungen“**



Schloss Saarbrücken© fotowelt.org - Fotolia.com

**18.-22. September 2013**  
**Congress Centrum Saar Saarbrücken**



## **Abstractband**

**Abstractband**

**86. Wissenschaftliche Jahrestagung**

**„Neue Techniken“  
„Neue Lösungen“**

**18.-22. September 2013  
Congress Centrum Saar Saarbrücken**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zeitplan</b>		4	Zeitplan
<b>Abstracts Vorkongress- / Nachkongresskurs</b>		6	
<b>Abstracts Vorträge</b>	<b>(V1-V34, VP1-VP10)</b>		
Hauptthema I: Skelettale Verankerung - wissenschaftlich gesicherte Indikation	(V1–V14)	8	
Freie Vorträge I	(V15–V17)	22	Vorträge
Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses	(V18)	25	
Freie Vorträge II	(V19–V34)	26	
Parallelsymposium "Wissenschaftlicher Nachwuchs": Experimentelle und klinische Grundlagenforschung	(VP1-VP10)	42	
<b>Abstracts Posterdemonstrationen</b>	<b>(P1-P64, PP1-PP4)</b>		
Hauptthema I: Skelettale Verankerung - wissenschaftlich gesicherte Indikation	(P1–P10)	52	Posterdemonstrationen
Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses	(P11–P16)	62	
Freie Themen	(P17–P64)	68	
Parallelsymposium "Wissenschaftlicher Nachwuchs": Experimentelle und klinische Grundlagenforschung	(PP1-PP4)	116	
<b>Autorenverzeichnis</b>		122	Autorenverzeichnis
<b>Impressum</b>		128	

## Zeitplan

### Mittwoch, 18. September 2013

09:00–17:00  
Saal Ost Vorkongresskurs:  
Innovative und bewährte Techniken der skelettalen  
Verankerung

14:00–17:00  
Konferenzraum 2 Hochschullehrerkonferenz

18:30  
Großer Saal Feierliche Eröffnung  
*Congresshalle Saarbrücken*

ab 20.30  
Get-Together  
*E WERK, Saarbrücken*

### Donnerstag, 19. September 2013

09:00–17:00  
Großer Saal Hauptthema I:  
Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte  
Indikationen

14:00–16:45  
Konferenzraum 2 Parallelsymposium „Wissenschaftlicher Nachwuchs“:  
Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

15:30–19:00  
Saal Ost Mitgliederversammlung des BDK

19:30  
Festliches Dinner  
*L'Arganier im Handelshof, Saarbrücken*

ab 20:00  
Assistentenabend  
*Garage, Saarbrücken*

### Freitag, 20. September 2013

09:00–10:30  
Großer Saal Freie Vorträge I

11:00–13:15  
Großer Saal Hauptthema II:  
Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

14:30–16:30  
Galerie West,  
Galerie Ost Posterdiskussion

16:30–19:00  
Konferenzraum 2 DGKFO-Mitgliederversammlung

## Zeitplan

### Freitag, 20. September 2013

09:00–17:30  
Saal Ost Tag für das Praxisteam  
KFO-Praxismanagement, Hygiene, Prophylaxe, Abrechnung  
in der Praxis

09:00–13:00  
Konferenzraum 1 Demo-Workshop für Praxisteam und Zahnärzte  
Professionelle Dentalfotografie –  
Praxis der Patientenfotografie  
„Das perfekte Bild mit der ersten Aufnahme“

oder

14:00–18:00  
Konferenzraum 1 Der Workshop wird auf Grund der Beschränkung der  
Teilnehmerzahl auf 20 Personen wiederholt

ab 20:00  
Festabend  
*Gebälsehalle des Weltkulturerbes Völklinger Hütte,  
Völklingen*

### Samstag, 21. September 2013

09:00–15:30  
Großer Saal Freie Vorträge II

15:30–16:30  
Großer Saal Das Patientenrechtgesetz und dessen Folgen für die  
Kieferorthopädie

16:30  
Großer Saal Posterpreise und Schlusswort mit Umtrunk

gegen 17:00  
Ende der Tagung

### Sonntag, 22. September 2013

09:00–13:00  
Bankettraum Nachkongresskurs:  
Management nicht angelegter seitlicher Schneidezähne

## Vorkongresskurs

### Innovative und bewährte Techniken der skelettalen Verankerung

#### Innovative und bewährte Techniken der skelettalen Verankerung

*D. Bister, B. Wilmes (London / GB, Düsseldorf)*

[Wilmes@med.uni-duesseldorf.de](mailto:Wilmes@med.uni-duesseldorf.de)

Die skelettale Verankerung hat die Möglichkeiten der Kieferorthopäde in den letzten Jahren enorm erweitert.

Neben den chirurgisch invasiveren skelettalen Verankerungs-Systemen, wie z.B. den Miniplatten, haben in den letzten Jahren vor allem die orthodontischen Mini-Implantate aufgrund ihrer vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, ihrer geringen chirurgischen Invasivität und der relativ geringen Kosten große Aufmerksamkeit gewonnen.

Der Kurs gibt einen Überblick über Bewährtes und Neues aus dem Bereich der skelettalen Verankerung. Verschiedene Mechaniken zur Distalisierung, zum Lückenschluss, zur Molaren-Intrusion und -Aufrichtung, sowie zur Gaumennahterweiterung werden dargestellt und mögliche Komplikationen diskutiert.

Zum Schluss des Kurses haben die Teilnehmer die Möglichkeit, Ihre Kenntnisse durch praktische Insertions- sowie Biegeübungen zu festigen.

## Nachkongresskurs

### Management nicht angelegter seitlicher Schneidezähne

#### Therapie nicht angelegter seitlicher Schneidezähne - die Suche nach klinischer Exzellenz mit und ohne skelettale Verankerung

*M. Rosa, B. Ludwig (Homburg, Traben-Trarbach, Trento / Italien)*

[marco@marcorosa.it](mailto:marco@marcorosa.it)

**Hypothese:** Der kieferorthopädische Lückenschluss ist heute die beste Lösung für junge Patienten und die überwiegende Mehrheit der erwachsenen Patienten.

Die größte Herausforderung bei der Behandlung von fehlenden oberen seitlichen Schneidezähnen ist nicht, ob die Lücke geschlossen oder geöffnet werden soll, sondern wie man die besten Ergebnisse mit beiden Lösungen erreichen kann.

Durch die zunehmende Verwendung dentaler Implantate sank die Popularität des kieferorthopädischen Lückenschlusses. Dadurch stieg aber auch die Zahl unnatürlich aussehender Ergebnisse.

Durch einen sorgfältig geplanten kieferorthopädischen Lückenschluss, der mit modernen Verfahren der ästhetischen Zahnheilkunde zum Umgestalten der Zahnform und -farbe kombiniert wird, kann ein natürlicher Zahn die Lücke schließen und eine optimale Okklusion mit Eckzahnschutz bei lateralen Exkursionen erreicht werden.

Der Vortrag stellt Grundprinzipien und klinische Leitlinien vor, um den kieferorthopädischen Lückenschluss sicher, vorhersehbar und optimal zu gestalten.

Die Indikationen und Kontraindikationen, sowie das therapeutische Vorgehen werden diskutiert:

- > Lachen und Frontzähne
- > Profil und Gesichtszüge
- > Parodontalstatus
- > Vermeiden von Implantaten in der ästhetischen Zone
- > Stabilität der Ergebnisse (welche Art von Retention und wie lange?)
- > Verhindern von Alveolarknochen-Atrophie nach Lückenöffnung
- > Optimieren der Effektivität / Effizienz der multidisziplinären Behandlung
- > Tipps und Tricks zum Finishing
- > Einsatz von Minischrauben am vorderen Gaumen
- > T-Mesialslider
- > Umfangreiche Fallvorstellung

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V1

(V1-V14)

#### Skelettale Verankerung in aller Munde? – Eine Fragebogenstudie zu Häufigkeit und Indikationen in der täglichen Praxis

N.C. Bock, S. Ruf (Gießen)

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

[sabine.ruf@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:sabine.ruf@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** Zu erheben, wie häufig und bei welchen Indikationen skelettale Verankerungselemente in der Praxis tatsächlich eingesetzt werden, und welche Faktoren die Entscheidung zur Verwendung bzw. Nicht-Verwendung begründen.

**Methode:** Ein dreiseitiger Fragebogen wurde Anfang 2013 an 2459 Mitglieder der *DGKFO* versandt. Neben allgemeinen Daten (Beschäftigungsverhältnis, Berufserfahrung, Alter und Geschlecht) wurden Fragen zur Verwendung skelettaler Verankerungselemente (Minipins, Gaumenimplantate) und der damit verbundenen Erfahrung gestellt. Außerdem wurden die Hauptindikationen sowie die Gründe für eine eventuelle Nichtverwendung erfragt. Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug 41%.

**Ergebnisse:** 61% der Teilnehmer gaben an, skelettale Verankerungselemente zu verwenden, und zwar mit folgender Frequenz: selten – 63% ( $\leq 2$  neue Patienten / Quartal), gelegentlich – 23% ( $> 2$  neue Patienten / Quartal), regelmäßig – 12% ( $> 2$  neue Patienten / Monat), häufig – 2% ( $> 2$  neue Patienten / Woche). Von den Anwendern berichten 77% von überwiegend guten Erfahrungen, 47% von einer einfachen und unproblematischen Anwendung im klinischen Alltag und 37% denken, dass die Verwendung oftmals in einer kürzeren Behandlungsdauer resultiert. Die Insertion der skelettalen Verankerungselemente erfolgt im Median in 2% der Fälle selbst. Die Nichtanwender skelettaler Verankerungselemente gaben folgende Gründe an: fehlende Indikation im eigenen Behandlungskonzept (55%), Skepsis bzgl. des zusätzlichen Nutzens (45%) bzw. der Erfolgs-/Verlustrate (42%), Insertion/OP zu aufwändig (43%) bzw. zu teuer (28%), Bedenken bzgl. der Komplikations-/Verletzungsrate (35%), kein entsprechender Chirurg in der Nähe (11%).

**Schlussfolgerungen:** Skelettale Verankerungselemente werden von 61% der in Deutschland tätigen Kieferorthopäden und kieferorthopädisch tätigen Zahnärzte verwendet, von den meisten jedoch selten. Nichtanwender begründen ihre Entscheidung vor allem mit fehlenden Indikationen sowie Skepsis bzgl. zusätzlichem Nutzen und Erfolgsrate.

**Stichworte:** Skelettale Verankerung, Behandlungsmethoden, Indikationen

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V2

(V1-V14)

#### Skelettale Verankerung mittels eines Gaumenimplantats – Häufigkeit und Indikationsspektrum

E. Krieger<sup>1</sup>, B.A. Jung<sup>2</sup>, C. Erbe<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup> (Mainz, Freiburg)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Freiburg, Deutschland

[elena.krieger@unimedizin-mainz.de](mailto:elena.krieger@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchung war, die Häufigkeit einer skelettalen Verankerung mittels eines Gaumenimplantats (GI), sowie das Indikationsspektrum in einem Zeitraum von vier Jahren zu analysieren.

**Material und Methode:** Es wurde das Patientenkollektiv der Poliklinik für Kieferorthopädie der Unimedizin Mainz retrospektiv anhand der Patientenunterlagen (Patientenakte, Röntgenbilder, Gipsmodelle) gesichtet und die Indikationen ermittelt. Einschlusskriterium stellte die erstmalige Eingliederung einer Suprakonstruktion im Zeitraum 2009 - 2012 nach Insertion eines GI (Ortho-System, Straumann, Basel, CH) dar.

**Ergebnisse:** Von 1350 neu begonnenen Patienten erhielten 66 Probanden eine GI-Suprakonstruktion: 10 Patienten mit multiplen Nichtanlangen (MMNA) und 56 Patienten ohne multiple Nichtanlangen (OMNA). In dieser Studie wurden lediglich die OMNA-Patienten berücksichtigt. Das Durchschnittsalter der 56 OMNA-Patienten lag bei 19.5y (11-52y). Bei 78.6% der Probanden wurde die skelettale Verankerung nur im OK und bei 21.4% im OK und UK genutzt. Am häufigsten wurde bei allen Patienten im 1. + 2. Quadranten (51.8%) behandelt, bei 16,1% in allen 4 Quadranten. Eine Kombination aus sagittalen und vertikalen Bewegungen fand bei 42.9% der Probanden statt. Bei 85.7% der Patienten erfolgten sagittale Bewegungen: bei 28.6% Distalisierung mehrerer Zähne, bei 42.9% Mesialisierung  $\geq 1$  Zahn, sowie bei 14.3% Mesialisierung und Distalisierung (MLV-Korrektur). Kieferbezogen wurden bei 46% im OK distalisiert, bei 37.5% im OK mesialisiert, sowie bei 17.9% im OK und UK mesialisiert. Vertikale Zahnbewegungen wurden bei 60.7% durchgeführt, am häufigsten die Intrusion mehrerer Zähne (19.6% aller Patienten). Die Einordnung verlagerter Zähne erfolgte bei 32.1% der Probanden. Bei 14.3% der Fälle wurden ein oder mehrere fehlende Zähne ersetzt (temporärer Zahnersatz). Es fanden sich bei 30.4% der Probanden uni-, bei 41.1% bi- und bei 28.6% multi-funktionelle Verankerungsaufgaben.

**Schlussfolgerung:** Bei nur 4.9% der von 2009 bis 2012 neu begonnenen Patienten wurde die Indikation zur skelettalen Verankerung mittels eines GI gestellt. Das GI wurde überwiegend für bi- bzw. multi-funktionelle Verankerungsaufgaben genutzt.

**Stichworte:** Häufigkeit, Gaumenimplantat, Indikationen, skelettale Verankerung, multifunktionell

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V3

(V1-V14)

#### Knöcherner Verhältnisse am Processus frontalis der Maxilla im Hinblick auf kieferorthopädische Verankerungsplatten

T. Präger<sup>1</sup>, H.G. Brochhagen<sup>2</sup>, R. Mischkowski<sup>3</sup>, P.-G. Jost-Brinkmann<sup>1</sup>, R. Müller-Hartwich<sup>1</sup>  
(Berlin, Köln)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin;

<sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Radiologische Diagnostik der Universität zu Köln;

<sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln  
[thomas-michael.praeger@charite.de](mailto:thomas-michael.praeger@charite.de)

**Ziel:** Der mediale Anteil des Processus frontalis der Maxilla wird zur Verankerung bei kieferorthopädischer Therapie herangezogen. Indikationen dafür sind unter anderem das skelettal verankerte Protrahieren des Oberkiefers bei einer Klasse III oder das Intrudieren der Oberkieferschneidezähne.

Ziel dieser Untersuchung war es, die knöchernen Verhältnisse im Bereich des medialen Anteils des Processus frontalis im Hinblick auf kortikale Verankerungsplatten zu untersuchen.

**Patienten und Methodik:** 51 Dental-CTs (Somatom Plus 4, Siemens, Deutschland), die zur präoperativen Diagnostik vor Weisheitszahnosteotomie bei 51 vollbezahlten erwachsenen Patienten angefertigt worden waren (Durchschnittsalter  $24,0 \pm 8,1$  Jahre, 27 Männer, 24 Frauen) konnten ausgewertet werden. Bei diesen war der Oberkiefer mit dem paranasalen Bereich jeweils vollständig dargestellt und konnte beurteilt werden. Es wurde jeweils die maximale Knochenstärke im Bereich des medialen Anteils des Processus frontalis der Maxilla bestimmt.

**Ergebnisse:** Im Bereich des Processus frontalis der Maxilla ist das Knochenangebot nach lateral durch den Sinus maxillaris, nach medial durch die Nasenhöhle begrenzt. Die maximale knöcherner Schichtstärke beträgt im basalen Teil im Durchschnitt  $7,8 \pm 0,9$  mm. Der geringste bei einem Patienten basal gemessene Wert betrug 6,1 mm, der größte 9,5 mm. In Richtung des Os frontale wird die Schichtstärke geringer. Bei axialer Schichtung stellt sich der Nasenpfeiler als gleichschenkliges Dreieck dar, dessen Basis fazial liegt. Die maximale Schichtstärke findet sich in einem etwa rechten Winkel zur fazialen Wand der Kieferhöhle.

**Schlussfolgerung:** Basal sind bei allen Patienten unter Berücksichtigung der Plattenstärke Schraubenlängen von bis zu 7 mm möglich, in den kranialen Bereichen 5 mm.

**Stichworte:** Kortikale Verankerung, Computertomographie, Knochenangebot, Oberkiefer

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V4

(V1-V14)

#### Effektivität der maxillären Protraktion mittels Hybrid-Hyrax und Gesichtsmaske im Rahmen der Frühtherapie

M. Nienkemper, B. Wilmes, L. Franchi, D. Drescher (Düsseldorf)

Uniklinik Düsseldorf, Deutschland

[manuel.nienkemper@uni-duesseldorf.de](mailto:manuel.nienkemper@uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Ziel dieser kontrollierten klinischen Studie war die Ermittlung der Therapieeffekte einer Kombination aus Hybrid-Hyrax und Gesichtsmaske zur Klasse III-Behandlung im Rahmen der Frühtherapie.

**Material und Methode:** Die Therapie von 16 Patienten (Durchschnittsalter  $9,5 \pm 1,6$  Jahre) wurde anhand von Fernröntgenseitenaufnahmen vor und nach der Behandlung untersucht. Die Ergebnisse wurden mit den Veränderungen einer entsprechenden Kontrollgruppe bestehend aus 16 unbehandelten Klasse III Fällen verglichen. Veränderungen bezüglich der sagittalen und vertikalen, der dentalen und skeletalen Messwerte wurden ermittelt und auf statistische Signifikanz überprüft.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug  $0,9 \pm 0,4$  Jahre. Im Vergleich zur Kontrollgruppe konnte eine signifikante Verbesserung der sagittalen skelettalen Messwerte festgestellt werden: SNA:  $+2,4^\circ$ , SNB:  $-1,7^\circ$ , WITS-Wert:  $+4,5$  mm. In Bezug auf die vertikalen Messwerte zeigte sich eine signifikante Verringerung des Co-Go-Me Winkels. Alle Mini-Implantate blieben stabil.

**Schlussfolgerung:** Der Einsatz der Kombination aus Hybrid-Hyrax und Gesichtsmaske erwies sich im Rahmen der orthopädischen Therapie von jungen Klasse III-Patienten als effektiv. In weiteren Nachuntersuchungen muss der Langzeiterfolg überprüft werden.

**Stichworte:** skelettale Verankerung, Klasse III, Frühtherapie

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V5

(V1-V14)

#### Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei kieferorthopädischen Patienten unter Berücksichtigung skelettaler Verankerungselemente

J.J. Bock

Praxis für Kieferorthopädie, Fulda, Deutschland

[drbock@web.de](mailto:drbock@web.de)

**Fragestellung:** Die Anwendung von Minischrauben kann das kieferorthopädische Behandlungsspektrum deutlich erweitern und eine maximale Verankerung erlaubt die effiziente Umsetzung therapeutischer Strategien. Bisher standen die Stabilität und die Einsatzmöglichkeiten der kortikalen Verankerungen im Mittelpunkt wissenschaftlicher Untersuchungen. Es liegen jedoch keine Studien vor, die den Einsatz aus dem Blickwinkel des Patienten bewerten.

**Ziel:** Das Ziel der Studie ist die Anwendung eines bereits etablierten Fragebogens für jugendliche Patienten unter besonderer Berücksichtigung skelettaler Verankerungselemente.

**Material und Methode:** Es wurden insgesamt 350 Patienten einer kieferorthopädischen Praxis im Alter zwischen 10 und 19 Jahren zufällig ausgewählt. Das durchschnittliche Alter betrug 14,1 Jahre (SD 2,07). Die Untersuchungsgruppen mit je 100 Patienten wurden nach dem Behandlungsstand eingeteilt: Gruppe 1 = herausnehmbar, Gruppe 2 = festsitzend und Gruppe 3 = Retention, Gruppe 4 = Minischrauben (n=50). Die Datenerhebung der 50 Fragen erfolgte mit Hilfe des Programmes Dental Questionnaire. Die statistische Auswertung (T-Test, Chi2-Test; p=0.05) wurde mit SPSS 18.0 durchgeführt.

**Ergebnisse:** Signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen fanden sich für 9 der 50 Fragen. Patienten mit einer festsitzenden Apparatur und Patienten mit einer kortikalen Verankerung gaben signifikant häufiger Probleme beim Essen, beim Sprechen und mit wunden Stellen im Mundraum an. Soziale Aktivitäten in der Schule oder der Freizeit wurden durch die aktiven kieferorthopädischen Geräte oder durch die Minischrauben nicht eingeschränkt.

**Schlussfolgerung:** Es konnte nachgewiesen werden, dass ein speziell für Jugendliche entwickelter Fragebogen zur mundbezogenen Lebensqualität erfolgreich auch bei kieferorthopädischen Patienten eingesetzt werden kann. Die Limitationen durch eine festsitzende Behandlung bei sozialen Aktivitäten fielen deutlich geringer aus als zunächst vermutet. Gleiches gilt für Patienten mit einer kortikalen Verankerung.

**Stichworte:** Minischrauben, Verankerung, Lebensqualität, Patientenbefragung

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V6

(V1-V14)

#### Distalisation oberer Molaren mit Hilfe von Mini-Implantaten. Ein neues Konzept für die umfassende Behandlung der Klasse II

M. Papadopoulos (Thessaloniki / Griechenland)

Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland

[mikepap@dent.auth.gr](mailto:mikepap@dent.auth.gr)

**Einleitung:** Die Distalisation der oberen Molaren ist eine weit verbreitete Methode zur Korrektur von Klasse-II-Anomalien. Headgear und herausnehmbare Apparaturen sind eine Möglichkeit zur Behandlung. Jedoch haben diese signifikante Nachteile, wie z.B. die Distalkippung der Molaren (posteriorer Verankerungsverlust) sowie die Mesialbewegung und Proklination der Frontzähne (mesialer Verankerungsverlust). Unter anderem haben eigene Untersuchungen zu diesem Thema gezeigt, dass Mini-Implantate für eine stabile Verankerung wesentlich effizienter sind als konventionelle Apparaturen, wobei sie eigentlich geringe Verlusten aufweisen, etwas das für ihre Nützlichkeit in der klinischen Praxis spricht.

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchung war es, eine durch Mini-Implantate unterstützte Distalisationsapparatur mittels einer Fallserie zu überprüfen, die nicht nur allein der Distalisation der oberen Molaren dient, sondern auch der umfassenden Behandlung von Klasse-II-Anomalien.

**Material und Methode:** Im Rahmen einer Fallserie wurde die Distalisationsapparatur bei 17 Patienten eingesetzt. Zwei paramedian im vorderen Gaumen inserierte Mini-Implantate fungierten als skelettale Verankerung. Im ersten Schritt diente das System für die Distalisation der oberen Molaren. Im zweiten Schritt wurde die Apparatur als Verankerung für die Retraktion der Frontzähne genutzt.

**Ergebnisse:** Die Auswertung der Behandlungsergebnisse hat gezeigt, dass diese Behandlungsvariante bei der körperlichen Distalbewegung der Molaren und der Vermeidung eines Verankerungsverlustes in der Front bessere Ergebnisse erzielt als vergleichbare Ansätze. Dies unterstützt das biomechanische Konzept der neuen Methode. Die biomechanischen Überlegungen, die klinische Wirksamkeit, die Vorteile und mögliche Komplikationen sind zu diskutieren.

**Schlussfolgerung:** Die bis jetzt erzielten Ergebnisse demonstrieren deutlich die Effizienz des vorgeschlagenen Systems sowohl zur Molarendistalisation als auch zur Retraktion der Frontzähne. Dieses Konzept scheint ein vielversprechender Ansatz für eine umfassende Behandlung von Klasse-II-Anomalien zu sein.

**Stichworte:** Mini-Implantate, Molarendistalization, Klasse II Behandlung



## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V7

(V1-V14)

#### Lückenschluss durch Mesialisierung der Seitenzähne mit dem Mesialslider – retrospektive Analyse der Erfolgs- und Komplikationsraten

B. Wilmes, A. Panayotidis, M. Nienkemper, A. Pauls, D. Drescher (Düsseldorf)  
Universität Düsseldorf, Deutschland  
wilmes@med.uni-duesseldorf.de

**Einleitung:** Uni- oder bilaterale Aplasien, stark traumatisierte Frontzähne und extrem verlagerte Eckzähne sind oft gestellte Diagnosen im Bereich der Oberkiefer-Dentition. Als Alternative zu einer prothetischen Versorgung bietet sich der Lückenschluss nach mesial an. Der Mesialslider ist ein compliance-unabhängiges und Mini-Implantat getragenes Gerät für den ein- oder beidseitigen Lückenschluss. Untersucht werden sollten die Erfolgs- und Komplikationsrate der Apparatur.

**Material und Methode:** In einer retrospektiven Studie wurde die Effektivität von Mini-Implantat-verankerten Mechaniken zur Molaren-Mesialisierung im Oberkiefer bei 105 Patienten im Alter von 10 bis 39 Jahren evaluiert. Verwendet wurden 51 bilaterale Mesialslider, 22 unilaterale Mesialslider, sowie 32 Mesial-Distalslider, bei denen im kontralateralen Quadranten distalisiert wurde.

**Ergebnisse:** Die Mini-Implantate haben sich bei 4,7% (n=5) der Patienten gelockert, was zu einem Verankerungsverlust der Apparatur geführt hat. In 95,3% der Fälle wurde der vollständige Lückenschluss nach mesial erreicht. Als Nebenwirkungen trat vereinzelt eine Bissöffnung auf, was jedoch nach Umstellung der Mechanik korrigiert werden konnte.

**Schlussfolgerung:** Die Mesialisierung der Oberkieferzähne mittels skelettaler Verankerung ist gut geeignet zum uni- oder bilateralen Lückenschluss. Hierbei bietet sich insbesondere die Nutzung des anterioren Gaumens an, da die Zahnbewegungen nicht durch Mini-Implantate im Alveolarfortsatz behindert werden und eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit erreicht werden kann.

**Stichworte:** Mesialisierung, Skelettale Verankerung, Mini-Implantate, Aplasie

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V8

(V1-V14)

#### Skelettale Verankerung verändert die Therapie-Strategie bei multiplen Nichtanlagen

S. Wriedt, M. Moergel, J. Wegener, H. Wehrbein (Mainz)  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
susanne.wriedt@arcor.de

**Ziel:** In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob und wie sich die Behandlung von Patienten mit multiplen Nichtanlagen durch den Einsatz skelettaler Verankerung (bes. Gaumenimplantat) verändert.

**Material und Methode:** Anhand der Unterlagen (OPG, FRS, Modelle, Fotos, interdisziplinäre Krankenakte) wurden die Behandlungsverläufe von 39 Patienten mit multiplen Nichtanlagen (i.e. mindestens 2 Aplasien in einem Quadranten) ausgewertet. Im Programm SPSS20 wurden die Parameter (z.B. Anzahl und Ort der Aplasien und persistierenden Milchzähne, verwendete Geräte und Richtung der Zahnbewegung, Ort und Art der prothetischen Versorgung) deskriptiv mit Chi<sup>2</sup>- und Mann-Whitney-U-Test analysiert.

**Ergebnisse:** Die Behandlungen wurden in den Jahren 1999-2012 begonnen. Zu dieser Zeit waren die Patienten im Durchschnitt 14,6 (SD: ±4,5) Jahre alt und wiesen durchschnittlich 12 (SD: ±6) Aplasien bleibender und Persistenz von 7 (SD: ±4) Milchzähnen auf. Bis auf 2 Patienten mit ektodermaler Dysplasie lagen keine syndromalen Erkrankungen vor. Es kommen Platten- (26%) und funktionskieferorthopädische (39%) Apparaturen, Multibracketsysteme (88%) und skelettale Verankerung (44%) zum Einsatz. Die therapeutischen Zahnbewegungen erfolgen bei 36% der Patienten in transversaler, bei 80% in sagittaler und bei 85% in vertikaler Richtung. 11 Patienten benötigen eine Umstellungsosteotomie.

Bei zusätzlicher Verwendung von skelettaler Verankerung werden gegenüber der alleinigen Anwendung von Multibracketsystemen mehr Lücken im Front- (p=0,024) und Seitenzahnbereich (p=0,030) kieferorthopädisch geschlossen. Wird eine Lücke pro Quadrant durch Mesialisierung der Zähne beseitigt, so können entweder persistierende Milchzähne belassen oder die Lücken durch Einzelzahnimplantate geschlossen werden (p=0,008, bzw. 0,018). Größere (implantatgetragene) Brückenkonstruktionen entfallen dann.

**Schlussfolgerungen:** Durch den Einsatz der skelettalen Verankerung bei multiplen Nichtanlagen können mehr Lücken kieferorthopädisch geschlossen oder mit Einzelimplantaten versorgt werden. Dadurch lassen sich umfangreiche prothetische Arbeiten vermeiden.

**Stichworte:** multiple Aplasien, skelettale Verankerung, Implantate, Therapieänderung

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V9

(V1-V14)

#### Penetration des Canalis incisivus bei medianer Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen

S. Mufti, M. Nienkemper, B. Wilmes, D. Drescher (Düsseldorf)  
[d.drescher@uni-duesseldorf.de](mailto:d.drescher@uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Bei der medianen Insertion von Mini-Implantaten im anterioren Gaumen besteht das Risiko einer Penetration des Canalis incisivus. Die vorliegende Studie sollte ermitteln, von welchen Parametern die Wahrscheinlichkeit einer Penetration abhängt und welche klinischen Schlussfolgerungen daraus gezogen werden können.

**Material und Methode:** Bei Oberkiefer-DVT-Aufnahmen von 50 Patienten wurde der Canalis incisivus dreidimensional dargestellt und hinsichtlich seiner Morphologie kategorisiert. An fünf medianen Positionen des anterioren Gaumens wurde eine virtuelle Insertion in je vier Eintrittswinkeln vorgenommen und festgestellt, ob eine Penetration des Kanals stattfand. Statistisch wurde analysiert, ob die Penetrationswahrscheinlichkeit von der Anzahl der Kanäle, von der Form, von der Position, vom Insertionswinkel oder vom Alter der Patienten abhing.

**Ergebnisse:** Bei der medianen Insertion von Mini-Implantaten kann es zur Penetration des Canalis incisivus kommen (27,9%). Die Penetrationswahrscheinlichkeit war nicht signifikant abhängig von der Anzahl der Kanäle, von der Form und vom Alter des Patienten. Eine signifikante Abhängigkeit konnte jedoch bezüglich antero-posterioren Position gefunden werden: je weiter posterior inseriert wurde, desto geringer war die Penetrationsrate ( $p < 0,001$ ). Auch der Insertionswinkel relativ zur Okklusionsebene zeigte eine signifikante Abhängigkeit: je kleiner der Winkel gewählt wurde, desto größer war die Wahrscheinlichkeit einer Penetration ( $p < 0,001$ ).

**Diskussion:** Mit Hilfe der virtuellen Insertion von Mini-Implantaten im DVT kann eine Penetration des Canalis incisivus dreidimensional visualisiert werden. Die Penetrationswahrscheinlichkeit hängt statistisch signifikant von der antero-posterioren Position und vom Insertionswinkel ab. Diese Parameter lassen sich klinisch leicht kontrollieren. Die nur im DVT vollständig darstellbaren morphologischen Varianten des Kanals hatten hingegen keinen Einfluss auf die Trefferrate. Insofern erweist sich das DVT für die Planung der Implantatinsertion als verzichtbar.

**Stichworte:** Mini-Implantat, Canalis incisivus

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V10

(V1-V14)

#### Interradikuläre trabekuläre Knochendichte der lateralen Maxilla. Eine histomorphometrische Studie

H. Wehrbein, E. Krieger (Mainz)  
Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland  
[elena.krieger@unimedizin-mainz.de](mailto:elena.krieger@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Analyse der interradikulären trabekulären Knochendichte im Bereich des lateralen Oberkieferalveolarfortsatzes in Bezug auf die Insertion skelettaler Verankerungsmittel.

**Material und Methode:** Das Material bestand aus Gewebelöcken, die aus humanen Autopsie-Präparaten von 20 Subjekten (17 männliche, 3 weibliche), im Alter von 16 - 63 Jahren, entnommen worden waren. Dies waren bezahnte Teile des Alveolarknochens aus den lateralen Segmenten der Maxilla (Regio Eckzahn bis 2. Molar). Die Präparate wurden mit der Dünnschliff-Methode in der sagittalen Ebene aufgearbeitet und mit Toluidinblau gefärbt. Die interradikulären Bereiche (IRB) zwischen den Zähnen (IRB 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8) wurden unter Einbeziehung der Hartgewebsfraktion des trabekulären Knochens (HGFTK, %) histomorphometrisch vermessen.

**Ergebnisse:** Die histomorphometrischen Messungen ergaben eine mittlere HGFTK des IRB 3-4 von 44.08 %, des IRB 4-5 von 31.07 %, des IRB 5-6 von 33.96 %, des IRB 6-7 von 36.33 %, sowie des IRB 7-8 von 25.40 %. Lediglich die Differenz zwischen der HGFTK des IRB 3-4 und der restlichen IRBs war statistisch signifikant ( $p < 0.05$ ).

**Schlussfolgerung:** Ausgenommen vom interradikulären Bereich zwischen Eckzahn und 1. Prämolare (IRB 3-4) sind die Hartgewebsfraktionen des trabekulären Knochens der interradikulären Bereiche der lateralen Maxillaalveolarfortsätze als moderat bis niedrig (IRB 7-8) einzustufen. Daher kann anhand der interradikulären trabekulären Knochendichte keine hohe Primärstabilität bei der Insertion skelettaler Verankerung in diesem Bereich erwartet werden.

**Stichworte:** trabekuläre Knochendichte, interradikulär, Maxilla, skelettale Verankerung

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V11

(V1-V14)

#### Lückenschluss von distal im Unterkiefer - Skelettale Verankerung versus Herbst

D. Wiechmann<sup>1,2</sup>, R. Schweska-Polly<sup>1</sup> (Hannover, Bad Essen)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover;

<sup>2</sup>Kieferorthopädische Fachpraxis Bad Essen

Schweska-Polly.Rainer@mh-hannover.de

**Ziel:** Der kieferorthopädische Lückenschluss bei Nichtanlagen oder Zahnverlust im Unterkiefer ist fast immer die Methode der Wahl. In Kombination mit vollständig individuellen, linguale Apparaturen können Minischrauben zur selektiven Mesialisierung im Unterkieferseitenzahnbereich eingesetzt werden. Anstelle von Minischrauben ist auch eine Kombination mit einer Herbst-Apparatur möglich. Die klinische Effektivität beider Methoden soll in dieser Studie aufgezeigt und verglichen werden.

**Material und Methode:** Bei 25 Patienten wurde ein derartiger Lückenschluss unter Einsatz einer der beiden Methoden angestrebt. Zur Beurteilung der Ergebnisqualität wurde ein gewichteter PAR-Index zu Behandlungsbeginn und am Ende der Behandlung erhoben. Weitere Aspekte waren: Behandlungsdauer, Ausmaß und Erfolg einer gleichzeitigen Bisslagekorrektur sowie die Reparaturanfälligkeit der jeweiligen Verankerungsmethode.

**Ergebnisse:** Mit beiden Methoden ist ein selektiver Lückenschluss von distal möglich. Ist neben dem Lückenschluss eine gleichzeitige Korrektur einer distalen Bisslage notwendig, ergeben sich Vorteile beim Einsatz der Herbst-Apparatur.

**Schlussfolgerung:** Eine Mesialisierung der Unterkieferseitenzähne zum Lückenschluss bei Nichtanlagen oder nach Zahnverlust ist eine zuverlässige Therapiemethode und kommt einer „restitutio ad integrum“ am nächsten.

**Stichworte:** skelettale Verankerung, Lingualtechnik, Lückenschluss, Herbst

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V12

(V1-V14)

#### Festsitzende Klasse II-Mechaniken – eine Meta-Analyse zur Stabilität der Behandlungsergebnisse

N.C. Bock, S. Ruf (Gießen)

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de

**Ziel:** Systematische Analyse der wissenschaftlichen Daten hinsichtlich der Stabilität von Behandlungsergebnissen nach Anwendung festsitzender Klasse-II-Mechaniken und Ermittlung möglicher Unterschiede zwischen den einzelnen Geräten.

**Methode:** Es wurde eine elektronische Literatursuche in Datenbanken (PubMed, Medline, Cochrane, Embase) und Zeitschriften (AJODO, Angle Orthod, EJO, JCO, JDR, J Orofac Orthop, J Orthod, Orthod Craniofac Res, Semin Orthod) mit ergänzender Handsuche durchgeführt (bis November 2012). Zusätzlich zum Namen einer jeden der 62 ermittelten Apparaturen wurde der Begriff fixed functional in Kombination mit folgenden Suchbegriffen verwendet: long-term, post-treatment, relapse, retention, stability. Um in die Meta-Analyse eingeschlossen zu werden, musste ein Nachuntersuchungszeitraum von mindestens einem Jahr vorliegen und Daten zu mindestens einem der folgenden Parameter angegeben sein: ANB-Winkel, Wits appraisal, Overjet, Overbite, Molarenrelation und/oder Profilkonvexität.

**Ergebnisse:** Die Literatursuche ergab 18 wissenschaftliche Untersuchungen, welche sich jedoch auf nur 3 der 62 in der Literatur beschriebenen, festsitzenden Klasse-II-Apparaturen (Herbst, Headgear-Herbst, MARA) bezogen. Zu Headgear-Herbst und MARA wurde nur je eine Publikation gefunden. Hinsichtlich der Herbst-Behandlung wurden die Daten extrahiert und zusammengefasst (Durchschnittsalter vor Behandlung: 13,1 Jahre, durchschnittlicher Nachuntersuchungszeitraum: 40,5 Monate). Die Durchschnittswerte des posttherapeutischen Rezidivs betragen: ANB-Winkel 14%, Wits appraisal 19%, Profilkonvexität 11%, Molarenrelation 20%, Overjet 26%, Overbite 42%.

**Schlussfolgerung:** Die wissenschaftliche Evidenz hinsichtlich der Stabilität von Behandlungsergebnissen nach Anwendung festsitzender Klasse-II-Mechaniken ist für die meisten Apparaturen gering bis nicht vorhanden. Für die Herbst-Behandlung wurde eine gute sagittale und zufriedenstellende vertikale Stabilität ermittelt.

**Stichworte:** Klasse II, festsitzende Apparaturen, Stabilität, Meta-Analyse

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V13

(V1-V14)

#### **Funktion folgt der Form - Genexpression im Musculus masseter nach Dysgnathieoperation im Vergleich mit gesunden Kontrollprobanden**

W. Harzer, M. Marewski, M. Krause, M. Schneider, T. Gedrange (Dresden)

TU Dresden, Poliklinik Kieferorthopädie, Deutschland

Winfried.Harzer@uniklinikum-dresden.de

**Ziel:** Fehlende funktionelle Anpassung des neuromuskulären Systems kann eine Ursache für Rezidive nach Dysgnathieoperation sein. Ziel der Studie war der Vergleich der Genexpression im M. masseter sechs Monate postoperativ mit gesunden Kontrollprobanden.

**Material und Methode:** 50 erwachsene Patienten, 25 mit mandibulärer Prognathie (Pro), 25 mit Retrognathie (Re) und 15 unbehandelte Kontrollprobanden (K) (Durchschnittsalter 23.6 Jahre) wurden in eine prospektive Studie einbezogen. Gewebeprobe aus dem M. masseter wurden während der operativen Entfernung der 3. Molaren (K) und präoperativ sowie sechs Monate postoperativ von den Dysgnathiepatienten (Pro, Re) entnommen. In einem ersten Schritt wurden Microarrays (Agilent, 42525 Microchip) von jeweils 3 Patienten prä- und postoperativ und 3 Kontrollprobanden durchgeführt. Mit der Real Time PCR wurden anschließend 12 spezifische Gene relativ quantifiziert (Myosin heavy Chain I, IIa, IIb, embryonal und fetal, stretching spezifische Gene, Myostatin, COX2, Myo D u.a.). Der ungepaarte t-Test und ANOVA dienen zur Statistik.

**Ergebnisse:** Die Microarrays zeigten eine Abnahme genetischer Differenzen zwischen den Kontrollen und den Dysgnathiepatienten, sechs Monate postoperativ, d.h. die Funktion folgt der veränderten Form. Dieser Trend war jedoch bei den retrognathen Patienten deutlich geringer ausgeprägt als bei prognathen ( $p < 0.05$ ). Dies konnte auch für die spezifischen Gene nachgewiesen werden. Myostatin, welches eine anhaltende Faseratrophie signalisiert, war bei Retrognathen 6-fach gegenüber Kontrollprobanden erhöht, und nur 2-fach bei Pro. Auch die Fasershift von MYH7 (slow) in Richtung MYH (1) fast war bei Prognathen deutlicher als bei Retrognathen ausgeprägt. Stretching Faktoren waren bei Retrognathen mehr erhöht.

**Schlussfolgerungen:** Die Microarrayergebnisse geben Hinweise, dass sich die Funktion der veränderten Form anpasst, jedoch verzögert bei retrognathen Patienten gegenüber prognathen. Erhöhtes Stretching, wie postoperativ beim offenen Biss beobachtet, verzögert die Regeneration auch bei retrognathen Patienten. Dies kann auch für die Bissumstellung beim Kind und Jugendlichen von Bedeutung sein.

**Stichworte:** Dysgnathie OP, Form und Funktion, Masseter, Microarray

## Vorträge

### Hauptthema I:

#### Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

V14

(V1-V14)

#### **Retrospektive Evaluation kieferorthopädischer Behandlungsfehlervorwürfe in der GKV Rheinland-Pfalz von 2002-2012**

C. Baulig<sup>1</sup>, O. Meny<sup>2</sup>, H. Baulig<sup>3</sup> (Witten, Alzey)

<sup>1</sup>Fakultät für Gesundheit der Universität Witten/Herdecke, Deutschland

<sup>2</sup>Stabsstelle Controlling, MDK Rheinland-Pfalz; Freiburg, Deutschland

<sup>3</sup>Kieferorthopädische Fachpraxis, Alzey

christine.baulig@uni-wh.de

**Ziel:** Im Hinblick auf die Einführung des Patientenrechtegesetzes (PRG) erfolgte eine retrospektive Evaluation kieferorthopädischer Behandlungsfehlervorwürfe in der GKV Rheinland-Pfalz von 2002-2012.

**Material und Methode:** Im Rahmen der retrospektiven Betrachtung wurden die im Zeitraum von 01/2002 bis 06/2012 107 durch kieferorthopädische Fachzahnärzte erstellte Erstgutachten ( $m=30$ ,  $w=77$ , medianes Alter 16 J) des MDK Rheinland-Pfalz zu vermuteten kieferorthopädischen Behandlungsfehlern ausgewertet.

**Ergebnisse:** Der Vorwurf der Fehlbehandlung wurde im Median 70 Monate (Min 3, Max 198) nach Beginn der KFO-Behandlung erhoben. Er richtete sich in 75% der Fälle ( $N=80$ ) gegen einen FZA für KFO und in 25% ( $N=27$ ) gegen einen kieferorthopädisch tätigen Zahnarzt. In 32% der begutachteten Fälle wurde ein Abweichen von kieferorthopädischen Standards festgestellt ( $N=34$ ), in 91% war ein Schaden aufgetreten. Statistisch signifikant waren mehr Verstöße gegen Standards durch kieferorthopädisch tätige Zahnärzte als durch Kieferorthopäden zu konstatieren (56% vs. 27%; Fisher  $p=0.007$ ).

Die Hauptvorwürfe der Eltern bzw. Patienten lauteten in 24% ( $N=26$ , davon 69% berechtigt) der Fälle „Unzufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis“, „Entstehung eines Rezidivs / Engstandes“ ( $N=18$ , 17% berechtigt) und „fehlerhafte Extraktion von Zähnen“ ( $N=15$ , 33% berechtigt). Bei 24% der negativen Gutachten lag ein Kommunikationsproblem zwischen dem Behandler und dem Versicherten bzw. seinen Eltern vor; in 16% war die Mitarbeit im Rahmen der KFO-Behandlung unzureichend.

**Schlussfolgerungen:** Eine umfassende und dokumentierte Aufklärung der Patienten über die konkrete Therapie und die sich daraus ergebenden Risiken ebenso wie eine sorgfältige Dokumentation des Behandlungsverlaufes und eventuelle Abweichungen können Behandlungsfehlervorwürfe minimieren. Dies ist umso bedeutender, als davon ausgegangen werden muss, dass Behandlungsfehlervorwürfe im Hinblick auf das PRG auch in der KFO eine Häufung erfahren werden.

**Stichworte:** Behandlungsfehler, KFO, Patientenrechtegesetz

## Vorträge

### Freie Vorträge I

V15

(V15-V17)

#### Gebissanomalien und funktionelle Störungen bei Kindern mit gesicherter juveniler idiopathischer Arthritis

B. Koos<sup>1</sup>, F. Stahl de Castrillon<sup>2</sup>, N. Tzaribachev<sup>3</sup>, H. Fischer-Brandies<sup>1</sup>  
(Kiel, Rostock, Bad Bramstedt)

<sup>1</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel;

<sup>2</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock;

<sup>3</sup>Abteilung für Kinderrheumatologie, Klinikum Bad Bramstedt, Bad Bramstedt

[koos-b@kfo-zmk.uni-kiel.de](mailto:koos-b@kfo-zmk.uni-kiel.de)

**Ziel:** Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) zeigen in bis zu 87% eine Arthritis der Kiefergelenke (TMJ), häufig mit oligo- und asymptomatischem Verlauf. Gebissanomalien korrelieren mit Funktionsstörungen und übermäßiger Belastung der TMJ. Dies erschwert die Therapie und kann eine TMJ-Destruktion fördern. Ziel war die Überprüfung der Prävalenz und Ausprägung pathologischer Befunde im Vergleich mit der gesunden juvenilen Bevölkerung sowie die Bewertung der Relevanz der Ergebnisse im Vergleich mit kontrastmittelgestützten MRT-Befunden.

**Patienten und Methoden:** 557 konsekutive Patienten mit gesicherter JIA (68% weiblich, medianes Alter 13 Jahre) wurden mit publizierten Daten von 3756 Kindern (Grabowski et al. 2007, Hirsch et al. 2009) verglichen. Analysiert wurden transversale, vertikale und sagittale Okklusionsbeziehung, TMJ-Geräusch, Palpationsschmerz (TMJ, Kaumuskulatur) und Mundöffnung. In der Subgruppe (134 konsekutive JIA Patienten, 66% weiblich, medianes Alter 14 Jahre) wurden Ergebnisse kontrastmittelgestützter MRT-Aufnahmen anhand von Kontingenzanalysen ausgewertet und Sensitivität mit Spezifität der klinischen Befund-Items bestimmt.

**Ergebnisse:** Eine Asymmetrie der Mandibula nach lateral rechts lag bei 12% und nach links bei 18% aller Patienten vor. Eine Distalokklusion zeigten 49%, einen offenen Biss zeigten 13% sowie 25% eine tiefe Bissrelation. Pathologische TMJ-Geräusche lagen bei 19% der Patienten vor, Palpationsschmerzen (TMJ) bei 38%, (Kaumuskulatur) bei 52%, asymmetrische Mundöffnungsbewegungen in 55%, sowie Mundöffnungseinschränkungen bei 7%. Bei 80% der Subgruppe wurde im MRT eine TMJ-Arthritis nachgewiesen. Die Sensitivität der o.g. klinischen Befund-Items lag durchschnittlich bei 0,42, die Spezifität bei 0,81.

**Schlussfolgerungen:** Die Prävalenz von Gebissanomalien und funktionellen Störungen ist bei JIA Patienten auffällig erhöht, insbesondere imponierten Distalokklusion und Asymmetrien als mögliche Hinweise auf Wachstumsstörungen. Dies fordert die interdisziplinäre Einbindung der Kieferorthopädie in die Behandlungsstrategien der JIA. Die Sensitivität klinischer Untersuchung scheint nicht ausreichend mit der TMJ-Entzündung zu korrelieren. Dies verdeutlicht den hohen Stellenwert der MRT Diagnostik zur Sekundärprävention.

**Stichworte:** juvenile idiopathische Arthritis, JIA, Gebissanomalien, funktionelle Störungen

## Vorträge

### Freie Vorträge I

V16

(V15-V17)

#### Charakterisierung des kraniofazialen Phänotyps eines murinen Modells für Mukopolysaccharidose I

T. Köhne, C. Kühn, M. Amling, B. Kahl-Nieke, T. Schinke (Hamburg)

Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland

[tkoehne@uke.de](mailto:tkoehne@uke.de)

**Ziel:** Die autosomal rezessiv vererbte Erkrankung Mukopolysaccharidose Typ I ist charakterisiert durch eine pathologische Anreicherung von Glykosaminoglykanen auf Grund einer fehlenden Aktivität des lysosomalen Enzyms alpha-L-Ironidase. Neben schweren allgemeinmedizinischen Komplikationen zeigen die Patienten prominente Deformitäten des Gesichtsschädels, die bereits früh auf die Erkrankung hinweisen. Die Ätiopathogenese der kraniofazialen Dysmorphien ist jedoch unklar. Darüber hinaus wurde bei MPS I Patienten auch von zystenähnlichen Kieferläsionen und hypoplastischen Alveolarfortsätzen berichtet. Ziel dieser Studie war es daher den kraniofazialen Phänotyp eines Mausmodells für MPS I zu untersuchen.

**Methode:** Die Untersuchungen wurden an alpha-L-Ironidase-defizienten Tieren (Idua-/-) und Kontrolltieren (Idua+/+) durchgeführt. Die morphometrische Untersuchung der Schädel erfolgte mittels Kontaktradiographie und micro-Computertomographie. Die Schädelknochen wurden zudem mittels nicht-entkalkter Histologie untersucht.

**Ergebnisse:** Die micro-computertomographische Untersuchung der Schädel zeigte bei Idua-/- Tieren eine deutliche Hyperplasie des Jochbeins und des Unterkiefers, wodurch sich eine MPSI-typische Vergrößerung der Gesichtszüge ergab. Die Knochen wiesen im Vergleich zum Wildtyp eine signifikant erhöhte Porosität auf. Bei einer näheren Untersuchung dieser zystenartigen Läsionen mittels nicht-entkalkter Histologie konnte jedoch keine epitheliale Auskleidung festgestellt werden. Der Inhalt der Läsionen wurde histologisch als hämatopoetisches Knochenmark identifiziert. Eine nähere Untersuchung der Zähne zeigte einen Kopfbiss im Bereich der Inzisoren. Im Bereich der Molaren war ein deutlicher horizontaler Knochenabbau vorhanden.

**Zusammenfassung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass alpha-Ironidase-defiziente Tiere den kraniofazialen Phänotyp von MPS I Patienten adäquat wiedergeben. Darüber hinaus konnten neue Einblicke in die Ätiopathogenese der skelettalen Störung gewonnen werden. In weiteren Studien sollte untersucht werden, welchen Einfluss eine spezifische Enzymersatztherapie auf das Schädelskelett besitzt.

**Stichworte:** Mukopolysaccharidose, kraniofazial, Phänotyp, MPS I, Zysten

**Die interdisziplinäre Behandlung der Pierre-Robin-Sequenz mit der Tübinger Atmungsplatte**

S. Müller-Hagedorn<sup>1,2,3</sup>, M. Bacher<sup>1,2</sup>, W. Buchenau<sup>2,3</sup>, M. Krimme<sup>2,4</sup>, S. Reinert<sup>2,4</sup>, C. Poets<sup>3,2</sup>, G. Gözl<sup>1,2</sup> (Tübingen)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinik Tübingen;

<sup>2</sup>Zentrum für Fehlbildungen im Kiefer- und Gesichtsbereich;

<sup>3</sup>Abteilung für Kinderheilkunde IV, Universitätsklinik Tübingen;

<sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Universitätsklinik Tübingen

[silvia.mueller-hagedorn@gmx.de](mailto:silvia.mueller-hagedorn@gmx.de)

**Einführung:** Die Pierre-Robin-Sequenz (PRS) wird als Kombination aus Mikro-, Retrogenie, Glossoptose, fakultativer Gaumenspalte und obstruktiver Atmungsstörung, die einer umgehenden Behandlung bedarf, beschrieben. Wir stellen ein nicht-invasives interdisziplinäres Behandlungskonzept für Neugeborene mit PRS vor, bei dem die Tübinger Atmungsplatte (TA) in Verbindung mit einer funktionellen Therapie nach Castillo-Morales zur Anwendung kommt. Der Fortsatz der TA erweitert den pharyngealen Luftraum durch Vorverlagerung der Zunge.

**Methoden:** Es wurden 2 Studien durchgeführt, um den Effekt der TA auf die obstruktive Atmungsstörung bei Säuglingen mit PRS zu evaluieren: In eine 1. Studie zur Erfassung der unmittelbaren Wirkung der TA wurden 11 Säuglinge einbezogen und auf 2 Gruppen randomisiert: Eine Gruppe wurde mit einer TA versorgt, die Kontrollgruppe mit einer konventionellen Gaumenplatte (kP). Die Polygraphien (PG) wurden jeweils vor dem Eingliedern der jeweiligen Plattentypen und 48 Stunden später geschrieben. Die 2. Studie, eine Longitudinalstudie, erfaßt die längerfristige Wirkung der TA. Hier wurde bei 15 Säuglingen eine PG jeweils vor Anpassung einer TA, mit TA und 3 Monate später geschrieben. Die Hauptstudienvariable stellt der Apnoe-Index aus gemischten und obstruktiven Apnoen (MOAI) dar.

**Resultate:** In der 1. Studie betrug der Median des MOAI vor Eingliederung der jeweiligen Platten 13,8. Nach 48 Stunden Plattentherapie konnte bei Säuglingen mit TA eine signifikante Verringerung des Medians des MOAI auf 3,9 festgestellt werden. Bei Versorgung mit kP blieb der Median des MOAI unverändert. In der 2. Studie verringerten sich die Mediane des MOAI im Langzeitverlauf signifikant: Vor Anpassung der TA betrug der Median des MOAI 17,2, bei Entlassung 3,8 und 3 Monate später 1,2.

**Schlussfolgerung:** Es konnte gezeigt werden, dass die Atemwegsobstruktion durch die TA signifikant gebessert wird. Das Tübinger Konzept stellt eine nicht-invasive, wirksame und kausale Behandlungsmethode der obstruktiven Atemstörung bei Säuglingen mit PRS dar, dessen Ziel eine langfristige Veränderung der Anatomie und der Funktion der Atemwege durch Beeinflussung von Wachstum und Muskelfunktion ist.

**Stichworte:** Pierre-Robin-Sequenz, Tübinger Atmungsplatte, obstruktive Atmungsstörung

**Spikestherapie bei Patienten mit anterior offenem Biss**

P. Meyer-Marcotty, J. Kochel, A. Stelzig-Eisenhauer (Würzburg)

Universitätsklinikum Würzburg, Deutschland

[Meyer\\_P1@klinik.uni-wuerzburg.de](mailto:Meyer_P1@klinik.uni-wuerzburg.de)

**Ziel:** Trotz einer hohen Erfolgsquote der Spikestherapie bei Patienten mit anterior offenem Biss, existieren bislang nur wenige Daten zur Wirkung der Spikestherapie.

Das Ziel der longitudinal klinischen Studie war, den Einfluss der Spikestherapie auf den dentoalveolären Komplex bei Patienten mit anterior offenem Biss zu analysieren.

**Material und Methode:** Insgesamt wurden 31 Patienten nach einem standardisierten Behandlungsprotokoll mit einer Spikesapparat für im Mittel 8,3 Monate behandelt. Die Spikes wurden fest eingesetzt und verliefen im Oberkieferfrontzahnbereich. Fernröntgenseitenbilder und Modelle wurden direkt vor Beginn der Therapie (T1) und unmittelbar nach Ende der Spikestherapie (T2) angefertigt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Zunahme der Alveolarfortsatzhöhe im Oberkiefer und Unterkiefer sowie eine Reklination der UK-Inzisivi während des Behandlungszeitraumes. Die Modellanalyse ergab im Oberkiefer eine Zunahme der posterioren Breite und Verringerung der Intercanini-Distanz. Im Gegensatz dazu nahmen im Unterkiefer die anteriore Breite sowie die Zahnbogenlänge signifikant ab. Insgesamt wurde eine Zunahme sowohl des Overjets als auch des Overbites nachgewiesen.

**Schlussfolgerung:** Bei allen Patienten konnte eine Bissvertiefung während der Spikestherapie erreicht werden. Die Spikesapparat kann als ein wirksames Therapiemittel für heranwachsende Patienten mit einem frontal offenen Biss oder einer Tendenz zum offenen Biss angesehen werden.

**Stichworte:** offener Biss, Spikes, FRS

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V19

(V19-V34)

#### Bracketverlusten bei der Behandlung mit konfektionierten bukkalen im Vergleich zu individualisierten linguale Brackets

T. Ziebura, S. Flieger, A. Hohoff, T. Stamm (Münster)

Westfälische Wilhelms-Universität, Universitätsklinikum Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie  
Thomas@Ziebura.com

**Ziel:** Retrospektiver Vergleich der Bracketverlusten (BV) bei der Behandlung mittels Ormco Diamond® Twin („Bukkalgruppe“) versus Incognito™ („Lingualgruppe“).

**Patienten und Methode:** Inkludiert wurden gemäß der Daten aus den respektiven Akten ausschließlich von drei Behandlern (ZT, FS, HA) konsekutiv therapierte Patienten mit vollständigen, in beiden Kiefern applizierten Apparaturen. Die Überprüfung auf statistisch signifikante Unterschiede erfolgte mit Hilfe des Kruskal-Wallis- bzw. Mann-Whitney-U-Tests unter Anwendung von SPSS Version 21 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen).  $P < 0,05$  wurde als Signifikanzniveau determiniert.

**Ergebnisse:** Die Inklusionskriterien trafen auf insgesamt 126 Patienten zu (54 m./72 w. / Durchschnittsalter 23,85 Jahre / SD 12,21/Min. 10,83 / Max. 55,42 Jahre); (Bukkalgruppe  $n=56$  / Durchschnittsalter 15,6 Jahre vs. Lingualgruppe  $n=70$  / Durchschnittsalter 30,5 Jahre,  $p=0,000$ ; ZT vs. FS vs. HA  $p=0,591$ ).

Insgesamt waren in der Lingualgruppe 264 BV zu verzeichnen (Mittelwert pro Patient und Behandlungsjahr=2,42 (SD 2,37/Min. 0/Max. 9,27); m. vs. w.  $p=0,773$ ; ZT vs. FS vs. HA  $p=0,484$ ).

In der Bukkalgruppe ereigneten sich 202 BV (Mittelwert pro Patient und Behandlungsjahr=2,44 (SD 2,44/Min. 0/Max. 12,75; m vs. w.  $p=0,402$ ; ZT vs. FS vs. HA  $p=0,058$ ).

Ein signifikanter, apparaturbezoglicher Unterschied hinsichtlich der beobachteten Debondings im Vergleich der Bukkal- und Lingualgruppe bestand nicht ( $p=0,52$ ).

**Schlussfolgerung:** Bezogen auf einen Einjahreszeitraum ist bei den untersuchten Apparaturen eine durchschnittliche BV-Rate von 2,43 (SD 2,64/Min. 0/Max. 12,75) pro Patient zu antizipieren, ohne dass hier signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Apparaturen auszumachen wären. In Anbetracht der enormen interindividuellen Streuweite kommt der Aufklärung und Motivation der Behandelten zur Eigendisziplin eine wichtige Rolle zu. Die in der vorliegenden Studie ermittelten Durchschnittswerte und Altersangaben bieten eine wichtige Referenz für die Kostenplanung und die Positionierung des Therapeuten gegenüber dem Patienten und Kostenträger.

**Stichworte:** Lingualtechnik, Komplikationen, Debonding, Bracketverlust

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V20

(V19-V34)

#### Ligaturenfreie Technik als Lösung gegen Wurzelresorptionen, Extraktionen und lange Behandlungszeiten?

C. Jacobs<sup>1</sup>, C. Jacobs-Müller<sup>2</sup>, P. Gebhardt<sup>1</sup>, V. Hoffmann<sup>1</sup>, M. Hechtner<sup>4</sup>, D. Meila<sup>3</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>  
(Mainz, Göttingen, Duisburg)

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz;

<sup>2</sup>Privatpraxis, Göttingen;

<sup>3</sup>Radiologie und Neuroradiologie, Klinikum Duisburg;

<sup>4</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz

collin.jacobs@unimedizin-mainz.de

**Ziel:** Diese Studie untersucht das Ausmaß apikaler Wurzelresorptionen nach der kieferorthopädischen Behandlung mit ligaturenfreien Brackets im Vergleich zu konventionellen Brackets, die Anzahl der Extraktionen, der Sitzungen und die Behandlungsdauer.

**Material und Methoden:** 213 Patienten (134 w, 79 m) mit einem Durchschnittsalter von  $12,4 \pm 2,2$  Jahren wurden retrospektiv untersucht und nach folgenden Einschlusskriterien in die Studie miteinbezogen: Kein Hinweis auf Wurzelresorptionen vor der Behandlung, abgeschlossenes Wurzelwachstum vor der Behandlung, kein dentales Trauma in der Anamnese, keine impaktierten Zähne, keine endodontisch behandelten Incisivi und keine festsitzende Klasse II-Mechanik während der Behandlung. Die Patienten wurden von derselben Behandlerin entweder mit ligaturenfreien Brackets ( $n=139$ ; Smartclip, 3M Unitek) oder mit konventionellen Brackets ( $n=74$ , Victory Series, 3M Unitek) therapiert; beide 22er-Slot mit MBT Prescription. Die Orthopantomogramme der Patienten wurden ausgemessen und die relativen Wurzelresorptionen mittels des Kronen/Wurzelverhältnisses vor und nach der Behandlung festgestellt. Die Anzahl der Extraktionen, der Sitzungen und Therapiedauer wurden zusätzlich ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS (Vers.19.0); gemischtes lineares Modell und logistische Regression mit GEE-Ansatz.

**Ergebnisse:** Es gab keine signifikanten Unterschiede in dem Ausmaß von apikalen Wurzelresorptionen zwischen den beiden Brackettypen (non-SL:  $4,5 \pm 6,6\%$  vs. SL:  $3,0 \pm 5,6\%$ ). Die Anzahl der Extraktionen (non SL:  $8,1\%$  vs. SL:  $6,9\%$  der Patienten) und der Sitzungen (non-SL:  $12,4 \pm 3,4$  vs. SL:  $13,9 \pm 3,3$ ) zeigten ebenfalls keine statistisch auffälligen Unterschiede in Abhängigkeit vom verwendeten Brackettyp. Die Patienten mit konventionellen Brackets wiesen eine kürzere Behandlungszeit auf, die im Vergleich mit den Patienten mit ligaturenfreien Brackets statistisch auffällig war (non-SL:  $18,1 \pm 5,3$  Monate vs. SL:  $20,7 \pm 4,9$  Monate).

**Schlussfolgerung:** Dies ist die derzeit größte Studie, die zeigt, dass es keinen Unterschied zwischen ligaturenfreien und konventionellen Brackets bezüglich des Ausmaßes apikaler Wurzelresorptionen gibt.

**Stichworte:** Selbstligierende Brackets, Wurzelresorptionen

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V21

(V19-V34)

#### Randomisierte kontrollierte Studie zur mechanischen Plaquekontrolle bei Patienten mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen

S. Zingler<sup>1</sup>, M. Pritsch<sup>2</sup>, D.J. Wrede<sup>3</sup>, B. Ludwig<sup>4</sup>, S. Kneist<sup>5</sup>, C.J. Lux<sup>1</sup>  
(Heidelberg, Herford, Traben-Trarbach, Jena)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg;

<sup>2</sup>Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universität Heidelberg;

<sup>3</sup>Fachpraxis für Kieferorthopädie Dr. Wrede & Partner, Herford;

<sup>4</sup>Fachpraxis für Kieferorthopädie Dr. Ludwig & Dr. Glasl, Traben-Trarbach;

<sup>5</sup>Biologisches Labor, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Jena  
[Sebastian.Zingler@med.uni-heidelberg.de](mailto:Sebastian.Zingler@med.uni-heidelberg.de)

**Ziel:** Zielsetzung dieser Studie war, die klinische Effektivität einer Schallzahnbürste, Handzahnbürste und Interdentalbürste bei Patienten mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen vergleichend zu bewerten. Des Weiteren sollte der Einfluss einer Glattflächenversiegelung auf die klinischen Studienparameter untersucht werden.

**Patienten und Methode:** 118 Patienten im Alter zwischen 11 und 15 Jahren nahmen an der Studie teil. Sie wurden randomisiert auf vier Gruppen aufgeteilt und folgten einem untersucherblinden Parallel-Design. Patienten der Gruppe 1 verwendeten die Schallzahnbürste (Philips Sonicare®FlexCare), Patienten der Gruppe 2 die Handzahnbürste (elmex®interX-Kurzkopfbürste) in Kombination mit einer Interdentalbürste (Curaprox®CPS 15) und Patienten der Gruppe 3 und 4 die Handzahnbürste (elmex®interX-Kurzkopfbürste). Die bukkalen Zahnflächen der Patienten der Gruppen 1 bis 3 wurden vor der adhäsiven Befestigung der Brackets mit einem Glattflächenversiegler (Pro Seal™) versiegelt. Zu Studienbeginn und nach 4, 8 und 12 Wochen wurden Mundhygieneindizes zur Objektivierung der Plaqueausdehnung (PIB, TQHI, MAPI) und des gingivalen Entzündungszustandes (PBI) erhoben. Alle Patienten erhielten eine gruppenspezifische Mundhygieneinstruktion, führten einen Putzkalender und dokumentierten die individuell benötigte Zahnputzzeit.

**Ergebnisse und Schlussfolgerungen:** Im Studienverlauf zeigten sich für den PIB, TQHI, MAPI und PBI keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den drei untersuchten Zahnbürsten / Kombination. Eine Effektivitätssteigerung der Plaque- und Gingivitisreduktion durch zusätzliche Anwendung einer Interdentalbürste zur Handzahnbürste bzw. Anwendung einer Schallzahnbürste anstatt einer Handzahnbürste konnte bei vorliegendem Patientenkollektiv mit vergleichsweise gutem Mundhygieneniveau nicht beobachtet werden. Die Indexauswertung der Patienten mit versiegelten (Gruppe 3) und unversiegelten (Gruppe 4) Zähnen zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede, sodass auf Basis der klinischen Indizes die Anwendung des Glattflächenversieglers ProSeal™ die Plaqueakkumulation bzw. gingivale Entzündung nicht zu beeinflussen scheint.

**Stichworte:** mechanische Plaquekontrolle, festsitzende kieferorthopädische Apparaturen, Zahnbürsten, Interdentalaumbürste, randomisiert kontrollierte Studie

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V22

(V19-V34)

#### Ästhetische Verbesserung von White-Spot-Läsionen nach vestibulärer Infiltration (ICON) in vivo: Ein-Jahres-Follow-Up

M. Knösel<sup>1,2</sup>, A. Eckstein<sup>2</sup>, H.-J. Helms<sup>3</sup> (Göttingen)

<sup>1</sup>Praxis Göttingen, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Abt. Kieferorthopädie;

<sup>3</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Abt. Med. Statistik

[mknoesel@yahoo.de](mailto:mknoesel@yahoo.de)

**Ziel:** Bestimmung der Beständigkeit der ästhetischen Angleichung von White-Spot-Läsionen (WSL) und angrenzenden gesunden Schmelzarealen durch Infiltration (Icon, DMG, Hamburg) im Vergleich zur Baseline über 12 Monate.

**Methode:** Multibracket-induzierte WSL von 20 konsekutiven Probanden (n WSL total=219; n Icon=111; n Kontrolle=108) wurden nach vorangegangener Schmelzconditionierung infiltriert. Farbe und Helligkeit (CIE-L\*a\*b\*) der WSL wurden im Vergleich zu umgebenden, gesunden Schmelzarealen spektrophotometrisch (ShadePilot, Degudent, Hanau-Wolfgang) in einem randomisierten, split-mouth-kontrollierten Design erfasst zu den Zeitpunkten: Vor Infiltration (Baseline, T0), nach 1 Tag (T1), 1 Woche (T2), 4 Wochen (T3), 3 Monaten (T4), 6 Monaten (T5). Die infiltrierten WSL von 9 Probanden (n Icon=49) wurden nach 12 Monaten nachuntersucht (T6). Der Einfluss von Infiltration und Zeit auf die Farbveränderungen (delta-E-Werte) wurden mit Hilfe multi-faktorieller ANOVA und Post-hoc-Tests mit einem  $\alpha$ -level von 5% bestimmt.

**Ergebnisse:** An den unbehandelten Kontrollzähnen ergaben sich im Vergleich zu den Baseline-Werten keine signifikanten Farb- oder Helligkeitsveränderungen. Sowohl Infiltration als auch die Zeitdauer hatten global einen hoch signifikanten Einfluss auf die  $\Delta E$ -Werte. WSL glichen sich nach Infiltration an die umgebenden gesunden Schmelzareale an; dieser Effekt war über 12 Monate farbstabil ohne signifikante Veränderung.

**Schlussfolgerung:** WSL-Infiltration verbessert nachhaltig das ästhetische Erscheinungsbild demineralisierter Zähne. Die Behandlungsergebnisse zeigen über mindestens 12 Monate eine adäquate Farbstabilität.

**Stichworte:** White-Spot-Läsion, Infiltration, Icon, CIE-L\*a\*b\*, in vivo



## Vorträge

### Freie Vorträge II

V23

(V19-V34)

#### Morphologische Veränderungen an vestibulären Frontzahnflächen nach Konditionierung mit HCl

B. Haddad, G. Danesh, K. Hagemann, W. Arnold (Witten)  
Universität Witten/Herdecke, Deutschland  
bassel.haddad@uni-wh.de

**Ziel:** Neben der Fluoridierung und der konservierenden Versorgung ist die Versorgung des demineralisierten Zahnschmelzes mit Icon® (DMG, Hamburg, Deutschland) ein weiteres, in der aktuellen Literatur häufig beschriebenes Verfahren, um die WSL nach festsitzender kieferorthopädischer Behandlung zu versorgen. Für dieses Procedere ist die Konditionierung der Schmelzoberfläche mittels HCl erforderlich. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Auswirkungen von Salzsäure auf den Zahnschmelz sichtbar zu machen und durch Tiefen- und Rauigkeitsmessungen zu verdeutlichen.

**Material und Methode:** Bei 12 unmittelbar nach der Extraktion in 0,9% NaCl mit 0,1% Thymol eingelegten Frontzähnen wurden die vestibulären Flächen in 4 Quadranten (mittels Nitrocellulose-Lsg.) unterteilt. Jedes Viertel wurde unterschiedlich lang der Salzsäure 15 – 20% (Icon-Etch®) für 2, 4, 6 und 8 Minuten ausgesetzt, wobei nach jeweils 2 Minuten eine Spülung mit Wasser durchgeführt wurde. Die strukturellen Veränderungen wurden im REM mit 1500-facher Vergrößerung verglichen. Profilometrisch wurden je Quadrant 20 Tiefen- und 20 Rauigkeitsmessungen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die ersten vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die Tiefenmessung von 26,2 µm bei 2 Minuten bis 137,6 µm bei 8 Minuten reichen. Die Rauigkeit beginnt bei 6,2 asfc und erreicht bei 8 Minuten bis zu 0 asfc. Im REM ist lediglich nach 2 Minuten noch eine homogene Schmelzprismenstruktur zu erkennen, die nach einer 4, 6 und 8-minütigen Salzsäureeinwirkung in eine inhomogene Struktur übergeht mit zunehmender Auflösung der Oberflächenstruktur und der Schmelzprismen.

**Schlussfolgerung:** Der wiederholte Vorgang der Konditionierung mittels HCl während einer WSL-Behandlung mit Icon® sollte stets kritisch betrachtet werden. In weiteren Studien muss noch gezeigt werden, inwieweit der hier entstandene Defekt durch Icon® infiltriert, abgedeckt und ggf. "versorgt" wird.

**Stichworte:** Schmelzkonditionierung, HCl, Profilometrie, REM, WSL

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V24

(V19-V34)

#### Okklusale Veränderungen während und nach Herbst-Behandlung bei retrognathen und prognathen Gesichtstypen - eine Pilotstudie

E. Ghandt, N.C. Bock, S. Ruf (Gießen)  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland  
erhard.ghandt@dentist.med.uni-giessen.de

**Ziel:** Ziel dieser retrospektiven Pilotstudie war es, die okklusalen Veränderungen während Herbst-Multibracket-Behandlung und der anschließenden Retentionsphase bei prognathen und retrognathen Gesichtstypen zu vergleichen.

**Material und Methode:** Das Patientenkollektiv umfasste 11 retrognathe (=RETRO; SNA  $\leq 76^\circ$ , SNB  $\leq 72^\circ$ , ML/NSL  $\geq 36^\circ$ ) und 10 prognathe (=PRO; SNA  $\geq 83^\circ$ , SNB  $\geq 80^\circ$ , ML/NSL  $\leq 32^\circ$ ) Individuen, welche eine Distalrelation der Molaren  $\geq 0,5$  Prämolarenbreiten (PB) beidseitig oder  $\geq 1$  PB einseitig aufwiesen. Die skeletale Reife beider Gruppen war zu Behandlungsbeginn vergleichbar. Im Durchschnitt dauerte die Behandlung mit der Herbstapparatur 7,7 Monate und die anschließende Multibracketbehandlung 14,3 Monate. Für die Datenerhebung wurden die Zeitpunkte vor der Herbstbehandlung (T1), nach der Herbst-Multibracketphase (T2) und nach der Retentionsphase (T3) von durchschnittlich 31,1 Monaten gewählt.

**Ergebnisse:** Die prätherapeutische Klasse-II-Relation der Molaren hatte in beiden Gruppen ein vergleichbares Ausmaß. Der Overjet betrug vor der Behandlung in der RETRO-Gruppe 8,45mm und bei der PRO-Gruppe 5,15mm. Der Umfang der sagittalen Vorverlagerung während der Herbst-Behandlung war in der RETRO-Gruppe 0,75 PB und in der PRO-Gruppe 0,70 PB. Während T2-T3 kam es in beiden Gruppen zu einem Rezidiv von 0,05 PB. Die Overbite-Korrektur durch die Herbstbehandlung betrug 1,2mm (RETRO) bzw. 2,5mm (PRO), mit durchschnittlichen Werten von 1,0mm bzw. 1,5mm bei T2. Der Umfang des Rezidivs während T2-T3 betrug in der RETRO-Gruppe 0,2mm und in der PRO-Gruppe 1,1mm. Der Overjet wurde während T1-T2 um 6,45mm (RETRO) bzw. 3,00mm (PRO) reduziert, welches bei T2 in durchschnittlichen Werten von 2,05mm bzw. 2,15mm resultierte. Ein klinisch unbedeutendes Rezidiv von 0,65mm wurde in beiden Gruppen während T2-T3 beobachtet.

**Zusammenfassung:** Die Behandlung mit der Herbstapparatur ermöglicht eine stabile Korrektur der sagittalen Relation, sowohl bei prognathen als auch bei retrognathen Patienten, wobei prognathe Patienten größere vertikale Veränderungen aufweisen.

**Stichworte:** Herbst-Apparatur, Prognath, Retrognath, Stabilität

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V25

(V19-V34)

#### Wirkungsweise des Funktionsreglers Typ II unter Berücksichtigung der reifungsbedingten Veränderungen der Wirbel C2-C4

C. Weyrich, M.L. Hinding, F. Thieme, J.A. Lisson (Homburg / Saar)  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland  
[catharina.weyrich@uks.eu](mailto:catharina.weyrich@uks.eu)

**Ziel:** Der Funktionsregler Typ II führt bei Patienten mit Angle Klasse II zu charakteristischen dentoalveolären und skelettalen Veränderungen. Dabei ist zu erwarten, dass mit zunehmendem Alter und zunehmender skelettaler Reife der Patienten der dentale Therapieeffekt gegenüber dem skelettalen überwiegt. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, herauszufinden, welche Effekte des Funktionsreglers in welchem Alter zu erwarten sind und ob diese mit den Reifestadien der Halswirbelsäule korrelieren.

**Material und Methode:** Es wurden 48 männliche und weibliche Patienten mit einer Angle-Klasse II untersucht. Die Patienten wurden in die Altersgruppen I (8-10 Jahre), II (10-12 Jahre) und III (12-14 Jahre) unterteilt. Es lagen von jedem Patienten Fernröntgenseitenbilder zu Beginn der Behandlung und nach Absetzen des Funktionsreglers vor, die mit Hilfe der Software OnyxCeph® ausgewertet wurden. Folgende Parameter wurden untersucht: SNA, SNB, ANB, WIT's, NL/NSL, ML/NSL, OK1-NA, OK1-NL, UK1-NB, UK1-ML, die vordere und hintere Gesichtshöhe sowie die Stadien 1-6 der HWS-Reifung. Anschließend erfolgte ein zweiseitiger Signifikanztest (t-Test für verbundene und unverbundene Stichproben).

**Ergebnisse:** Alle Patienten der Gruppe I befanden sich zu Beginn der Behandlung im Stadium CVMS I. Bei ihnen konnten während der Behandlung eine gering signifikante Vergrößerung ( $p=0,033$ ) von SNB sowie eine hoch signifikante Verkleinerung ( $p=0,002$ ) von OK1-NA festgestellt werden. Dagegen zeigten die Patienten der Gruppe II eine hochsignifikante Vergrößerung ( $p=0,005$ ) des Winkels SNB. Bei Patienten der Gruppe III konnte eine signifikante Verkleinerung ( $p=0,017$ ) des WIT's-Wertes festgestellt werden, SNB wurde nicht signifikant größer ( $p=0,214$ ).

**Schlussfolgerung:** Patienten mit Angle-Klasse II zeigen altersspezifische Reaktionen auf die Behandlung mit dem Funktionsregler Typ II. Dabei zeigen vor allem Patienten der Altersgruppe 8-10 Jahre, bei denen die Behandlung im Stadium I der HWS-Reifung begonnen wurde, und Patienten der Altersgruppe 12-14 Jahre geringere skelettale Effekte.

**Stichworte:** Funktionsregler Typ II, Angle-Klasse II, Halswirbel C2-C4

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V26

(V19-V34)

#### Modellgebiss mit 3D-Kraft-/Drehmomentsensorik an allen Zähnen für die kieferorthopädische Forschung und Weiterbildung

F. Schmidt<sup>1</sup>, T. Panchaphongsaphak<sup>1</sup>, M. Kuh<sup>2</sup>, C. Sander<sup>2</sup>, Y. Manoli<sup>2</sup>, O. Pau<sup>2</sup>, B. G. Lapatki<sup>1</sup>  
(Ulm, Freiburg)

<sup>1</sup>Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Universität Ulm, Deutschland;

<sup>2</sup>Institut für Mikrosystemtechnik, Universität Freiburg, Deutschland

[bernd.lapatki@uniklinik-ulm.de](mailto:bernd.lapatki@uniklinik-ulm.de)

**Ziel:** Die Unkenntnis über die Höhe der bei der kieferorthopädischen Therapie auf die einzelnen Zähne ausgeübten Kräfte und Drehmomente stellt ein relevantes Problem dar. Da Messungen am Patienten derzeit noch nicht möglich sind, wurden zahlreiche in-vitro Studien meist im Zwei- oder Drei-Zahn-Modell durchgeführt. Reduzierte Modelle werden der klinischen Situation bei kompletten Multibracket-Apparaturen jedoch nicht vollständig gerecht. Ziel unserer Studie war die Entwicklung eines maßstabsgetreuen Modellgebisses („intelligente Dentition“) mit 3D Kraft-/Drehmoment(F/M)-Sensorik an allen Einzelzähnen.

**Material und Methoden:** Das methodische Grundkonzept für den „intelligenten Zahn“ besteht im Einbau eines mikroelektronischen Sensorchips in der Zahnwurzel. Eine grundlegende Herausforderung war das Erreichen einer hohen Messgenauigkeit bei ausreichender mechanischer Stabilität. Mit diesem Hintergrund führten wir eine Designstudie mittels Finite-Elemente(FE)-Analyse durch. Zudem wurden Prototypen intelligenter Zähne statischen Belastungstests unterzogen. An einem Unterkiefermodell mit 14 intelligenten Zähnen wurden typische klinische Situationen und deren Therapie mit einer Multibracket-Apparatur simuliert.

**Ergebnisse:** Die FE-Simulationen mit verschiedenen Designvarianten intelligenter Zähne zeigten die Abhängigkeit der Sensitivität sowie der mechanischen Stabilität von der Dimensionierung der Klebefugen im Sensormodulteil. In mechanischen Tests mit unterschiedlichen Belastungsrichtungen hielt die ausgewählte Designvariante Kräften von  $> 60N$  sowie Drehmomenten von  $> 10Ncm$  stand.

**Schlussfolgerungen:** Die intelligenten Zähne halten die üblicherweise in der Kieferorthopädie auftretenden mechanischen Belastungen aus. Das kompakte Design der intelligenten Dentition und die freie Zugänglichkeit aller Zahnkronen ermöglichen Studien und Behandlungssimulationen mit festsitzenden und abnehmbaren Apparaturen bei gleichzeitigem Monitoring der auf alle Zähne ausgeübten 3D F/M-Systeme. Dies eröffnet neue Perspektiven für die kieferorthopädische Forschung zur Optimierung von Behandlungsstrategien sowie für das Training angehender Kliniker mit objektivem 3D F/M Feedback.

**Stichworte:** Intelligentes Modellgebiss, Biomechanik, Kraftmessungen

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V27

(V19-V34)

#### Die Effektivität der Invisalign-Behandlung

C. Bourauef, L. Schrott<sup>1</sup>, J. Grobe<sup>1</sup>, J. Schwarze<sup>2</sup>, N. Hauschopp<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>1</sup> (Bonn, Köln)

<sup>1</sup>Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Privatpraxis, Köln, Deutschland

[bourauef@uni-bonn.de](mailto:bourauef@uni-bonn.de)

**Ziel:** Aligner-Systeme finden in der Kieferorthopädie immer mehr Verwendung und werden inzwischen in der Literatur auch für die Behandlung komplexer Malokklusionen beschrieben. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Effektivität der Invisalign-Behandlung im OK und UK abhängig von Zahntyp und Bewegungsrichtung durch Vergleich der geplanten und der klinisch erfolgten Zahnbewegung analysiert.

**Material und Methoden:** 19 mit Invisalign behandelte Patienten wurden für diese Untersuchung ausgewählt, für die jeweils die Situationsmodelle des OK und UK bei Behandlungsbeginn (MS) und Behandlungsabschluss (MF) mit einem Laserscanner dreidimensional digitalisiert wurden. Zusätzlich wurde das virtuelle Set-up-Modell als 3D-Datei verwendet (ClinCheck®-Modell, MC). Die Bestimmung der geplanten und klinisch erfolgten Zahnbewegungen erfolgte durch 1) Segmentierung einzelner Zähne in den digitalisierten Modellen, 2) Überlagerung der Modelle MF und MS sowie MC und MS, wobei nicht bewegte Zähne als Referenzstruktur verwendet wurden, und 3) Überlagerung der Oberflächen einzelner Zähne, um geplante und klinisch erzielte Bewegungen zu bestimmen. Die Effektivität der Bewegung wurde als Quotienten der klinischen Bewegung dividiert durch die geplante Zahnbewegung berechnet und getrennt für jede Zahngattung im OK und UK und jede Bewegungsrichtung ermittelt. Der Einfluss von Attachments zur Unterstützung der Zahnbewegung wurde separat berücksichtigt. Abschließend wurde die mittlere erzielte Zahnbewegung für jede Gruppe berechnet.

**Ergebnisse:** Zwischen rechter und linker Kieferhälfte konnten keine Unterschiede festgestellt werden, daher wurde im Folgenden nicht zwischen diesen Gruppen unterschieden. Unterschiede ergaben sich jedoch in Bezug auf die Zahngattung und geplante -bewegung. Oro-vestibuläre Bewegungen der Schneidezähne konnten im OK zu über 90 % realisiert werden, während bei Molaren dieselbe Bewegung nur zu 50-60 % möglich war. Torque konnte im Allgemeinen zu 70 % realisiert werden, Rotationen zu etwa 60 %.

**Schlussfolgerung:** Die Effektivität variierte deutlich, je nach Zahnposition und -bewegung. Insgesamt erscheint eine Effektivität von 70 % für die Invisalign-Behandlung realistisch.

**Stichworte:** Aligner, Effektivität, Laser Scanner

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V28

(V19-V34)

#### Numerische und biomechanische Analyse kieferorthopädischer Behandlungen bei Patienten mit Parodontitis

M.A. Frias Cortez<sup>1</sup>, S. Reimann<sup>1,3</sup>, C. Reichert<sup>3</sup>, I. Hasan<sup>1,2</sup>, A.K. Kettenbeil<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>1,2</sup>, A. Jäger<sup>3</sup>, C. Bourauef (Bonn)

<sup>1</sup>Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

<sup>3</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland

[susanne.reimann@uni-bonn.de](mailto:susanne.reimann@uni-bonn.de)

**Ziel:** In einigen Fällen wird nach Therapie einer Parodontitis eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt. In dieser Studie wurde das biomechanische Verhalten des Zahnhalteapparates von Oberkieferschneidezähnen mit verschiedenen Zahnfehlstellungen bei Patienten nach therapierter Parodontitis für typische klinisch durchgeführte, kieferorthopädische Behandlungen untersucht.

**Material und Methode:** Auf Basis eines bereits vorgestellten 3D-Finite-Elemente-Modells eines parodontal geschädigten Gebisses wurden typische Varianten klinischer Zahnfehlstellungen modelliert. Zum einen wurde eine Situation mit stark aufgefächerten Zähnen simuliert, wie sie oft klinisch anzutreffen sind. Zum anderen wurde ein Modell nach dem ersten Behandlungsschritt generiert, bei dem die Inzisiven zusammengefasst und die Lücken geschlossen wurden. Im nächsten Schritt wurde die gesamte Front retrahiert. Alle Modelle wurden mit den gleichen Materialparametern für Zahn (E=20 GPa), gesundes PDL (bilinear elastisch, E1=0,05 MPa, E2=0,22 MPa,  $\epsilon_{12}=7,5\%$ ) und Variationen eines parodontal geschädigten PDLs und Knochen (homogen, isotrop, E=2 GPa) berechnet. Es wurde eine Segmentbogentechnik nach Burstone simuliert, mit Lückenschluss der aufgefächerten Frontzähne und Frontretraktion mit verschiedenen Behandlungselementen. Zum Vergleich wurden die gleichen Simulationen auch mit dem Modell eines idealisierten, gesunden Patienten gerechnet.

**Ergebnis:** Bei allen Frontzahnbewegungen zeigte sich deutlich, dass der Zahnhalteapparat der zweiten Inzisiven stärker belastet wird, als der der ersten. Dieses trifft verstärkt bei den parodontal geschädigten Zähnen zu. Die Behandlungskräfte gegenüber einem Patienten mit gesundem PDL müssen um etwa 10 bis 20% reduziert werden.

**Schlussfolgerung:** Mit Hilfe der vorgestellten numerischen Ergebnisse ist es möglich, für ausgewählte klinische Situationen die biomechanischen Belastungen des PDLs unter Berücksichtigung einer Schädigung zu quantifizieren. Der Anstieg der Belastung im parodontal vorgeschädigten Zahnhalteapparat war bei allen Behandlungsmethoden deutlich zu erkennen.

**Stichworte:** Kieferorthopädie, Parodontitis, Finite-Elemente-Methode, Biomechanik

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V29

(V19-V34)

#### Standardisierte Messung der alkalischen Phosphatase in Speichel und Sulkusflüssigkeit als Biomarker für Wachstum und Knochenumbau

M. Eigenthaler, D. Döpfer, K. Geyken, P. Meyer-Marcotty, A. Stellzig-Eisenhauer (Würzburg)  
Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Würzburg, Deutschland  
M.Eigenthaler@medizin.uni-wuerzburg.de

**Ziel:** Die Bestimmung des skelettalen Alters und individuellen Wachstumsmaximums ist für die kieferorthopädische Therapieplanung von Bedeutung. Zu den Indikatoren für individuelle Wachstumsschübe zählen die Zunahme der Körpergröße, die skelettale Entwicklung von Handwurzelknochen und Halswirbel, die Gebissentwicklung, sowie Menarche und Stimmbruch (Baccetti et al., Semin. Orthod. 2005, 11: 119). Im klinischen Kontext kommen - neben anamnestischen Angaben - vor allem radiologische Methoden [Handröntgenaufnahme und Cervical Vertebral Maturation (CVM)] zur Anwendung – mit dem Nachteil der Strahlenbelastung. Als Alternative bietet sich die Bestimmung von Wachstumsmarkern im Serum an (z.B. alkalische Phosphatase oder Insulin Growth Factor Binding Protein), deren Konzentrationsänderung ebenfalls mit Wachstum und Knochenumbau korreliert. Für eine routinemäßige Bestimmung wäre jedoch eine Methode ohne Blutentnahme von Vorteil.

**Methodik:** Es wurde ein photometrischer Test zur Bestimmung der Aktivität der alkalischen Phosphatase in Speichel und in Sulkusflüssigkeit standardisiert und validiert. Folgende Parameter wurden dazu verglichen: Ruhespeichel versus stimulierter Speichel, unterschiedliche Entnahmetechniken, Enzymaktivität unter verschiedenen Lagerungsbedingungen und -dauer, sowie der Einfluss von Störgrößen (Nahrung, Zahnputzen). Darüber hinaus wurde die intraindividuelle Variabilität über mehrere Tage ermittelt. Mit diesen Daten wurde ein Protokoll für eine standardisierte Messmethode definiert. In Speichelproben von 47 Patientinnen in verschiedenen pubertären Entwicklungsstadien wurde die Aktivität der alkalischen Phosphatase im Speichel mit anamnestischen Daten und der radiologischen CVM-Methode verglichen.

**Ergebnis:** Die Bestimmung der alkalischen Phosphatase im Speichel unter kontrollierten und standardisierten Bedingungen gibt verlässliche und reproduzierbare Ergebnisse. Diese korrelieren eng mit klinischen und radiologischen Daten und erlauben eine Einschätzung des individuellen Wachstumspotentials. Die nicht-invasive, strahlungsfreie und wenig belastende Methodik ermöglicht eine wiederholte Kontrolle zum exakten Erfassen individueller Wachstumsphasen.

**Stichworte:** Wachstumsmarker, alkalische Phosphatase, Speichel

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V30

(V19-V34)

#### Zusammenhang zwischen Frontzahnbeziehung und ästhetischen Beeinträchtigungen der Lebensqualität

I. Sierwald<sup>f</sup>, D.R. Reißmann<sup>2,3</sup>, M.T. John<sup>3</sup>, O. Schierz<sup>4</sup>, S. Enge<sup>f</sup>, P.-G. Jost-Brinkmann<sup>5</sup>  
(Berlin, Hamburg, Mineapolis, MN / USA, Leipzig)

<sup>2</sup>Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg;

<sup>3</sup>Department of Diagnostic and Biological Sciences, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA;

<sup>4</sup>Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig;

<sup>5</sup>Abteilung für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

ira.sierwald@charite.de

**Ziel:** Ästhetik ist ein wichtiger Bestandteil der Lebensqualität und stellt für Patienten einen häufigen Grund für einen kieferorthopädischen Behandlungswunsch dar. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob mittels eines etablierten Instruments für mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) eine Beeinträchtigung der Ästhetik in Abhängigkeit vom Overbite und Overjet nachgewiesen werden kann.

**Material und Methoden:** Es konnten die Daten von 1.968 Personen (Alter: 16 – 90 Jahre, MW: 42,6 Jahre; 69,8% Frauen) aus drei Untersuchungen aus Deutschland ausgewertet werden. Die ästhetische Beeinträchtigung der MLQ wurde mittels 4 Fragen des Oral Health Impact Profile (OHIP) ermittelt, die ästhetische Aspekte der Lebensqualität erfassen. Höhere OHIP-Werte stehen für eine stärker beeinträchtigte Ästhetik (Summenwert: 0-16). Overbite- und Overjet-Werte wurden kategorisiert ( $\leq 1$  mm, 0-1 mm, 2-3 mm, 4-5mm,  $\geq 6$  mm) und Unterschiede in den Gruppen bezogen auf die 4 OHIP-Fragen mittels Varianzanalyse (ANOVA) untersucht. Der spezifische Einfluss der Overbite- und Overjet-Kategorien in Bezug zum Referenzbereich (2-3 mm) auf die Ästhetik (OHIP-Summenwert) wurde in linearen Regressionsanalysen berechnet.

**Ergebnisse:** Der Overbite reichte von -5 bis 15 mm (MW: 3,2 mm) und Overjet von -7 bis 19 mm (MW: 3,1 mm). Die Antworten auf alle 4 OHIP-Fragen unterschieden sich in Abhängigkeit vom Overjet (alle  $p < 0,05$ ), während der Overbite nur 2 Fragen signifikant beeinflusste (beide  $p < 0,05$ ). Wurde der OHIP-Summenwert aller 4 OHIP-Fragen genutzt und zur Referenzkategorie verglichen, stellte sich kein signifikanter Einfluss des Overbites und eines verringerten Overjets auf die Ästhetik dar. Eine Vergrößerung des Overjets hingegen ging mit einer zunehmenden Beeinträchtigung der Ästhetik einher (4 bis 5 mm: +0,4 OHIP Punkte;  $p = 0,031$  /  $\geq 6$  mm: +0,9 OHIP Punkte;  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Eine Vergrößerung des Overjets steht im Zusammenhang mit einer ästhetischen Beeinträchtigung der Lebensqualität. Bestehende Instrumente zur Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität sollten erweitert werden, um ästhetische Beeinträchtigungen noch besser erfassen zu können.

**Stichworte:** Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, Ästhetik, Overjet, Overbite

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V31

(V19-V34)

#### Non-syndromale Oligodontie - ein genetischer Risikomarker?

S. Jabir, N.C. Bock, G. Ruiz-Heiland, S. Ruf (Gießen)  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland  
sarah.jabir@dentist.med.uni-giessen.de

**Ziel:** Identifikation von Genlokusgemeinsamkeiten zwischen Mutationen, die mit non-syndromaler Oligodontie (NSO = mindestens sechs kongenital fehlende Zähne exklusive der dritten Molaren) und Krebs assoziiert sind.

**Methodik:** Eine systematische elektronische Literatursuche bis Januar 2013 mit ergänzender Handsuche wurde durchgeführt (Suchbegriffe waren: *oligodontia and genes, oligodontia and mutations, tooth agenesis and genes, tooth agenesis and mutations sowie AXIN2/MSX1/PAX9/EDA/WNT10A and mutation and cancer*).

**Ergebnis:** NSO-/Krebsassoziationen wurden für AXIN2 sowie MSX1 gefunden. 100% aller bekannten NSO verursachenden AXIN2 Mutationen und 66% aller krebsassoziierten AXIN2 Mutationen sind auf Exon 8 und 9 lokalisiert. Zudem sind Krebsmutationen für das MSX1 Intron bekannt, während NSO verursachende MSX1 Mutationen zu 50% auf Exon 2 zu finden sind.

Keine Assoziationen wurden für PAX9, EDA und für WNT10A gefunden. Für PAX9 zeigte sich jedoch eine markante Häufung der NSO Mutationen (87% auf Exon 2), für EDA Mutationen war die Häufung (50% auf Exon 8) ebenso wie für WNT10A Mutationen (42% auf Exon 2, 50% auf Exon 3 und 8% auf Exon 4) geringer.

**Schlussfolgerung:** Für PAX9, EDA und WNT10A zeigten sich für die NSO verursachenden Mutationen moderate Genlokushäufungen. Eine Assoziation zwischen NSO und krebsverursachenden Mutationen scheint im Wesentlichen für AXIN2 zu bestehen.

**Stichworte:** Oligodontie, Krebs, Mutation, systematische Literatursuche

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V32

(V19-V34)

#### Longitudinale Wachstumsveränderungen im Gesichtsschädelbereich bei unbehandelten Probanden mit Klasse II/1 Gebissanomalie mittels Tensoranalyse

K. Möller<sup>1</sup>, G. Kundt<sup>2</sup>, J.A. McNamara<sup>3</sup>, F. Stahl de Castrillon<sup>1</sup> (Rostock, Ann Arbor, Mi / USA)  
<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock, Deutschland;  
<sup>2</sup>Institut für Biostatistik und Informatik in Medizin und Altersforschung, Universitätsmedizin Rostock;  
<sup>3</sup>Abteilung für Kieferorthopädie und Kinderzahnheilkunde, Universität Michigan, Ann Arbor, Michigan/USA  
kay.moeller@uni-rostock.de

**Ziel:** Analyse der Wachstumsveränderungen im Gesichtsschädelbereich bei unbehandelten Probanden mit Klasse II/1 Gebissanomalie vom prä- bis zum postpuberalen Wachstum.

**Probanden und Methode:** Die Untersuchungsgruppe bestand aus 49 unbehandelten Probanden mit Klasse II/1 Gebissanomalie aus der Michigan Wachstumsstudie und der Denver Wachstumsstudie. Die Kontrollgruppe beinhaltete 31 Probanden mit normaler Okklusion aus der Wachstumsstudie der Universität Rostock. Die Vermessung der Fernröntgenseitenaufnahmen erfolgte nach Einteilung der skelettalen Reife der Probanden (CVM-Methode) zu 6 unterschiedlichen Zeitpunkten (CS1-CS6). Um die longitudinalen Wachstumsveränderungen in sagittaler und vertikaler Dimension unabhängig von Referenzsystemen zu untersuchen, wurde die Tensoranalyse verwendet. Der statistische Vergleich der Ergebnisse zwischen den Klasse II/1 Probanden und der Kontrollgruppe erfolgte mittels T-Tests ( $p \leq 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Über den gesamten Beobachtungszeitraum war die Unterkieferlängenzunahme bei den Klasse II/1 Probanden geringer. Das Wachstumsprofil des Unterkiefers war bis zum CVM-Stadium CS4 bei beiden Gruppen ähnlich. Danach stagnierten die Wachstumszunahmen bezüglich der Unterkieferlänge bei den Klasse II/1 Probanden.

**Schlussfolgerungen:** Das Wachstumsdefizit bezüglich der Unterkieferlänge ist vom prä- bis zum postpuberalen Stadium bei den Klasse II/1 Probanden nachweisbar. Es verstärkt sich während der Pubertät und führt zu einer größeren kraniofazialen Disharmonie auf skelettaler Basis bei den Klasse II/1 Probanden.

**Stichworte:** unbehandelt, Klasse II/1, Tensor Analyse, Wachstum

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V33

(V19-V34)

#### Analyse der Metallionen-Konzentration im Speichel kieferorthopädisch behandelter Patienten nach professioneller Zahnreinigung

A. Fakharian<sup>1</sup>, S. Reimann<sup>1</sup>, A. Jäger<sup>2</sup>, C. Bourauef<sup>1</sup> (Bonn)

<sup>1</sup>Oramedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland

[susanne.reimann@uni-bonn.de](mailto:susanne.reimann@uni-bonn.de)

**Ziel:** Professionelle Zahnreinigungen sind insbesondere bei Einsatz festsitzender Techniken zur Kariesprophylaxe von entscheidender Bedeutung. In diesem Zusammenhang stellte sich die Frage, inwieweit die Metallionenabgabe aus festsitzenden Apparaturen mit Nickel-Titan-Drähten durch Einsatz eines Pulver-Wasserstrahlgerätes Air-Flow<sup>®</sup> beeinflusst wird.

**Material und Methoden:** Es wurden 17 Patienten in der Nivellierungsphase einer Multiband-Apparatur in die Untersuchung einbezogen. Bei allen Patienten wurden 16 bis 20 Brackets und maximal vier Bänder eingesetzt. Zu vier verschiedenen Zeitpunkten wurden Speichelproben ohne Stimulation gesammelt: 1) direkt vor der professionellen Zahnreinigung, 2) unmittelbar danach, 3) zehn Minuten nach Zahnreinigung und 4) zwei Monate später. In diesem Zeitraum erfolgte kein Bogenwechsel. Die Speichelproben wurden nach Pipettieren in Glasgefäße getrocknet, die Rückstände in Königswasser aufgelöst, mit destilliertem Wasser aufgefüllt und anschließend gefiltert. Es erfolgte eine Metallionen-Analyse der Proben auf Nickel (Ni), Strontium (Sr) und Eisen (Fe) mit einem Atomabsorptionsspektrometer (SIMAA 6000, Perkin Elmer).

**Ergebnisse:** Zu Beginn lag die Konzentration der Ni-Ionen bei 5 µg/l, stieg direkt nach der Zahnreinigung auf 13 µg/l an, um zehn Minuten später wieder auf 9 µg/l abzufallen. Beim letzten Kontrolltermin lag der Wert für Ni bei 4 µg/l. Die Fe-Ionen-Konzentration war zum Zeitpunkt 1 hoch und lag bei 138 µg/l. Nach der Zahnreinigung sank dieser Wert auf 94 µg/l um nach zwei Monaten erneut auf 208 µg/l anzusteigen. Die Konzentration der Sr-Ionen zeigte einen nicht konsistenten Verlauf.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse verdeutlichen, dass eine professionelle Zahnreinigung mit dem Pulver-Wasserstrahlgerät zu einer kurzzeitigen Instabilität der Passivierungsschicht nickelhaltiger Legierungen führt. Dies ist besonders für Patienten mit nachgewiesenen Allergien auf Nickel bedeutsam.

**Stichworte:** Kieferorthopädie, Nickel, Metallionen, professionelle Zahnreinigung

## Vorträge

### Freie Vorträge II

V34

(V19-V34)

#### Zwei-Phasen-Transplantations-Konzept zur Rehabilitation des Kieferwachstums nach traumatischem Zahnverlust im Jugendalter

D. Nolte, C. Tschammler, J. Angermair, M. Heiligensetzer, R. Linsenmann (München)

Praxisklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, München

[joh.ang@gmx.de](mailto:joh.ang@gmx.de)

**Ziel:** Das Frontzahntrauma im Kindes- und Jugendalter mit traumatischem Verlust der oberen Incisivi stellt eine Herausforderung für die zahnärztliche Behandlung dar. Eine Leitlinie zur Behandlung dieses wichtigen Krankheitsbildes durch die zahnärztlichen Fachgesellschaften steht noch aus und belegt, dass ein definitives Therapiekonzept für diesen seltenen klinischen Fall (ca. 3% aller Zahnverletzungen) bisher noch fehlt. Wir stellen hiermit erstmals unser Zwei-Phasen-Transplantations-Konzept vor, das über die zeitnahe Wiederherstellung von Ästhetik und Funktion das Wachstum des jugendlichen Kiefers bis ins Erwachsenenalter ermöglicht.

**Material und Methode:** Im frühen Wechselgebiss (6.-10. Lj.) werden die noch nicht resorbierten Milcheckzähne als Zahnersatz für die oberen Incisivi verwendet. In der Regel kann so leicht bis ins Alter von 10 bis 12 Jahren Ästhetik und Funktion der Oberkieferfront mit entwickelt werden (Phase I). Danach kommt es zur physiologischen Resorption der Milcheckzähne durch resorptive Prozesse des lokalen Knochens sowie der durchbrechenden Nachbarzähne. Mit Erreichen des 11. bis 16. Lebensjahres (bevorzugt 12.-14. Lj.) erfolgt dann die Prämolaren-Transplantation (Phase II).

**Ergebnisse:** Das Zwei-Phasen-TX-Konzept stimuliert das Wachstum des lokalen Knochens im anterioren Frontzahnbereich zuverlässig. Dabei fungiert die Milcheckzahn-TX (Phase I) lediglich als eine temporäre Brückentechnologie bei mittleren 5J-Überlebensraten (ÜLR) von 90% (n=12). Die Prämolaren-TX (Phase II) hat danach die lebenslange Rehabilitation der Patienten zum Ziel bei mittleren ÜLRs nach 33 Jahren von > 90% (Andreasen, *Pediatr Dent* 2009; Eigene Daten: 3J-ÜLR von 100%). Die Zufriedenheit aller Patienten (Fragebogenerhebung) schneidet dabei mit der Schulnote 1,4 ab.

**Schlussfolgerung:** Es ist das Anliegen der Autoren, auf dieses neue Therapiekonzept mit seinen wichtigen Zeitfenstern hinzuweisen, um es so in die kieferorthopädische Planung und Therapie einbeziehen zu können. Nach unserem Kenntnisstand ist dies die einzige Technik, die unter Zahnerhalt das lokale Wachstumspotential der Kiefer physiologisch mit ausgezeichneten Überlebensraten (> 95%) mit entwickeln kann.

**Stichworte:** Transplantation, Wechselgebiss, Trauma, Avulsion, Frontzahn, Kieferwachstum

## Vorträge

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP1

(VP1-VP10)

#### Kompressionskräfte regulieren die Expression Apoptose-induzierender Gene in Zementoblasten – mögliche Bedeutung für die Wurzelresorption

K. Diercke, R. Erber, A. Kohl, C.J. Lux (Heidelberg)

Uniklinikum Heidelberg, Deutschland

[katja.diercke@med.uni-heidelberg.de](mailto:katja.diercke@med.uni-heidelberg.de)

Bei ca. 3-4% der Patienten entstehen infolge der Zahnbewegung Wurzelverkürzungen von über 20% der ursprünglichen Länge. Als eine der Ursachen werden gestörte Mechanismen in der Regulation der Aktivität und Vitalität von Zementoblasten diskutiert, die speziell auf der Kompressionsseite kieferorthopädischer Zahnbewegungen eine Reparatur der Defekte ausbleiben lassen.

**Ziel:** Ziel war es die komplexen Veränderungen, die die Kompression in Zementoblasten auslösen, auf der transkriptionellen Ebene zu untersuchen. Hierfür wurde im Sinne eines Screenings das Transkriptom von primären humanen Zementoblasten unter verschiedenen Bedingungen der Kompression in Kombination mit der Stimulation durch inflammatorische Zytokine charakterisiert.

**Material und Methoden:** Primäre humane Zementoblasten wurden isoliert und charakterisiert. Diese Zementoblasten wurden mit und ohne prä-Stimulation mit Interleukin-1 $\beta$  für 1 - 6 Stunden komprimiert (30g / cm<sup>2</sup>). Anschließend wurde die RNA extrahiert, mittels Kapillarelektrophorese überprüft, doppelt revers transkribiert und mit kommerziellen Microarrays (Illumina HumanHT-12 v4) hybridisiert.

**Ergebnisse:** Eine „gene enrichment“ Analyse ergab eine signifikant erhöhte Expression von Apoptose-relevanten Genen. In diesem Zusammenhang war insbesondere die Expression von AXUD1 auffällig. AXUD1 war unter Kompression im Vergleich zur Kontrolle hochsignifikant erhöht.

**Schlussfolgerung:** Zusammen mit weiteren Proteinen bildet AXUD1 den Destruktionskomplex, der in Abwesenheit der Wnt-Aktivierung zum Ubiquitin-abhängigen Abbau von  $\beta$ -catenin führt. Eine erhöhte AXUD1 Expression geht dabei mit einer Induktion der Apoptose einher. Wir vermuten daher, dass AXUD1 die Apoptose von Zementoblasten kompressionsabhängig bzw. kombiniert kompressions-/inflammationsabhängig induziert und so zur reduzierten Reparatur von Wurzeldefekten durch Zementoblasten beiträgt.

**Stichworte:** Zementoblasten, Apoptose, Wurzelresorptionen, AXUD1

## Vorträge

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP2

(VP1-VP10)

#### Anabole Funktion von HMGB1 beim kieferorthopädisch induzierten Remodelling?

M. Wolf, S. Lossdörfer, A. Jäger (Bonn)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland

[michael.wolf@uni-bonn.de](mailto:michael.wolf@uni-bonn.de)

**Ziel:** Neben dem bereits bekannten RANK/RANKL/OPG-System stellt das auch als „Alarmin“ bezeichnete High-Mobility-Group-Box-Protein 1 (HMGB1) einen neu entdeckten und bei der Zahnbewegung sezernierten Entzündungsmediator dar, der immunologische und knochenmetabolische Funktionen miteinander verknüpft. Über die etablierte Rolle von HMGB1 als Entzündungsmediator hinaus, gibt es neuerdings Hinweise, dass dieses Molekül auch anabole zelluläre Reaktionen induzieren kann. Ob diese sich auch auf die osteogene Differenzierung von PDL-Zellen im Rahmen des parodontalen Remodellings auswirken, sollte in der vorliegenden Studie näher untersucht werden.

**Material und Methode:** Humane PDL-Zellen wurden mit/ohne Applikation von HMGB1 für 1, 3 und 6h und 6d kultiviert. Anschließend wurde der Effekt auf die osteogene Differenzierung dieser Zellen auf Transkriptions- und Proteinebene, sowie auf deren Potential zur Biomineralisation dokumentiert. Weiterhin wurde der Einfluss von HMGB1 auf das Migrationsverhalten und die Proliferation von PDL-Zellen untersucht.

**Ergebnisse:** Die Realtime-PCR- und Protein-Analyse humaner PDL-Zellen zeigte eine gesteigerte Expression der der wählten Differenzierungsmarker (ALP ~6-fach, Osteokalzin ~4-fach, Osteopontin ~2-fach), sowie einen Einfluss auf die Biomineralisation, Proliferation und Migration von PDL Zellen in Anwesenheit von HMGB1.

**Schlussfolgerung:** HMGB1 scheint nach Absetzen der kieferorthopädischen Kraft neben dem initialen Abbau von nekrotischem Gewebe auch im Rahmen der parodontalen Rekonstruktion des Zahnhalteapparates eine anabole, stimulierende Wirkung auf die reparaturfähigen PDL-Zellen auszuüben.

**Stichworte:** Zahnbewegung, HMGB1, PDL-Zellen, Anabol

#### Mikro- und Makrostruktur von Knochenersatzmaterialien determinieren deren Calcium- und Phosphatumsetzung durch osteoklastäre Zellen

A.-C. Konermann<sup>1</sup>, M. Staubwasser<sup>2</sup>, C. Dirk<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>1</sup>, C. Bouraue<sup>1</sup>, A. Jäger<sup>1</sup>, C. Reichert<sup>1</sup>  
(Bonn, Köln)

<sup>1</sup>Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Köln, Deutschland

[anna.konermann@gmx.de](mailto:anna.konermann@gmx.de)

**Einleitung:** Knochenremodeling im Rahmen orthodontischer Zahnbewegungen kann in ossären Defektarealen durch Einsatz von Knochenersatzmaterialien (KEM) regenerativ unterstützt werden. Hierbei ist eine den biologischen Knochenstoffwechselprozessen gleichzusetzende Degradation der KEM mit Ersatz durch neu formierten Knochen sowie die Gewährleistung einer physiologischen Zahnbewegung wünschenswert.

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, Calcium-Phosphat-basierte KEM quantitativ hinsichtlich ihres durch osteoklastäre Zellen vermittelten Umbaus zu untersuchen sowie die genaue Materialkomposition und Oberflächenqualität zu analysieren.

**Material und Methoden:** Eine zu osteoklastären Zellen differenzierte RAW 264.7 Makrophagenzelllinie wurde in An- oder Abwesenheit von 3 KEM (Cerabone<sup>®</sup>, Maxresorb<sup>®</sup>, NanoBone<sup>®</sup>) für 1, 2 und 5d kultiviert. Der zellulär vermittelte Umbau der KEM wurde durch Calcium- und Phosphat-Bestimmungen mittels induktiv gekoppelter Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OS) analysiert. Materialkomposition und Oberflächeneigenschaften der KEM wurden anhand von energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) ermittelt und die Oberflächenaffinität osteoklastärer Zellen rasterelektronenmikroskopisch (REM) visualisiert.

**Ergebnisse:** Die ICP-OS Analysen zeigten, dass die Quantität des durch osteoklastäre Zellen induzierten Calcium- und Phosphat-Umsatzes von dem verwendeten KEM abhängig ist. Hierbei scheinen die Morphologie und Materialkomposition sowie die Affinität der osteoklastären Zellen zu deren Oberfläche von entscheidender Bedeutung zu sein.

**Schlussfolgerungen:** Den zellulär-materialspezifischen Interaktionen ist eine zentrale Rolle bei der Biodegradation und dem ossären Umbau von KEM im Zuge orthodontischer Zahnbewegungen einzuräumen. Kenntnisse über die spezifischen Eigenschaften unterschiedlicher KEM eröffnen somit die Möglichkeit des gezielten Einsatzes adäquater Materialien bei der kieferorthopädischen Therapie von Patienten mit dem Bedarf der gesteuerten Hartgeweberegeneration.

**Stichworte:** Knochenersatzmaterialien

#### In vivo Testung einer kupferbeschichteten und plasmagestützten Funktionsschicht auf temporären kieferorthopädischen Minischrauben

A. Salbach<sup>1</sup>, S. Redanz<sup>2</sup>, M. Warkentin<sup>3</sup>, K. Duske<sup>4</sup>, C. Prinz<sup>6</sup>, J.-H. Lenz<sup>6</sup>, B. Nebe<sup>4</sup>, D. Behrend<sup>5</sup>, F. Stahl de Castrillon<sup>1</sup> (Rostock)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock;

<sup>2</sup>Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Universitätsmedizin Rostock;

<sup>3</sup>Maschinenbau und Schiffstechnik, Lehrstuhl Werkstoffe für die Medizintechnik;

<sup>4</sup>Arbeitsbereich Zellbiologie, Universitätsmedizin Rostock;

<sup>5</sup>Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Rostock;

<sup>6</sup>DOT GmbH

[anja.salbach@uni-rostock.de](mailto:anja.salbach@uni-rostock.de)

**Zielsetzung:** Modifikation der Schraubenoberfläche mit dem Ziel die Besiedlungsfähigkeit der Implantatoberfläche kieferorthopädischer Minischrauben zu verbessern und langfristig entzündliche Reaktionen und damit das Implantatversagen zu reduzieren.

**Material und Methoden:** Dazu wurde die Oberfläche der Minischrauben entsprechend modifiziert und die Analyse explizit hinsichtlich der Erfolgsraten und Ursachen des Verlustes von Kortikalisschrauben durchgeführt. Im Rahmen einer Pilotstudie wurden zwei verschiedene Nanobeschichtungen (adhäsive Plasmapolymer-Schicht und antibakteriell wirksame Kupfer/Titan-Oxydbeschichtung) hinsichtlich des Einheilverhaltens im Kieferknochen von Beagle-Hunden geprüft (proof of principle). Bei 4 Beagle-Hunden wurden jeweils 2 Schrauben pro Kieferseite eingesetzt. Die histologische Auswertung sollte die Effizienz der jeweiligen Beschichtung gegenüber unbeschichteten Kontrollschrauben aufzeigen. Radiologische und mikrobiologische Befunde wurden ergänzend im Verlauf erhoben.

**Ergebnisse:** Die Keime zeigten ein sehr heterogenes Bild. Die Kupferionenbeschichtung mit ihren antimikrobiellen Eigenschaften erzielte geringfügig bessere Ergebnisse. Die allgemeine Keimlast war bei den plasmapolymerbeschichteten Schrauben als ähnlich gut einzuschätzen. Hinsichtlich der Knochenkontaktrate wiesen die plasmapolymerbeschichteten Schrauben eine gute Einheilquote auf. Zwei Kontrollschrauben sind aufgrund des schlechten Einheilverhaltens vorzeitig verloren gegangen. Histomorphometrisch wiesen die plasmapolymerbeschichteten Minischrauben eine gute knöcherne Durchbauung im periimplantären Bereich auf.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der Pilotstudie erlauben folgende Aussagen: (1) Das methodische Vorgehen ist im Hundemodell umsetzbar. (2) Die Oberflächenmodifikation von kieferorthopädischen Minischrauben mit Plasmapolymerbeschichtung kann das Einheilverhalten und die Verweildauer positiv beeinflussen. (3) Weiterführende Untersuchungen sind notwendig, um statistisch relevante Aussagen ableiten zu können.

**Stichworte:** Minischrauben, Beschichtung, In vivo, Verlustrate



#### **Einfluss von Bisphosphonaten und mechanischer Belastung auf parodontale Fibroblasten in vitro**

C. Jacobs, S. Schramm, I. Dirks, S. Grimm, E. Krieger, H. Wehrbein (Mainz)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz  
collin.jacobs@unimedizin-mainz.de

**Ziel:** Sowohl Bisphosphonate als auch mechanische Belastung beeinflussen den Knochenumbau des Alveolarknochens über das OPG/RANKL-System. Daher sollte untersucht werden, ob mechanische Belastung die Wirkung von Bisphosphonaten in parodontalen Fibroblasten (HPdLF) beeinflusst.

**Material und Methoden:** HPdLF wurden auf BioFlex®-Platten in 5 µM/50µM Clodronat oder Zoledronat für 48 Stunden in vitro kultiviert und mechanischer Zugbelastung von 5% bzw. 10% für jeweils 12 Stunden ausgesetzt. Die Vitalität der Zellen wurde mittels MTT-Test bestimmt und die Apoptose mittels Caspase 3/7 Aktivität. Die Genexpressionen von Osteoprotegerin (OPG) und Receptor Activator of Nuclear factor Kappa-B Ligand (RANKL) wurden mittels Real-Time-PCR bestimmt. OPG wurde zusätzlich mittels ELISA gemessen und RANKL in immunzytochemischer Färbung nachgewiesen. Die statistische Auswertung erfolgte durch ANOVA und Post-hoc-Test ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Zoledronat führte zu einer reduzierten Zellvitalität (75,9% vs. 100%), während Clodronat die Zellvitalität nicht beeinflusste. Die Kombination mit 10% Zugbelastung bewirkte unter Zoledronat eine Reduktion der Vitalität auf 69,4% und unter Clodronat auf 78,9% mit signifikant gesteigerter Caspase 3/7-Aktivität. Clodronat führte zu einer geringen Steigerung der Genexpression von OPG, Zoledronat zu einer Abnahme. Die Kombination mit 5% Zugbelastung bewirkte unter beiden Bisphosphonaten eine Steigerung der Genexpression von OPG um das 2-3-fache. Im ELISA zeigten sich die höchsten Konzentrationen von OPG unter Kombination der Bisphosphonate mit 5% Zugbelastung. Zoledronat führte zu einer Steigerung der Genexpression von RANKL (4-5-fach). In Kombination mit 5% Zugbelastung war dieser Steigerung aufgehoben. Die Kombination mit 10% Zugbelastung bewirkte Erhöhung von RANKL in der PCR und Immunzytochemie.

**Zusammenfassung:** Die Studie zeigt erstmalig, dass mechanische Zugbelastung die Wirkungen von Bisphosphonaten auf das OPG/RANKL-System parodontaler Fibroblasten beeinflusst. Dies spielt sowohl für kieferorthopädische Therapien, aber auch bezüglich okklusaler Kräfte während der Einnahme von Bisphosphonaten eine entscheidende Rolle.

**Stichworte:** parodontale Fibroblasten, Bisphosphonate, Zugbelastung

#### **Dreidimensionale (3D) elektromyographische Bestimmung der Territorien von motorischen Einheiten des Musculus masseter**

U. Eiglsperger<sup>1</sup>, J.P. van Dijk<sup>1</sup>, J. Radeke<sup>1</sup>, D. Hellmann<sup>2</sup>, H.J. Schindler<sup>2</sup>, B.G. Lapatki<sup>1</sup>  
(Ulm, Heidelberg)

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Ulm, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland

johanna.radeke@uniklinik-ulm.de

**Ziel:** Die heterogene Aktivierbarkeit des M. masseter, d. h. seine Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Aktivierung motorischer Einheiten in bestimmten Arealen, ermöglicht eine hohe funktionelle Flexibilität und könnte auch für funktionskieferorthopädische (FKO) Bissumstellungen bedeutend sein. Bisher wurden diese Aktivitätsmuster allein mit invasiven elektromyographischen (EMG-) Methoden untersucht. Ziel dieser Studie war die elektrophysiologische Bestimmung der Ausdehnung der Territorien motorischer Einheiten des M. masseter in die Tiefe sowie auf der Oberfläche des Muskels.

**Material und Methode:** Bei 10 gesunden Probanden wurde ein flexibles Oberflächen-EMG-Array mit 256 Einzelelektroden über dem rechten M. masseter positioniert. Zusätzlich wurden zwei Feindrahtelektrodenpaare durch Perforationen im Elektrodenarray in Tiefen von 7 und 15mm intramuskulär platziert. Im Bereich der Drahtelektrodenpaare wurden die Tiefenprofile einzelner motorischer Einheiten bei konstantem Kontraktionsniveau aufgezeichnet, indem eine monopolare EMG-Nadel motorgesteuert mit einer Geschwindigkeit von 150µm/sec von ihrer initial tiefen Position mit Kontakt zur Mandibula bis zur Hautoberfläche retrahiert wurde (Scanning-EMG). Die Signale der Drahtelektroden wurden in die Aktionspotenziale (APs) einzelner motorischer Einheiten dekomponiert. Die so erhaltenen Feuerungszeitpunkte der motorischen Einheiten wurden herangezogen, um die entsprechenden Muskel-APs auch aus den Scanning-EMG- sowie den Oberflächen-EMG- Signalen zu extrahieren.

**Ergebnisse:** Anhand von 20 EMG-Scans konnten insgesamt 167 motorische Einheiten 3D charakterisiert werden. Die Tiefenausdehnung der motorischen Einheiten war relativ gering und variierte stark mit einem Mittelwert von 3,8 (0,7-9) mm.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse dieser Grundlagenstudie geben wertvolle Einblicke in die funktionelle Organisation des M. masseter und stellen eine wichtige Basis für die korrekte Interpretation von EMG-Untersuchungen dar. In weiteren klinischen Studien ist zu klären, inwiefern sich die Aktivierungsmuster motorischer Einheiten bei einer FKO Bissumstellung verändern und an die neue morphologische Situation adaptieren.

**Stichworte:** Masseter, EMG, Motorische Einheit

#### Zur Wirkung von Zirkulationsstörungen im Pulpagewebe - Eine in vitro Studie

P. Römer<sup>1</sup>, A. Niklas<sup>1</sup>, M. Wolf<sup>2</sup>, P. Proff<sup>1</sup> (Regensburg, Bonn)

<sup>1</sup>Universität Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Bonn, Deutschland

[piero.roemer@ukr.de](mailto:piero.roemer@ukr.de)

**Einleitung:** Die Anwendung kieferorthopädischer Kräfte auf den Zahnhalteapparat induziert eine sterile Entzündung, die u.a. durch eine initiale Kompression von Blut- und Lymphgefäßen hervorgerufen wird. Während die Reaktion von Parodontalligamentfibroblasten auf biomechanische Reize gut untersucht ist, ist die Wirkung orthodontischer Kräfte auf das Pulpagewebe noch unzureichend beschrieben worden. Zielsetzung dieser Studie war daher, die Wirkung von Hypoxie-Effekten als Folge orthodontischer Kraftapplikation auf Pulpazellen zu eruieren.

**Material und Methoden:** Menschliche Zähne wurden aus kieferorthopädischen Gründen von verschiedenen Patienten extrahiert und gespalten, um Pulpagewebe zu isolieren. Durch entsprechende Aufbereitung des Pulpagewebes und Inkubation von Gewebestücken wurden Pulpazellen in Zellkultur gewonnen. Für den Versuch wurde eine Untersuchungsgruppe bis zu 72h unter Hypoxie inkubiert. Für die Analyse von oxidativem Stress wurde eine FACS-Analyse mit DCF-gefärbten Zellen durchgeführt. Die Bildung von pro-inflammatorischen und angiogenetischen Faktoren wurde mittels RT-Real time PCR und ELISA-Testverfahren nachgewiesen. Der Nachweis des Zusammenhangs zwischen der Entstehung von oxidativem Stress und der Aktivierung von spezifischen Transkriptionsfaktoren erfolgte durch Western-Blot-Experimente.

**Ergebnisse und Diskussion:** Humane Pulpafibroblasten waren bis zu 72h unter hypoxischen Zellkulturbedingungen lebensfähig, allerdings führte die Hypoxie zu einer eingeschränkten Zellproliferation. Der induzierte oxidative Stress in Pulpafibroblasten korrespondierte mit einer Hochregulation von Nox-4. Sowohl Hypoxie, als auch oxidativer Stress induzierten die Expression pro-inflammatorischer und angiogenetischer Faktoren, wie Cox-2, VEGF und die IL-6 und -8. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass die Entstehung von oxidativem Stress ein wichtiger Faktor für die Stabilisierung von Hif-1 $\alpha$  und die Induktion von NF- $\kappa$ B in Pulpafibroblasten sein könnte.

**Stichworte:** Pulpa, Hypoxie, kieferorthopädische Kraftapplikation, Pulpazellen, Hif-1 $\alpha$

#### Artefakt Darstellung unterschiedlicher Brackets und dentaler Legierungen im DVT versus MSCT

V. Hirschinger, S. Hanke, U. Hirschfelder (Erlangen)

Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland

[veronika.hirschinger@uk-erlangen.de](mailto:veronika.hirschinger@uk-erlangen.de)

**Ziel:** Ziel dieser Studie war die objektive Quantifizierung von Metallartefakten in der Mehrschicht-Computertomographie (MSCT) und der dentalen Volumentomographie (DVT) anhand unterschiedlicher dentaler Legierungen und Brackets.

**Material und Methode:** Für einen humanen Unterkiefer mit einem einzigen Zahn 38 wurden okklusale Inlays aus unterschiedlichen dentalen Legierungen (Amalgam, Esteticor<sup>®</sup> Ecologic, Degunorm<sup>®</sup>, ecoNEM und Sheralit Imperial) hergestellt. Diese Prüfkörper, sowie vier verschiedene Brackets (Orthos2<sup>™</sup> Titanium, In-Ovation<sup>®</sup> C Euro Keramik, In-Ovation<sup>®</sup> R Roth Metall, und OmniArch<sup>®</sup> Roth) wurden mit drei DVTs (3D eXam<sup>®</sup>, Pax Zenith 3D<sup>®</sup>, Picasso Trio<sup>®</sup>) und einem MSCT (SOMATOM Definition AS+<sup>®</sup>) geröntgt. Alle Volumendatensätze wurden mittels der Software Analyze 11.0 zueinander registriert. Es wurde ein Messprotokoll erstellt, mit welchem es möglich war, ein Maß für die Verschlechterung eines MSCT- / DVT-Bildes festzulegen.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen in Prozent der theoretisch maximal möglichen Standardabweichung, eine Gesamteinschätzung, inwieweit sich der Einfluss von Metall / Keramik auf die Grauwerte der benachbarten Voxel niederschlägt. Während das CT-Gerät für Degunorm<sup>®</sup>, Esteticor<sup>®</sup> Ecologic und Amalgam maximale Standardabweichungen von 9.37-11.34% aufweist, so sind es beim DVT-Gerät Pax Zenith 3D<sup>®</sup> und Picasso Trio<sup>®</sup> lediglich 2.19-4.29%. Die Brackets erzeugen mit 0.18-1.99% der maximal möglichen Standardabweichung in allen Geräten wesentlich geringere Artefakte.

**Schlussfolgerung:** Unabhängig von der Zusammensetzung der dentalen Legierung wurden im MSCT höhere Standardabweichungen gemessen, was mit einem höheren Ausprägungsgrad der Artefakte korreliert. Das Artefaktmanagement wurde am besten durch die Geräte Pax Zenith 3D<sup>®</sup> und das Picasso Trio<sup>®</sup> umgesetzt. Schlussfolgernd sollte auf eine Befundung anatomischer Bereiche, die sich nahe an metallischen Objekten befinden, verzichtet werden, da sich diese Bereiche durch einen deutlichen Informationsverlust auszeichnen.

**Stichworte:** DVT, MSCT, Metallartefakte

## Vorträge

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP9

(VP1-VP10)

#### Ephrin-Liganden und Eph-Rezeptoren – mögliche neue Mediatoren der Zementoblasten

R. Erber, K. Diercke, M. Zinßmeister, A. Kohl, S. Zingler, C.J. Lux (Heidelberg)  
Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Universität Heidelberg, Deutschland  
ralf.erber@med.uni-heidelberg.de

Jüngst wurden die, ursprünglich aufgrund ihrer Funktion während der Navigation und Organisation der neuronalen Gewebe charakterisierten, Ephrine und ihre Rezeptoren, die Eph-Rezeptoren, mit der Knochenremodellierung und Zahnbewegung in Verbindung gebracht. Ephrin-Liganden sind membranständig und sind, wie ihre Rezeptoren, in der Lage Signaltransduktion zu vermitteln.

**Ziel:** Mit dieser Untersuchung sollten folgende Fragen geklärt werden: Exprimieren Zementoblasten Mitglieder der Familie der Eph-Rezeptoren und Ephrin-Liganden. Wie verhält sich dieses Expressionsprofil zu dem in PDL-Fibroblasten und Osteoblasten beobachteten Profil? Zeichnen sich spezifische Muster ab? Wie stark werden die Rezeptoren von Ephrin-B2 (EphB4) und Ephrin-A2 (EphA2, -A4) exprimiert? Wie stark ist diese Expression im Vergleich mit Fibroblasten des PDL und Osteoblasten?

**Material und Methoden:** Primäre humane Zementoblasten, Fibroblasten des Parodontalligament (PDLF) und primäre humane Osteoblasten des Alveolarkamms verschiedener Spender wurden isoliert und charakterisiert. Die Expression relevanter Ephrine und Eph Rezeptoren wurde mittels quantitativer RT-PCR erfasst.

**Ergebnisse:** Primäre humane Zementoblasten exprimieren Ephrin-B1, -B2, -B3, sowie die Eph-Rezeptoren Eph-A2, -A5, -B2 und -B4. Ephrin-A1 und -A2 und die Eph-Rezeptoren EphA5 und EphB3 konnten nicht nachgewiesen werden. Das Expressionsprofil für Ephrin und Eph-Rezeptoren ähnelt dem von PDLF.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen, dass das Ephrin-Eph-System eine mögliche Rolle bei der Regulation der Zementoblastenaktivität während der orthodontischen Zahnbewegung besitzen könnte und damit auch an der Entstehung von Wurzelresorptionen beteiligt sein könnte. Weitere Untersuchung hinsichtlich der Regulation der Zementoblastenaktivität durch Ephrin und Eph-Rezeptoren sollen in der Zukunft eine mögliche Beteiligung im Detail aufklären.

**Stichworte:** Zementoblasten, Wurzelresorption, Zahnbewegung, Ephrine, Eph-Rezeptoren

## Vorträge

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP10

(VP1-VP10)

#### Der Effekt von Botulinum Toxin A auf die Histologie und Genexpression der Kaumuskulatur von Mäusen

C. Kunert-Keil, R. Gerlach, C. Wegenstein, T. Gredes, T. Gedrange (Dresden)  
Technische Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland  
christiane.kunert-keil@uniklinikum-dresden.de

**Ziel:** Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung von Veränderungen in der Muskelhistologie und in der Expression von muskel-spezifischen Genen (z.B. MyoD, MYHCs) im Masseter, Temporalis und der Zunge von gesunden Mäusen nach einseitiger Botulinumtoxin-A (BTX-A) Injektion. BTX-A kann unter anderem für die Behandlung von spastischen Lähmungen der Muskulatur sowie bei Masseterhypertrophie eingesetzt werden.

**Material und Methoden:** Die Untersuchungen wurden an 100 Tage alten Mäusen (C57Bl; 12 unilateral behandelte Tiere, 12 unbehandelte Tiere) durchgeführt. Die BTX-A Injektion erfolgte in den rechten Masseter zur Auslösung der kompletten Immobilisation. 3 Wochen nach Injektion wurde sowohl das Muskelgewebe des rechten und linken Masseters und Temporalis sowie die Zunge entnommen. Anschließend wurden Muskelquerschnitte sowohl mit Hämalaun / Eosin als auch mit Sirius Red gefärbt und morphometrisch analysiert. Die Expressionslevel der muskel-spezifischen Gene wurden mittels quantitativer RT-PCR untersucht.

**Ergebnisse:** Die Muskeln reagieren auf die BTX-A Injektion mit Änderungen in der Muskelfaserzusammensetzung und mit Änderungen im RNA-Gehalt verschiedener Gene. Der paralytisierte Masseter zeigt typische Zeichen einer Atrophie wohingegen andere Kaumuskeln hypertrophisch durch Vergrößerung des mittleren Faserdurchmessers reagieren. In der BTX-A Gruppe wurden ungleichmäßige Faserdurchmesser und ein Anstieg an Muskelfasern mit zentralem Zellkern nachgewiesen. Des Weiteren wurde ein signifikanter Anstieg der mRNA Expression von MyoD1, Myf4, Myh2 und Myh4 im BTX-A behandelten Masseter gefunden, wohingegen die Expression von MSTN und Myh1 signifikant reduziert war im Vergleich zum unbehandelten Masseter.

**Schlussfolgerungen:** Die Behandlung mit BTX-A führt zu strukturellen Veränderungen sowohl in der betroffenen als auch in den nicht-betroffenen Muskeln. Diese Veränderungen können Änderungen in der Muskelbalance zur Folge haben, was wiederum kraniomorphologische Veränderungen nach sich ziehen kann.

**Stichworte:** Botulinumtoxin A, Muskeladaptation, Genexpression, Histologie

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P1

(P1-P10)

#### Einfluss der Hybrid-GNE auf die Dichte der Sutura palatina mediana – eine retrospektive Low-Dose-CT Studie

M. Schauseil<sup>1</sup>, B. Ludwig<sup>2</sup>, B. Zorkun<sup>3</sup>, H. Korbmacher-Steiner<sup>4</sup>  
(Marburg, Homburg / Saar, Traben-Trarbach, Sivas / Türkei)

<sup>1</sup>Universität Marburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Homburg / Privatpraxis Traben-Trarbach, Deutschland;

<sup>3</sup>Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

[michael.schauseil@med.uni-marburg.de](mailto:michael.schauseil@med.uni-marburg.de)

**Einleitung:** Mit Hilfe von dreidimensionalen Datensätzen sollten Dichteveränderungen der Sutura palatina mediana während der Gaumennahterweiterung mittels Hybrid-GNE und nach sechsmonatiger Retentionszeit evaluiert werden.

**Material und Methode:** Die retrospektive Nutzung der Datensätze wurde von der Ethikkommission des Saarlandes genehmigt (Nr. 170/12). Es wurden insgesamt 18 Low-Dose-CT von 6 Patienten (4 weiblich, 2 männlich) retrospektiv untersucht, die aufgrund einer maxillären Konstriktion mittels einer Hybrid-GNE behandelt wurden. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 17,38 Jahren. Die erste Aufnahme wurde unmittelbar vor dem Einsetzen der Apparatur (T0), die zweite nach der Aktivierung (T1) und die dritte ein halbes Jahr in Retention (T2) angefertigt. Die Erhebung und Auswertung der Datensätze erfolgte analog zu der modifizierten Methodik nach Franchi et al. (AJODO 2010; 137:486-8) mit Hilfe des Computerprogramms OnDemand3D (Cybermed, USA). Zusätzlich wurden noch die Dichteveränderungen in der Gesamtsutur untersucht. Die Dichte wurde in Hounsfield-Einheiten gemessen. Dichteunterschiede zu den drei Zeitpunkten wurden mit Hilfe des t-Testes in SPSS 21 für Mac analysiert.

**Ergebnisse:** Die Dichte der Sutura veränderte sich sowohl im anterioren als auch im posterioren Bereich durch die Expansion mittels Hybrid-GNE. Die Dichte nahm hoch signifikant von T0 zu T1 ab ( $p=0,001$ ) und stieg in der Retentionsphase von T1 zu T2 hoch signifikant an ( $p=0,007$ ), hierbei erreichte sie jedoch nicht das Ausgangslevel ( $p=0,019$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Hybrid-GNE ermöglichte auch bei diesen vergleichsweise älteren Patienten eine skelettale Expansion mit Remodellation im Bereich der Sutura. Nach einer sechsmonatigen Retention scheint die suturale Dichte jedoch nicht den Ausgangswert vor therapeutischer Intervention erreicht zu haben. Insbesondere bei älteren Patienten bietet sich daher eine Retentionszeit > sechs Monate an.

**Stichworte:** Sutura palatina mediana, Dichtemessung, HU, Hybrid-GNE

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P2

(P1-P10)

#### Einfluss der Hybrid-GNE versus der konventionellen GNE auf die Hart- und Weichteilveränderungen der Nase – eine retrospektive 3D Low-Dose-CT

A. Hellak<sup>1</sup>, M. Schauseil<sup>1</sup>, B. Ludwig<sup>2</sup>, B. Zorkun<sup>3</sup>, M. Ohnmeiß<sup>4</sup>, H. Korbmacher-Steiner<sup>4</sup>  
(Marburg, Homburg / Saar, Traben-Trarbach, Sivas / Türkei, Leonberg)

<sup>1</sup>Uniklinikum Marburg;

<sup>2</sup>Uniklinikum Homburg/Private Praxis Traben-Trarbach;

<sup>3</sup>Cumhuriyet Universität, Sivas / Türkei;

<sup>4</sup>Private Praxis, Leonberg

[andreas.hellak@me.com](mailto:andreas.hellak@me.com)

**Ziel:** Mit Hilfe von dreidimensionalen Datensätzen sollen die Hart- und Weichteilveränderungen hervorgerufen durch eine Gaumennahterweiterung mittels Hybrid-GNE und konventioneller GNE evaluiert werden.

**Material und Methode:** Die retrospektive Nutzung der Datensätze wurde von der Ethikkommission des Saarlandes genehmigt (170/12). Es wurden insgesamt 26 Low-Dose-CT's von 13 Patienten (9 weiblich, 4 männlich) retrospektiv untersucht, die aufgrund einer maxillären Konstriktion mittels einer Hybrid-GNE (7) oder einer konventionellen GNE (6) behandelt wurden. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 15,68 Jahren. Die erste Aufnahme wurde unmittelbar vor dem Einsetzen der Apparatur (T0), die zweite nach der Aktivierung (T1) angefertigt. Die Erhebung und Auswertung der Datensätze erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms Mimics 15.0. Zur Bestimmung der skelettalen Nasenbreite wurde die maximale Breite der Apertura piriformis bestimmt. Die Umstrukturierung der Weichteile wurde durch den maximalen Abstand der Nasenflügel und durch die Breitenveränderung der Nasenbasis evaluiert. Der individuelle Messfehler wurde mittels der Dahlberg Formel berechnet. Die Breitenunterschiede zwischen T0 und T1 wurden mit Hilfe des T-Tests, der Vergleich unter den Gruppen mit dem einfaktoriellen ANOVA Test in SPSS 21 analysiert.

**Ergebnisse:** Die Reproduzierbarkeit der Messpunkte zeigte sich in einem zufriedenstellenden Dahlberg Wert (0,2-0,53mm). Durch beide GNE-Verfahren nahm die skelettale Nasenbreite im Vergleich von T0 zu T1 höchst signifikant zu ( $p=0,000$ ). Die skelettale Erweiterung der Nase war halb so groß wie die Breitenzunahme der GNE. Die beiden eingesetzten Apparaturen zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede. Hinsichtlich der Veränderung der Weichteile konnte weder eine signifikante Veränderung der Nasenflügel ( $p=0,196$ ) noch eine signifikante Änderung der Nasenbasis ( $p=0,432$ ) festgestellt werden.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl mittels Hybrid-GNE als auch mittels konventioneller GNE wird die skelettale Nasenbreite signifikant vergrößert. Dennoch zeigte sich bei beiden GNE-Arten trotz Breitenzunahme des knöchernen Skeletts keine Auswirkung auf die Weichteile.

**Stichworte:** Nasenveränderung, Weichteilveränderung, konventionelle GNE, skelettale GNE, 3D CT

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P3

(P1-P10)

#### Die Verankerungsqualität der Hybrid-Hyrax-Apparatur bei der Applikation orthopädischer Kräfte

D. Drescher, M. Nienkemper, B. Wilmes (Düsseldorf)  
Universität Düsseldorf, Deutschland  
[d.drescher@uni-duesseldorf.de](mailto:d.drescher@uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Bei der Hybrid-Hyrax-Apparatur handelt es sich um ein Mini-Implantat-gestütztes Gerät zur forcierten Gaumennahterweiterung. Bei Patienten mit einer skelettalen Klasse III wird dieses Gerät auch zur Übertragung orthopädischer Kräfte zwecks Protraktion des Oberkiefers genutzt. Die vorliegende Studie sollte klären, ob eine unerwünschte Mesialisierung der oberen Seitenzähne bei Verwendung dieses Gerätes zuverlässig vermieden werden kann.

**Material und Methode:** 16 Kinder mit einem mittleren Alter von  $9,5 \pm 1,3$  Jahren wurden mit einer Hybrid-Hyrax-Apparatur und einer Gesichtsmaske behandelt, um eine simultane Expansion und Protraktion des Oberkiefers zu erzielen. Dabei wurde eine Kraft von 4N an der Hybrid-Hyrax appliziert. Die vor und nach der Behandlung erstellten FRS-Aufnahmen wurden strukturell überlagert und die Änderung der Position der Trifurkation der 1. Molaren entlang der NL-Linie wurde bezüglich des A-Punkts und der Pt-Senkrechten vermessen.

**Ergebnisse:** Alle Mini-Implantate blieben während der durchschnittlich  $5,8 \pm 1,7$  Monate dauernden Behandlung stabil. Der Vergleich der Position der 1. Molaren vor und nach der Behandlung ergab eine mesiale Aufwanderung von durchschnittlich  $0,4 \pm 1,0$  mm, was sich als nicht signifikant erwies ( $p=0,134$ ).

**Diskussion:** Die Verankerungsqualität der Hybrid-Hyrax-Apparatur bei Applikation orthopädischer Kräfte erwies sich als ausreichend. Eine unerwünschte Mesialisierung der oberen Molaren mit Einengung der Stützzonen unterblieb. Die skelettale Verankerung des Geräts sorgt dafür, dass die applizierten orthopädischen Kräfte auf die skelettalen Strukturen des Mittelgesichts übertragen werden und keine unerwünschten orthodontischen Nebenwirkungen auftreten.

**Stichworte:** Mini-Implantat, Hybrid-Hyrax, Verankerungsqualität

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P4

(P1-P10)

#### Der Verlust von Mini-Implantaten, das Puzzle mit vielen Unbekannten – die Volumentheorie

T. Lietz<sup>1</sup>, B. Ludwig<sup>2</sup>, B. Glas<sup>1</sup> (Neulingen, Traben-Trarbach)  
<sup>1</sup>Neulingen, <sup>2</sup>Traben-Trarbach, Deutschland  
[tet\\_lietz@yahoo.de](mailto:tet_lietz@yahoo.de)

**Hintergrund:** Der Prognose für ein Mini-Implantat hängt hauptsächlich vom Insertionsort ab. Die interradikuläre Platzierung ist problematisch. Hingegen imponieren der vordere Gaumen und der Kieferkamm mit hohen Erfolgsraten. Diese beiden Regionen bieten nicht nur günstige Knochenverhältnisse sondern auch viel Platz für ein Mini-Implantat. Die interradikulären Insertionsorte werden von vornherein durch zwei wesentliche Faktoren beeinträchtigt. Dies sind die Dicke des kortikalen Knochens und die räumlichen Verhältnisse. Es kommt vermutlich ein weiterer Aspekt hinzu, der bisher noch nie betrachtet wurde – das Volumen des Mini-Implantats. Daraus leitet sich die Volumentheorie ab.

**Ziel:** In einer ersten Voruntersuchung sollten die Annahmen der Volumentheorie auf ihre Wahrscheinlichkeit hin überprüft werden.

**Material und Methode:** Anhand von CBCT-Schnitten wurde das interradikuläre Knochenvolumen gemessen und mathematisch in Relation zum Volumen von Mini-Implantaten verschiedener Fabrikate, Durchmesser und Längen gesetzt. In den Berechnungen fand auch der Einfluss von Vorbohrungen unterschiedlicher Durchmesser Berücksichtigung. Wir ermittelten die prozentuale Knochenkompression. Des Weiteren werteten wir histologische Bilder nach Hinweisen auf Knochenkompression aus.

**Ergebnisse:** Je nach Region ergab sich ohne Vorbohrung eine Knochenkompression von 6% bis 52% und mit Vorbohrung von bis zu 20%. In histologischen Bildern gibt es Hinweise auf volumenbedingte Kompressionen.

**Schlussfolgerung:** Um die bei der Insertion eines Mini-Implantats unvermeidliche Knochenverdrängung zu kompensieren, ist mit Sicherheit ein gewisses Knochenvolumen als „Druckausgleich“ erforderlich. Inwieweit hierbei die physiologischen Grenzen der Knochenbelastung und -neubildung in Richtung pathologische Veränderungen überschritten werden, ist unbekannt. Die Dichte der Knochen trabekel und der durch das Mini-Implantat aufgebaute und nicht kompensierte Druck sind als Ko-Faktoren für den vorzeitigen Verlust eines interradikulär gesetzten Mini-Implantats in Betracht zu ziehen.

**Stichworte:** Mini-Implantat, Erfolgsrate, Volumentheorie, Knochenkompression

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P5

(P1-P10)

#### Untersuchung zur Verlustrate kieferorthopädischer Verankerungsschrauben

O. Bauß<sup>1,2</sup> (Hannover)

<sup>1</sup>Praxis Bauß, Hannover, Deutschland;

<sup>2</sup>Abt. für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover

[o.bauss@praxisbauss.de](mailto:o.bauss@praxisbauss.de)

**Zielsetzung:** Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Verlustraten von kieferorthopädischen Verankerungsschrauben zu ermitteln.

**Material und Methoden:** Das Untersuchungsmaterial bestand aus 166 Patienten mit insgesamt 211 kieferorthopädischen Verankerungsschrauben. Das Durchschnittsalter der 106 weiblichen und 60 männlichen Patienten zum Operationszeitpunkt betrug 36,4 Jahre (19,0 bis 64,5 Jahre). Der durchschnittliche Nachbeobachtungszeitraum lag bei 11 Monaten (2 bis 16 Monate). Der Schraubendurchmesser betrug 2,0 mm, die Schraubenlänge variierte zwischen 7 und 11mm. Die Verankerungsschrauben wurden zum Lückenschluss sowie zur Distalisation, zur Aufrichtung und zur Intrusion von Zähnen eingesetzt. 112 Schrauben wurden in die Labialfläche des Unterkiefers inseriert. 79 Schrauben wurden in die Labial- und 20 in die Palatinalfläche des Oberkiefers gesetzt. 58 Patienten waren anamnestisch Raucher, 108 Nichtraucher.

**Ergebnisse:** Die Gesamtverlustrate lag bei 14,7 % (n = 31). Die niedrigste Verlustrate konnte für die Labialfläche des Unterkiefers nachgewiesen werden, gefolgt von der Labialfläche des Oberkiefers. Die höchste Verlustrate zeigte sich an der Palatinalfläche des Oberkiefers. Raucher zeigten eine höhere Verlustrate als Nichtraucher. Es konnten signifikante Unterschiede zwischen der palatinalen Oberkieferfläche und der Labialfläche des Ober- (p < 0,05) und Unterkiefers (p < 0,001), sowie zwischen Rauchern und Nichtrauchern (p < 0,001) festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Die palatinale Oberkieferfläche bzw. die Rauchgewohnheiten von Patienten stellen signifikante Risikofaktoren für den Verlust von Verankerungsschrauben dar.

**Stichworte:** Verankerungsschrauben, Verlustraten, Risikofaktoren, Erfolgsraten

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P6

(P1-P10)

#### Einfluss des Drehmoments auf die mikrostrukturelle Integrität kieferorthopädischer Mini-Implantate

J. Nau, H. Fischer-Brandies, R. Ciesielski, B. Koos (Kiel)

Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

[ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de](mailto:ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de)

**Ziel:** Eine mögliche Komplikation im klinischen Einsatz von kieferorthopädischen Mini-Implantaten ist die Fraktur der Schraube. Ziel der Untersuchung war ein in-vitro Vergleich von 3 Schraubentypen im Hinblick auf Höhe des Drehmoments während des Versagens der Schraube. Weiterhin wurde überprüft, ob es signifikante Unterschiede zwischen den Schraubensystemen gab und welche Voraussetzungen zum Implantat-Versagen erfüllt werden mussten.

**Material und Methode:** 3 Mini-Implantatsysteme [Dentaurum Tomas pin 8x1,6mm, Forestadent OrthoEasy Pin 8x1,7mm, Jeil Medical Dual Top Anchor 8x1,6mm] wurden in 3 Materialien (Beckenknochen vom Schwein, PVC, Rinderzahnwurzel) bis zum jeweiligen Bruch- oder Durchdrehmoment eingeschraubt. Zusätzlich wurde ein reiner Stresstest durchgeführt, in dem fest eingespannten Implantaten der Kopf abgedreht und das Bruchdrehmoment festgehalten wurde. In ein Drehmomentmessgerät wurde das Material eingespannt und durch eine Führungsschiene im 90° Winkel dazu die jeweilige Schraube per Hand eingedreht. Die maximalen Drehmomente wurden gemessen und formalstatistisch ausgewertet.

**Ergebnis:** Alle ermittelten Bruchdrehmomente lagen im Bohrfutter-, PVC- und Knochentest über dem festgelegten klinisch relevanten Sicherheitswert von 25 Ncm. Im Knochen gab es vereinzelt durchdrehende Schrauben unter 25 Ncm (Tomas pin, Dual Top Anchor, je 3 Implantate), dies kann jedoch auf die Knochenkonsistenz zurückgeführt werden. Das Implantat von Forestadent ließ sich nicht mit der Gewindespitze in die Zahnwurzel eindrehen. Tomas pin und Dual Top Anchor ließen sich in die Zahnwurzel eindrehen und brachen dort (je 9 von 15 Implantate). Referenzwerte aus einem homogenen Material wie PVC lieferten Ergebnisse über das Verdrängungsverhalten und das Eindrehmoment in einen festen Werkstoff.

**Schlussfolgerung:** Alle getesteten Schrauben erfüllten die geforderten Sicherheitswert-Belastungsgrößen von 25 Ncm. Das Design der Forestadent-Schraube scheint Vorteile im Hinblick auf die Prävention von Verletzungen der Zahnwurzel zu bieten. Bei keinem Mini-Implantat konnte ein klinisch relevanter Mangel festgestellt werden. Die getesteten Schrauben können als klinisch sicher beurteilt werden.

**Stichworte:** Mini-Implantat, Bruchmoment, Durchdrehmoment, mikrostrukturelle Integrität

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P7

(P1-P10)

#### Experimentelle Untersuchung des Abdrehmoments von kieferorthopädischen Minischrauben

M. Ayubi<sup>1</sup>, A. Weber<sup>1,2</sup>, S. Reimann<sup>1,3</sup>, C. Bourauel<sup>1</sup> (Bonn)

<sup>1</sup>Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

<sup>3</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland

[susanne.reimann@uni-bonn.de](mailto:susanne.reimann@uni-bonn.de)

**Ziel:** Im Unterschied zu Dentalimplantaten, die dauerhaft im Knochen verbleiben sollen, werden orthodontische Minischrauben zum Ende der Behandlung entfernt. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Stabilität verschiedener kommerzieller Minischrauben zu beurteilen. Dafür wurde das Abdrehmoment mit einem selbstentwickelten Prüfgerät in Abhängigkeit vom Drehwinkel gemessen.

**Material und Methoden:** Es wurden 20 Minischrauben verschiedener Hersteller gemessen (AbsoAnchor<sup>®</sup>, DENTOS; OrthoLox, Dual-Top, Promedia; LOMAS, PSM Medical Solutions; Ortho Easy Pin, Forestadent; INFINITAS, ODS; tomas<sup>®</sup>, Dentaurum; TAD, 3M Unitek; Vector TAS, Ormco). Diese wurden so fixiert, dass deren Spitze mittig und senkrecht auf einer in einem Probenhalter befestigten Gegenschraube aufsaß. Anschließend wurde der Probenhalter mit Kunststoff (Technovit 4004, Heraeus Kulzer, E-Modul: 2,3 GPa) befüllt, bis dessen Meniskus mit dem auslaufenden letzten Gewindengang der Minischraube bündig abschloss. Nach dem Einbetten erfolgte die manuelle Prüfung mit dem vom Hersteller bereitgestellten Eindrehwerkzeug. Dabei wurden Drehwinkel und Drehmoment kontinuierlich aufgezeichnet. Es wurde solange gedreht, bis die Messkurve einen plötzlichen Drehmomentabfall zeigte. Das Bruchdrehmoment und das Drehmoment, an dem die Schrauben plastisch verformt wurden, wurden den Kurven entnommen. Die Messungen wurden an jeweils zehn Minischrauben der gleichen Charge wiederholt. Mittelwerte und Standardabweichungen wurden bestimmt und statistisch bewertet.

**Ergebnisse:** Laut DIN 13997 soll das Abdrehmoment orthodontischer Minischrauben mindestens 20 Ncm erreichen. Der überwiegende Teil der Minischrauben erreichte 20 Ncm, nur wenige Schrauben brachen vorher. Eine plastische Verformung setzte oft schon deutlich unter dem Nenndrehmoment ein. Hierdurch wird die Materialstabilität der Minischrauben verringert, so dass sie im Falle einer Osteointegration eventuell nicht mehr zerstörungsfrei entfernt werden können. Dies kann eine kritische Komplikation darstellen.

**Schlussfolgerungen:** In der Regel erfüllen kieferorthopädische Minischrauben die Forderungen der DIN-Norm 13997, so dass eine sichere klinische Anwendung gegeben ist.

**Stichworte:** kieferorthopädische Minischrauben, Abdrehmoment, DIN 13997

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P8

(P1-P10)

#### Knochenangebot für kieferorthopädische Minischrauben im vorderen Gaumen

S. Voigt<sup>1</sup>, M. Holm<sup>2</sup>, D. Heekeren<sup>1</sup>, M. Lietzau<sup>3</sup>, S. Schattmann<sup>1</sup>, A. Bumann<sup>1</sup> (Berlin)

<sup>1</sup>Praxis Prof. Bumann, Dr. Wiemer & Partner, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup>Kieferorthopädische Praxis Berlin;

<sup>3</sup>TU Dresden

[sv@kfo-berlin.de](mailto:sv@kfo-berlin.de)

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, anhand digitaler Volumetomographie das mediane und paramediane Knochenangebot des harten Gaumens bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zu bestimmen und zu überprüfen, ob eine Abhängigkeit der Knochendicke vom Alter und Geschlecht des Patienten oder von der Gaumenseite besteht. Dem Kliniker soll dadurch eine Empfehlung gegeben werden, welche Regionen zur Aufnahme einer kieferorthopädischen Minischraube am besten geeignet sind.

**Material und Methoden:** Es wurden 431 digitale Volumetomogramme (DVT) von Patienten im Alter von 9-30 Jahren (202 männlich, 229 weiblich) vermessen. Dabei wurden die Datensätze in der Transversal- sowie in der Sagittalebene ausgerichtet. Die Datensätze wurden in sechs Untergruppen aufgeteilt: männliche und weibliche Gruppen der Altersklassen 9-13, 14-18 sowie 19-30 Jahre. In jedem DVT wurde das Knochenangebot im vorderen Gaumen sowohl median als auch 2, 4, 6 und 8 mm paramedian für jede Seite ermittelt. Außerdem wurde das Knochenangebot in 10, 12, 14, 16, 18 und 20 mm Entfernung von der Schmelz-Zement-Grenze der mittleren Schneidezähne in der Sagittalebene gemessen.

**Ergebnisse:** Das größte Knochenangebot wurde im lateralen vorderen Gaumen gefunden. Die in dieser Studie gewählte Methodik lässt zur Insertion einer Minischraube den medianen und posterioren Bereich des Untersuchungsgebietes als weniger geeignet erscheinen. Während es zwischen der jüngsten Altersgruppe und den beiden anderen Altersgruppen einen Unterschied gab, war zwischen den 14- bis 18-jährigen und 19- bis 30-jährigen kein signifikanter Unterschied der Knochendicke nachweisbar. Männliche Patienten hatten einen durchschnittlich 1,29 mm dickeren Gaumen als weibliche. Das Knochenangebot der rechten Gaumenseite unterschied sich nicht von der linken.

**Schlussfolgerungen:** Der laterale vordere Gaumen ist am besten zur Insertion von Minischrauben geeignet. Durch die großen interindividuellen Unterschiede ist es dennoch ratsam, stets eine präoperative dreidimensionale Diagnostik mittels DVT vor Insertion einer Minischraube durchzuführen.

**Stichworte:** Mini-Implantate, DVT, vorderer Gaumen, Knochenangebot

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P9

(P1-P10)

#### Molarenaufrichtung im Oberkiefer mittels skelettaler Verankerung – ein Fallbericht

A. Pauls, M. Nienkemper, B. Wilmes, D. Drescher (Düsseldorf)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland

[alexander.pauls@uni-duesseldorf.de](mailto:alexander.pauls@uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Ziel dieses Fallberichtes ist die Darstellung einer einfach zu bedienenden, complianceunabhängigen und effektiven Mechanik zur Aufrichtung eines oberen Molaren mittels skelettaler Verankerung.

**Material und Methode:** Die skelettale Verankerung mittels Mini-Implantaten ermöglicht eine nebenwirkungsarme und effektive Zahnbewegung. Bei einer 27-jährigen Patientin bestand die Notwendigkeit der Aufrichtung im Sinne einer Distalkippung des Zahnes 27 nach Verlust des Zahnes 26 zur Dekompensation einer skelettalen Klasse III vor kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie. Zusätzlich war es notwendig, die rechte obere Seitenzahnreihe zu distalisieren. Dies geschah unter Verwendung von zwei im medianen anterioren Gaumen inserierten Mini-Implantaten mit Innengewinde (anterior 2x11mm, posterior 2x9mm) und zugehörigen Systemkomponenten. Die Aufrichtung erfolgte mittels eines ca. 10mm langen NiTi-Drahtes (0,016"x0,022"), welcher über rechteckige Tubes mit den zwei Teilen eines getrennten Reiters des Mini-Implantat-Systems verbunden war.

**Ergebnisse:** Mittels dieser Mechanik konnten innerhalb von vier Monaten eine effektive, complianceunabhängige Aufrichtung und Derotation des Zahnes 27 wie therapeutisch erwünscht erreicht werden. Die Aufrichtemechanik musste in dieser Zeit weder nachaktiviert noch repariert werden. Im klinischen Bild zeigt sich erwartungsgemäß im Vergleich zu der kontralateralen Distalisierung eine ausgeprägtere Lückenöffnung.

**Schlussfolgerungen:** Die vorgestellte Aufrichtemechanik erlaubte bei diesem Patientenfall eine unkomplizierte, complianceunabhängige, effektive und aufgrund der skelettalen Verankerung eine nebenwirkungsarme Möglichkeit der Aufrichtung des gekippten oberer Molaren mit simultaner Derotation. Eine umfangreichere klinische Studie ist jedoch von Nöten um allgemeine Aussagen hierüber treffen zu können.

**Stichworte:** Molarenaufrichtung, Mini-Implantate, skelettale Verankerung

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema I: Skelettale Verankerungen – wissenschaftlich gesicherte Indikationen

P10

(P1-P10)

#### Einordnen ungünstig verlagertes Eckzähne im Unterkiefer mit Hilfe eines Mini-Pins. Eine sichere und moderne Alternative

S. Fietz (Alzey)

Praxis schöner Mund Alzey, Deutschland

[drshadif@yahoo.de](mailto:drshadif@yahoo.de)

**Ziel:** Einordnen der tief verlagerten Eckzähne im Unterkieferfrontzahnbereich unter Beachtung der Wurzellage des verlagerten Zahnes zu der benachbarten Wurzel, um Wurzelresorptionen der Frontzähne zu vermeiden und die Behandlungszeit mit der Multibandapparatur zu verkürzen.

**Material und Methode:** Bei vier Patienten im Alter zwischen 9 und 14,10 Jahren wurde sowohl die Lage der ungünstig verlagerten Eckzähne mit Hilfe einer DVT-Aufnahme hinsichtlich der genauen Lokalisation der Zähne bzw. die Lagebeziehung zu den benachbarten Wurzeln bestimmt, als auch die Wahrscheinlichkeit einer Wurzelresorption durch die kieferorthopädische Einordnung an die eng benachbarten Zähne beurteilt. Die Einordnung von drei der vier verlagerten Eckzähne erfolgte nach chirurgischer Freilegung unter Verwendung der skelettalen Verankerung mit jeweils einem Mini-Pin.

**Ergebnisse:** Bei drei Patienten wurden die verlagerten Eckzähne ohne Einsatz der kompletten Multibandapparatur sondern nur mit einem 6er Band, einem Mini-Pin und einem TMA Bogen eingeordnet ohne röntgenologisch feststellbare Wurzelresorptionen an den benachbarten Zähnen. Bei der vierten Patientin wurde der Eckzahn wegen sehr hoher Gefahr einer iatrogenen Wurzelresorption chirurgisch entfernt. Daraufhin erfolgte ein Lückenschluss unter Verwendung der skelettalen Verankerung.

**Schlussfolgerung:** Die moderne Diagnostik mit Hilfe der digitalen Volumentomographie und der Einsatz der skelettalen Verankerung eröffnen neue Möglichkeiten bei der Einordnung ungünstig verlagertes Eckzähne und verkürzen die Gesamtbehandlungszeit mit der Multibandapparatur.

**Stichworte:** Verlagerte Eckzähne, Skelettale Verankerung, Mini-Pin



## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P11

(P11-P16)

#### Zur Morphologie des offenen Bisses

K.-F. Krey (Leipzig)

Universität Leipzig, Deutschland

[karl-friedrich.krey@medizin.uni-leipzig.de](mailto:karl-friedrich.krey@medizin.uni-leipzig.de)

**Ziel:** Erfassung und Darstellung der skelettalen Morphologie des offenen Bisses anhand von Fernröntgenseitbildern unter Berücksichtigung der sagittalen Kieferlagebeziehung.

**Material und Methode:** Aus einer Stichprobe von 197 Fernröntgenseitbildern (FRS) unbehandelter Erwachsener wurden anhand der Vertikalen (Index) und Sagittalen (individualisierter ANB) vier Gruppen gebildet. Die Kontrollgruppe mit sagittal und vertikal neutraler Relation bildeten aus dieser Gesamtheit 99 Patienten. Als Untersuchungsgruppen mit vertikal offener Relation wurde nach der Sagittalen in neutral ( $n=34$ ), mesial ( $n=38$ ) und distal ( $n=26$ ) selektiert. Die xy-Koordinaten von 28 Punkten je FRS wurden nach Methoden der geometrischen Morphometrie analysiert. Die Erfassung der relativen Größe erfolgte anhand der Centroid-Größe (CS). Die formbestimmenden Faktoren der Gruppen wurden nach Procrustes Transformation mittels Permutationstest verglichen und die Gruppenunterschiede in Thin-Plate-Splines visualisiert.

**Ergebnisse:** Bei Betrachtung der Größe (CS) war diese nur in der offen-mesialen Gruppe signifikant erhöht. Nach Procrustes Transformation zeigten sich deutliche Formunterschiede zwischen den Gruppen. Diese waren statistisch signifikant und wiesen charakteristische Merkmale auf: offen-neutral: Kompression im Ramus mandibulae bei vertikaler Expansion im Molarenggebiet des Unterkiefers und in der Region der Spina nasalis anterior bei gleichzeitiger Kompression im anterioren oberen Gesichtsdrittel; offen-mesial: deutliche vertikale und sagittale Verkleinerung im posterioren Bereich des Oberkiefers bei verkürztem Ramus mandibulae; offen-distal: Expansion im Bereich des Pterygoids bei komprimiertem Ramus mandibulae.

**Schlussfolgerungen:** Der offene Biss stellt keineswegs eine homogene Gruppe dar. Nur bei der mesialen Kieferrelation scheint eine echte skelettale Überentwicklung vorzuliegen. Die Gruppen eint die Kompression im Ramus mandibulae, deutliche Unterschiede sind jedoch in der vertikalen Entwicklung des Oberkiefers zu sehen. Diese differenzierte Betrachtung des offenen Bisses sollte in den Überlegungen zur Ätiologie und in der Planung von Therapien Berücksichtigung finden.

**Stichworte:** offener Biss, Fernröntgenseitbild, geometrische Morphometrie

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P12

(P11-P16)

#### Die Korrektur der offenen Bisslage im frühen Alter

Tat. Tserakhava, Tam. Tserakhava (Minsk / Weißrussland)

Belarussische staatliche medizinische Universität, Minsk, Weißrussland

[terechovat@mail.ru](mailto:terechovat@mail.ru)

**Fragestellung:** Ziel dieser Arbeit ist es, die Möglichkeiten der Korrektur der kieferorthopädischen Anomalien bei den Kindern im frühen Alter zu untersuchen.

**Material und Methode:** 9 Patienten mit frontaler offener Bisslage (Overbite von -2,5 mm bis -4,2 mm) im Alter von 4 bis 6 Jahren sind von uns zur Beobachtung und Behandlung übernommen. Die Patienten wurden mit einem LM-Aktivator behandelt. Wir haben den Kindern auch Myogymnastik, Kopfkappe mit der Kinnkappe und vertikale Züge in der Nacht empfohlen. Die Aufgabe der Behandlung war die Herstellung eines physiologischen Gleichgewichtes zwischen Zunge, Lippen, Wangen und Zahnreihen zurückzuführen.

Die einzelnen Parameter wurden im Computer erfasst und statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Bei 88,95% kam es zu einer subjektiven und objektiven Verbesserung des Lippenchlusses nach 6 Wochen. Die Kontrolluntersuchung nach 12 Monaten zeigte eine Verringerung der vertikalen Stufe um  $2,61 \pm 0,4$  mm. Nach 18 Monaten hatte nur 1 (11,1%) Patient eine vertikale Stufe, 8 (88,9%) hatten eine richtige Okklusion.

**Schlussfolgerungen:** Der LM-Aktivator ist ein effektiver Behandlungsapparat zur gleichzeitigen Korrektur der offenen Bisslage im frühen Alter der Patienten.

**Stichworte:** LM-Aktivator, Behandlungsapparat, Korrektur der offenen Bisslage im frühen Alter

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P13

(P11-P16)

#### Struktur des offenen Bisses bei belarussischen Kindern

*E. Melnikava, Tam. Tserakhava, Tat. Tserakhava (Minsk / Weißrussland)*  
Belarussische staatliche medizinische Universität, Minsk, Weißrussland  
[tsetam@mail.ru](mailto:tsetam@mail.ru)

**Fragestellung:** Ziel dieser Arbeit ist es, die Verbreitung der offenen Bisslage in der Struktur der kieferorthopädischen Anomalien bei Kindern zu untersuchen.

**Material und Methode:** In einer Untersuchung von 11380 Kindern zwischen dem 2. und dem 14. Lebensjahr werden die verschiedenen Varianten der pathologischen Bisslage und die Frequenz der Zusammensetzung von frontal offenem Biss und Lutschgewohnheiten vorgestellt.

**Ergebnisse:** Die Häufigkeit der kieferorthopädischen Anomalien und ein offener Biss war bzw. bei den Kindern im Alter von 2-6 Jahren 16,75% und 1,96%, im Alter von 7-11 Jahren 46,26% und 1,72%, im Alter von 12-14 Jahren 39,14% und 0,53%.

Wir haben Lutschgewohnheiten bei 91%, Zungenpressen bei 38%, ein atypisches Schluckmuster bei 38%, Mundatmung bei 72% der Patienten mit frontal offenem Biss festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Die Kinder in der Republik Belarus weisen eine ziemlich hohe Verbreitung von kieferorthopädischen Anomalien auf, deswegen müssen wir viel Aufmerksamkeit auf die Vorbeugung der Kieferorthopädieanomalien legen. Rechtzeitige Entfernung der Risikofaktoren und Normalisierung der Funktionen von Atmung, Schlucken, Kauen tragen dazu bei, die Schädel- und Gebissentwicklung zu fördern.

**Stichworte:** Offener Biss, strukturelle Abweichungen

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P14

(P11-P16)

#### Die Wechselbeziehung der Häufigkeit der Kieferverformung und Schnullerlutschen

*Tam. Tserakhava, Tat. Tserakhava, E. Melnikava (Minsk / Weißrussland)*  
Belarussische staatliche medizinische Universität, Minsk, Weißrussland  
[tsetam@tut.by](mailto:tsetam@tut.by)

**Fragestellung:** Ziel dieser Arbeit ist die Wechselbeziehung zwischen der Häufigkeit der Kieferverformung und Schnullerlutschen festzustellen.

**Material und Methode:** Wir haben 242 Kinder im Alter von 2 bis 3 Jahren untersucht. In der Untersuchung haben wir bei den Kindern kieferorthopädische Anomalien und Lutschhabits bestimmt.

**Ergebnisse:** Wir haben diagnostiert, dass 12,40% Kinder nicht Schnuller lutschen, 21,90% - bis 10 Monate, 18,18% - bis 12 Monate und 47,52% - mehr als 12 Monate Schnuller lutschen. Es wurde festgestellt, dass je länger die Kinder Schnuller lutschen, desto höher ist die Häufigkeit eines schädlichen Einflusses auf das Gleichgewicht von Kiefern und Zähnen. Bzw. 54,71%, 70,45%, 80,86% der Kinder hatten eine Störungen der Bisslage oder der Zahnstellung.

**Schlussfolgerungen:** Langwieriges Schnullerlutschen leistet einen schädlichen Einfluss auf das Gleichgewicht von Kiefern und Zähnen. Die Schnuller sollte nur bei Bedarf und nicht mehr als 12 Monate gegeben werden.

**Stichworte:** Dysgnathiehäufigkeit, Habits, Schnullerlutschen

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P15

(P11-P16)

#### Erfolg bei der Therapie des offenen Bisses

J. Ebeling, A. von Arnim, H. Korbmacher-Steiner (Marburg)  
Universitätsklinikum Marburg, Deutschland  
[ebeling@med.uni-marburg.de](mailto:ebeling@med.uni-marburg.de)

**Ziel:** In dieser Studie sollte die Therapie des offenen Bisses und der Einfluss von Co-Faktoren auf den sofortigen und langfristigen Behandlungserfolg untersucht werden.

**Material und Methoden:** Die retrospektive Untersuchung erfolgte randomisiert an 18 Patienten (15 weiblich, 3 männlich, mit einem Durchschnittsalter von  $11,28 \pm 2,05$  Jahren zu Behandlungsbeginn), die im Zeitraum von 1997 bis 2004 eine kieferorthopädische Behandlung in der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Marburg begonnen haben. Einschlusskriterien waren ein initialer Overbite von  $\leq 0$  mm und eine vollständige Behandlungsdokumentation (klinische und radiologische Anfangs- und Schlussunterlagen, Modelle). 13 Patienten folgten bisher der Einladung zur Nachuntersuchung nach Abschluss der Behandlung, die im Mittel bei 79 Monaten ( $\pm 39,7$  Monaten, Minimum 33 Monate, Maximum 151 Monate) lag.

Als Co-Faktoren wurden Rheuma, Habits sowie eine funktionelle Harmonisierung registriert. Als Erfolg wurde ein Overbite  $\geq 2,0$  mm gewertet.

Die statistische Auswertung erfolgte anhand von IBM® SPSS® Statistics Version 21 für Windows. Die Normalverteilung wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test ermittelt. Es wurde u.a. der Chi- $\chi^2$ -Test durchgeführt ( $p \leq 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Zu Beginn der Behandlung hatten die Patienten einen durchschnittlichen Overbite von  $-1,75$  mm ( $\pm 2,29$  mm). Bei 44,4% ( $n=8$ ) der Patienten konnte bei Behandlungsabschluss ein Behandlungserfolg verzeichnet werden. Bei allen Patienten mit einem initialen Overbite  $\leq 2,0$  mm konnte der offene Biss nicht geschlossen werden. Eine erfolgreiche Behandlung wurde signifikant vermehrt bei Patienten mit einer skelettal-neutralen Konfiguration ( $ODI 74,5^\circ \pm 6^\circ$ ;  $p=0,05$ ) registriert. Bei einer skelettal-offenen Konfiguration war die Misserfolgsrate signifikant höher ( $p=0,05$ ). Ein anfängliches Lutschhabit reduzierte nicht signifikant die Erfolgsrate ( $p=0,59$ ). Bei der Nachuntersuchung blieben die 13 Ergebnisse unverändert.

**Schlussfolgerungen:** Der offene Biss bleibt eine therapeutische Herausforderung. Bei nur 44,4% der Patienten gelang es, den offenen Biss zu schließen. Eine erfolgreiche Therapie scheint mit dem Wachstumsmuster, der Wachstumsrichtung wie auch dem Ausprägungsgrad des offenen Bisses zusammenzuhängen.

**Stichworte:** Offener Biss, Lutschhabit, Langzeitstabilität

## Posterdemonstrationen

### Hauptthema II: Evidenzbasierte Therapie des Offenen Bisses

P16

(P11-P16)

#### Skelettale & dentale sowie Profilveränderungen im Rahmen der Therapie des offenen Bisses mit der Multi-Edgewise-Arch-Wire-Technik

N. Praclik, B. Kahl-Nieke (Hamburg)  
Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg  
[n.praclik@uke.de](mailto:n.praclik@uke.de)

**Ziel:** Der offene Biss ist eine komplexe Behandlungsaufgabe in der Kieferorthopädie, daher muss in ausgeprägten Fällen häufig eine kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie gewählt werden. Mit der Multi-Edgewise-Arch-Wire (MEAW)-Technik kann in einigen Fällen ein operativer Eingriff vermieden werden. Ziel der Studie war die Beurteilung der skelettalen & dentalen Veränderungen sowie mögliche Auswirkungen auf das Profil bei einem Patienten, der mit der MEAW-Technik behandelt wurde.

**Material und Methoden:** Der heute 16-jährige Patient mit einer skelettalen Klasse II, vertikalem Wachstumsmuster sowie einem anterior offenen Biss wurde in der Poliklinik für Kieferorthopädie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf behandelt. Nach Expansion der Maxilla mittels Gaumennahterweiterungsapparatur wurden die Multibracketapparatur sowie MEAW inseriert. Über Tip-Back-Biegungen in Kombination mit vertikalen Gummizügen konnten ein korrekter Overbite & Overjet erreicht werden. Zur retrospektiven Analyse des Therapieerfolges wurden die Fernröntgenseitenbilder (FRS) sowie die extraoralen Fotos beurteilt, die zu Beginn der Behandlung, während & nach Abschluss der aktiven Therapie mit MEAW erstellt wurden.

**Ergebnisse:** Es konnte eine stabile Interkuspidation mit korrektem Overbite & Overjet erreicht werden. Analog dazu konnte im FRS nachgewiesen werden, dass die Palatinal- und die Okklusionsebene im Oberkiefer clockwise rotierten. Die Okklusionsebene im Unterkiefer wurde anterior angehoben & so konnte die Mandibula anterior adaptieren. Bei der Auswertung der Profildaten wurden eine deutliche Harmonisierung der Gesichtszüge, die Ausbildung der Supramentalfalte sowie ein entspannter Lippenschluss festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Mittels MEAW-Technik konnten dentale Korrekturen & auch skelettale Veränderungen erreicht werden, die positive Auswirkungen auf das Profil haben. Das Patientenbeispiel zeigt, dass die MEAW-Technik eine gute Alternative zu operativen Eingriffen sein kann. Daher sollte sie bei der Behandlungsplanung insbesondere auch unter dem Aspekt der Aufklärung über die Elektivität operativer Massnahmen differentialtherapeutisch berücksichtigt werden.

**Stichworte:** Offener Biss, MEAW, Operation, Alternative

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P17

(P17-P64)

#### Verbesserung der orthopädischen Wirkung bimaxillärer Schienen zur Funktionstherapie durch Einsatz orthodontischer Elemente

A. Köneke, C. Jagst, M. Adam (Kiel, Bremen, Wyk / Föhr)

Praxis Dr. Köneke und Kollegen, Kiel - Bremen - Wyk/ Föhr, Deutschland

[koeneke@cmd-ambulanz.de](mailto:koeneke@cmd-ambulanz.de)

**Ziel:** Die (Wieder)Herstellung der physiologischen Zentrik steht im Mittelpunkt bei der Korrektur von Funktionsstörungen des stomatognathen Systems mit Okklusionsbeteiligung. Zur interdisziplinären CMD-Therapie, insbesondere bei Kapsulitiden der Kiefergelenke, zeigen sich bimaxilläre Schienen höchst effizient, eignen sich aber ebenso wie unimaxilläre Schienen insbesondere für die häufig mit Funktionsstörungen vergesellschaftete Gruppe der Deckbisspatienten wegen der eng verschlüsselten tiefen frontalen Verzahnung oft nicht zur Initialtherapie. Ziel dieser Studie war es, eine bimaxilläre Schiene so zu modifizieren, dass sie für Deckbisspatienten zur Initialtherapie geeignet ist.

**Material und Methoden:** An teleskopierenden bimaxillären Schienen wie dem von R. Hinz ursprünglich zur OSAS-Therapie entwickelten IST-Gerät® oder der von C. Köneke hieraus zur CMD-Therapie weiterentwickelten CMD-Device® (beides: Scheu-Dental) wurde der Einsatz verschiedener orthodontisch aktiver Elemente untersucht und bewertet, um grobe okklusale Interferenzen im Sinne eines telescoping treatment parallel zur Schienentherapie zu beseitigen.

**Ergebnisse:** Durch Anbringen orthodontisch aktiver Elemente konnte die orthopädische Wirkung von bimaxillären Schienen im Rahmen der interdisziplinären CMD-Therapie verbessert werden. Während Schienen oft für das myofasciale System untolerierbar hoch gestaltet werden müssen, um bei Deckbisspatienten eine ausreichende Sperrung zu bewirken, konnte dies durch integrierte, orthodontisch aktive Elemente vermieden werden. Auch konnte beim Klasse II/1-Patienten durch Verwendung von Dehnelementen eine Verbesserung der Effektivität der funktionellen UK-Vorverlagerung im Rahmen der Schienentherapie erzielt werden. Lückenschlussmechaniken sind ebenfalls möglich. Es zeigte sich außerdem, dass sich bimaxilläre Schienen zur Retention von Klasse-II- und CMD-Behandlungen eignen.

**Schlussfolgerungen:** Die vorgestellten Modifikationen bimaxillärer Schienen erweitern deren Einsatzbereich in der Therapie funktioneller und struktureller Erkrankungen des stomatognathen Systems erheblich. Weitere Modifikationen sind bei entsprechender Indikation möglich und sinnvoll.

**Stichworte:** Deckbiss, CMD, IST, Retention, Schiene

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P18

(P17-64)

#### Vergleichende Untersuchung der Oberkiefer-Frontzahn-Inklination in Relation zur Schädelbasis bzw. Oberkieferenebene

B. Wendl<sup>1</sup>, A.P. Muchitsch<sup>1</sup>, M. Pichelmayer<sup>1</sup>, H. Winsauer<sup>2</sup>, T. Wendl<sup>3</sup>  
(Bregenz / Österreich, Graz / Österreich)

<sup>1</sup>Zahnklinik Graz, Abteilung Kieferorthopädie, Österreich;

<sup>2</sup>Technische Universität Graz, Institute of Biomedical Engineering, Österreich;

<sup>3</sup>Privatpraxis Bregenz, Österreich

[brigitte.wendl@medunigraz.at](mailto:brigitte.wendl@medunigraz.at)

**Ziel:** Ziel war es die Oberkiefer Frontzahninklination in Relation zur Schädelbasis bzw. Oberkieferenebene bei ausgewachsenen, unbehandelten Klasse II/1 Patienten zu vergleichen und deren Abhängigkeit von den jeweiligen skelettalen Parametern zu ermitteln.

**Material und Methoden:** Für diese Studie wurden Fernröntgenbilder von 54 erwachsenen, unbehandelten Klasse II/1 Patienten durchgezeichnet. Diese Werte wurden statistisch ausgewertet und mit Normwerten aus der Literatur verglichen.

**Ergebnisse:** Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen OK-Frontzahninklination bezogen auf die SN- und OK-Ebene. Die Frontzahninklinationen in Referenz zur SN- bzw. OK-Ebene zeigten kontinuierliche Abweichungen vom Klasse II/1-Mittelwert. Weiters wurde ein geringeres Ausmaß an protrudierter OK-Frontzahnstellung, bezogen auf den Klasse I Mittelwert, festgestellt, wenn die OK-Ebene als Referenzebene verwendet wurde (2,1°). Bei Bezugnahme auf die SN-Ebene zeigten sich Abweichungen von -6,9 bis +7°, bei Anwendung der OK-Ebene waren dies -6,9 bis +4,9°. Weiters wurde festgestellt, dass mit steigenden Winkelsummenwerten der Inklinationswinkel abnimmt. Die Patienten mit vertikalem Wachstum zeigten Tendenz zu weniger protrudierten OK-Fronten und Patienten, die horizontalere Werte haben, zeigen ein höheres Ausmaß an Frontzahnprotrusion. Bei Zunahme des SNA Winkels erhöht sich auch der Inklinationswinkel der OK-Frontzähne zur vorderen Schädelbasis. Die OK-Frontzahninklination bei Anwendung der OK-Ebene als Referenzebene steigt bei Männern um 3 Grad (von 15 Jahren auf 21,5 Jahren), bei den Frauen kommt es sogar zu einer Abnahme um ein Grad. Dieselbe Tendenz zeigte sich bei Anwendung der SN Ebene, hier betrug die Zunahme bei Männern 4 Grad und die Abnahme der Frontzahninklination bei Frauen 2 Grad.

**Konklusion:** Sowohl die Schädelbasis als auch die OK-Ebene können als Referenzebenen im Planungskonzept verwendet werden. Die Frontzahninklination bei Klasse II/1 Patienten ergab ein geringeres Ausmaß an Frontzahnprotrusion, wenn die OK-Ebene als Bezugsebene zur Anwendung kam. Allerdings sollten die Veränderungen der Inklination abhängig vom Alter und Wachstumsvorgängen mit berücksichtigt werden.

**Stichworte:** Oberkiefer-Frontzahn-Inklination, Schädelbasis, OK-Ebene

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P19

(P17-P64)

#### Das Kiefergelenk aus Patientensicht

P. Bonk, B. Kahl-Nieke (Hamburg)

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland

[p.bonk@uke.de](mailto:p.bonk@uke.de)

**Ziel:** Craniomandibuläre Dysfunktionen gewinnen in der Kieferorthopädie zunehmend an Bedeutung, nicht zuletzt dadurch, dass auch immer mehr Erwachsene zu kieferorthopädischen Patienten werden. Ziel unserer Studie war es herauszufinden, welche Rolle das Kiefergelenk in der Wahrnehmung der Patienten einnimmt. Es sollte das Vorwissen der Patienten sowie Erfahrungen mit artikulären Beschwerden erfragt werden, um das Kiefergelenk künftig noch besser bei anstehenden kieferorthopädischen Korrekturen berücksichtigen zu können.

**Material und Methoden:** Insgesamt wurden 160 Patienten (112 Minderjährige, 48 Erwachsene), die sich erstmalig in der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf zur kieferorthopädischen Beratung vorstellten, mithilfe eines Bogens anonym befragt. Bei minderjährigen Patienten gaben die Eltern Auskunft. Der Fragebogen wurde in der Wartezeit ausgefüllt und vor Beginn der Untersuchung und Beratung abgegeben. Mehrfachnennungen waren möglich.

**Ergebnisse:** Die Mehrzahl der Befragten bzw. deren Eltern (91 %) konnten das Kiefergelenk lokalisieren. Während bei den Kindern und Jugendlichen jeder Zehnte schon einmal Kiefergelenkbeschwerden hatte, war es bei den Erwachsenen fast jeder Zweite. Am häufigsten beklagten Patienten Knacken (76 %), Schmerz (61 %) und Geräusche (33 %). Beschwerden wurden mittels Schiene (61 %), Physiotherapie (30 %) und/oder Medikamenten (12 %) therapiert. 40 % der durchgeführten Behandlungen wurden als erfolgreich eingestuft. Bei den Minderjährigen wurden Beschwerden in 46 % der Fälle gar nicht behandelt. Das Kiefergelenk war bei 21 % der Erwachsenen und bei 5 % der Kinder ein Grund der Vorstellung.

**Schlussfolgerungen:** Obwohl bei den meisten Patienten das Kiefergelenk nicht der Vorstellungsgrund war, hatten eine Vielzahl der Erwachsenen und ein kleiner, aber signifikanter Anteil der Kinder und Jugendlichen schon Erfahrungen mit Gelenkbeschwerden gemacht. Um die kieferorthopädische Behandlungsplanung interdisziplinär zu optimieren, ist es obligat, das Kiefergelenk bei allen Patienten eingehend in die Anfangsuntersuchung und -diagnostik einzubeziehen.

**Stichworte:** Kiefergelenk

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P20

(P17-64)

#### Mundgesundheit und kieferorthopädischer Behandlungsverlauf - Ein Vergleich von normal- und übergewichtigen Jugendlichen

N. Lorenz, J. von Bremen, S. Ruf (Gießen)

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

[julia.v.bremen@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:julia.v.bremen@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** Beantwortung der Frage: Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Body Mass Index (BMI) eines Patienten, dessen Mundgesundheit und dem kieferorthopädischen Therapieverlauf beziehungsweise -ergebnis während der Behandlung mit Multibracketapparaturen (MB)?

**Material und Methoden:** Alle Patienten, die zwischen 2007 und 2012 in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Justus-Liebig-Universität Gießen mit einer MB-Apparatur behandelt worden sind, wurden entsprechend ihres BMI in eine der folgenden Behandlungsgruppen eingeteilt: Normalgewicht (NG), Übergewicht (ÜG), Adipositas. Der kieferorthopädische Behandlungserfolg wurde mittels des PAR-Index klassifiziert. Zudem wurde die Entstehung von Entkalkungen in Form von White Spot Lesions (WSL) und die Entwicklung von Gingivitiden anhand intraoraler Aufnahmen erfasst. Anhand der Anzahl der negativen Karteikarteneinträge wurde die Kooperation während der MB-Behandlung als gut (0-1), mäßig (2-5) oder schlecht (>5) eingestuft.

**Ergebnisse:** Von 176 Patienten wiesen 139 einen normalen BMI auf (79%), 22 Patienten hatten ÜG (12,5%) und 15 Patienten Adipositas (8,5%). Während 63% der NG-Patienten eine erhebliche Verbesserung des PAR-Index aufzeigten, war dies bei 59% der ÜG-Patienten und nur bei 46% der Adipositas-Patienten zu beobachten. Darüber hinaus entwickelten Patienten mit normalem BMI weniger WSL (+41%) als Patienten mit erhöhtem BMI (+50%) und Adipositas (+66,6%). Gleiches galt für das Auftreten von Gingivitiden. Hierbei entwickelten die NG-Patienten zu +32% eine Gingivitis, während Patienten mit erhöhtem BMI einen Zuwachs von +35% und Adipositas-Patienten von +40% aufwiesen. NG-Patienten kooperierten zu 43,9% gut, während dies nur auf 22,7% der ÜG-Patienten und auf 20% der Adipositas-Patienten zutraf.

**Schlussfolgerungen:** Während der Behandlung mit einer MB-Apparatur scheint ein erhöhter BMI mit schlechterer Mitarbeit, mangelhafterer Mundgesundheit und einem geringeren Behandlungserfolg in Verbindung zu stehen.

**Stichworte:** BMI, Behandlungserfolg, PAR-Index, Mundgesundheit, WSL

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P21

(P17-P64)

#### Korrelationen zwischen Alter und Reifungsstadien der Halswirbelkörper

P.N. Gänßler, F. Thieme, J.A. Lisson (Homburg / Saar)

Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland

[petra.gaenssler@uks.eu](mailto:petra.gaenssler@uks.eu)

**Ziel:** Die Vorhersage des zu erwartenden Wachstumsmaximums ist für die Therapieformen zur Wachstumsbeeinflussung des Unterkiefers sehr wichtig. Eine zusätzliche radiologische Untersuchung der Hand sollte jedoch aus strahlenhygienischer Sicht vermieden werden.

Ziel dieser Studie war es, Korrelationen zwischen dem Alter, dem Kieferwachstum und der Reifungsstadien der Halswirbelkörper zu finden. Die Studienlage hierzu befasst sich bisher überwiegend mit weiblichen Probanden. Diese Untersuchung bezieht sich daher ausschließlich auf männliche Probanden.

**Patienten und Methodik:** Es wurde eine retrospektive Untersuchung von 60 Fernröntgenseitenbildern von 30 Patienten im Alter von 8-18 Jahren ausgewertet, die während des Therapieverlaufes angefertigt wurden. Von jedem Patienten mussten hierbei im Wachstumsverlauf drei Aufnahmen zu korrelierenden Zeitpunkten vorhanden sein. Neben den üblicherweise ausgewerteten Parametern im Fernröntgenseitenbild wurden die Reifestadien der Halswirbel C2-C4 untersucht und überprüft, ob eine Korrelation zwischen diesen und dem Wachstum von Ober- und Unterkiefer in Abhängigkeit vom Alter bestand.

**Ergebnisse:** Der Wachstumshöhepunkt wird in der Literatur zwischen dem Stadium CVM-2 und CVM-4 angegeben. Das Durchschnittsalter lag in unserer Gruppe bei CVM-2 11,9±1,9 Jahren, CVM-3 13,4±1,78 Jahren und bei CVM-4 15,5±0,82 Jahren. Bei der weiteren Betrachtung konnte beim Unterkieferlängenwachstum (Cond-Gn) eine höchst signifikante Veränderung ( $p=0,00033$ ) zwischen dem CVM-3 und CVM-4 Stadium sowie eine hoch signifikante Vergrößerung des Unterkieferwinkels (ArGoMe) festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Auswertungsergebnisse zeigen, dass die Wachstumsperiode der Jungen deutlich verzögert stattfindet. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass Fernröntgenseitenbilder nicht alleinig geeignet sind, den Zeitpunkt des Wachstumsmaximums unabhängig von einer zusätzlichen Röntgenaufnahme der Hand zu analysieren.

**Stichworte:** Halswirbelkörper, FRS, Wachstum, Alter

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P22

(P17-64)

#### Optimierung der Motivation zur Myofunktionellen Therapie (MFT) durch therapeutisches Klettern

W. Noeke<sup>1</sup>, R. Hoehr<sup>1</sup>, M. Strehl<sup>2</sup> (Meschede)

<sup>1</sup>Praxis Dr. Werner Noeke, Meschede, Deutschland;

<sup>2</sup>Therapiezentrum Strehl

[info@drwernernoeke.de](mailto:info@drwernernoeke.de)

**Ziel:** Das Feedback in der kieferorthopädischen Praxis nach Beginn einer MFT ist oft nicht positiv. Das klassische Setting in der Logopädie ist sitzend am Tisch und wird von vielen Patienten als monoton empfunden. Die im Sitzen fehlende Ganzkörperspannung ist aber erforderlich, um ein neues orofaziales Bewegungsmuster zu erlernen und umzusetzen. Darüber hinaus nimmt der Patient für sich meist keinen schnellen Fortschritt wahr, wodurch die Motivation zur weiteren Therapie suboptimal ist.

**Material und Methoden:** Alternativ zum klassischen Setting, lässt sich die MFT auch an einer Kletterwand durchführen. Bedingt durch die Grifftechniken kommt es zu einer erhöhten Körperspannung, auf deren Grundlage die Übungen aufbauen und neue Bewegungsmuster in korrekter Körperhaltung angebahnt werden können. Die Anforderungen lassen sich im Laufe der Therapie durch Neigung der Kletterwand stufenlos regulieren und der Therapeut kann den Patienten in stehender Position optimal anleiten.

**Ergebnisse:** Diese Methode führt zu einem nachhaltigen, optimierten Transfer der erlernten Bewegungsmuster in die unterbewussten Hirnstrukturen und somit zu einer automatischen Handhabung im Alltag. Probleme durch eine schlechte Wahrnehmung der gesamten Körperhaltung, sowie in der orofazialen Region können gelöst werden. Beim therapeutischen Klettern kommen funktionelle und entwicklungsphysiologische Basismuster zum Einsatz und es gibt eine klare Rückmeldung der ausgeführten Bewegung durch einen starken tiefensensiblen Reiz.

**Schlussfolgerung:** Der Einsatz der Kletterwand bei der MFT führt zu einer deutlichen Steigerung der Effektivität. Außerdem wird der „Spaßfaktor“ und die Motivation erhöht, sodass der Patient der nächsten Übungsstunde schon mit großer Vorfreude entgegen sieht und die häuslichen Übungen gerne durchführt. Auf diesem Wege stellt sich frühzeitig sichtbarer Erfolg ein und der Patient kann durch Lob zusätzlich motiviert werden.

**Stichworte:** Myofunktionelle Therapie, Kletterwand, Motivation, Ganzkörperspannung, optimierter Transfer

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P23

(P17-P64)

#### Nomenklatur und Systematik von Laseranwendungen in der Kieferorthopädie

P. Kleemann (Dinslaken)

Fachpraxis für Kieferorthopädie, Dinslaken, Deutschland

[info@peter-kleemann.de](mailto:info@peter-kleemann.de)

**Ziel:** Mit der Angle-Klassifikation als Vorbild sollte eine intuitiv-logische Nomenklatur und allgemein gültige Systematik aller bekannten Laseranwendungen in der Kieferorthopädie entwickelt werden.

**Material und Methode:** Nd:YAG/Er:YAG-,  $2\omega$ -Nd:YAG- und Dioden-Laser wurden seit dem Jahr 2003 bei ca. 2100 Behandlungen kieferorthopädischer Patienten eingesetzt, um Weich- und Hartgewebsprobleme zu lösen. Auf die Vielzahl der Laserapplikationen wurde die intuitive quartäre „www“-Frageformel „Wofür - was - wie - womit?“ angewandt. Entsprechend dieser einfachen Formel wurden alle bisher bekannten Laserapplikationen in der Kieferorthopädie gruppiert und aufgeteilt.

**Ergebnisse:** Es konnten alle Laseranwendungen klassifiziert werden. Angewandt auf den Indikationsbereich Orthodontie („W“-Wofür?) konnten neben der Kernindikation „ORTHO“ drei Nebenindikationen unterschieden werden. Die Indikationsgruppen konnten analog einer Baumstruktur unterklassifiziert werden in („WW“-Was?) Hart- bzw. Weichgewebeanwendungen und gemäß des Modus („WWW“-Wie?) in Ablations- bzw. Nonablationsanwendungen. Am Ende des Organigramms steht („WWW“-Womit?) das Laserprotokoll, beschrieben durch fünf Attribute: Protokollname, Parameter, Konzept, Wirkungsweise und zu erwartendes Resultat. Dadurch läßt sich die Laseranwendung vorhersagbar und nachvollziehbar reproduzieren. Entsprechend der „www“-Frageformel konnte weiterhin ein Nomenklatur-Name abgeleitet werden: Der komprimierte Nomenklatur-Name „ORTHO-HA-LBONDING.Er:YAG“ z. B. bedeutet aufgelöst: Es handelt sich um die „ORTHO“dontisch indizierte Laserwendung „L“aser“Bonding, eine „H“-artgewebeanwendung im „A“-blativen Modus mittels „Er:YAG“-Laser.

**Schlussfolgerungen:** Alle Laseranwendungen in der Kieferorthopädie können mit der „WWW“-Frageformel eindeutig mit einem Nomenklatur-Namen identifiziert werden. Ordnung, Übersichtlichkeit und die Eintragung in moderne computerbasierte Lasersysteme werden dadurch erleichtert. Die vorgestellte Nomenklatur und Systematik für Laseranwendungen in der Kieferorthopädie könnte die praktische und wissenschaftliche Arbeit und Kommunikation erheblich erleichtern - entsprechend dem Vorbild der Angle-Klassifikation.

**Stichworte:** Laser, Nomenklatur, Systematik, Klassifikation, Laserprotokoll

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P24

(P17-64)

#### Die Bewegungsanalyse orthodontisch korrigierter Zähne mittels Laserscan-Verfahren

A.P. Muchitsch<sup>1</sup>, B. Wendl<sup>2</sup>, H. Winsauer<sup>3</sup>, M. Pichelmayer<sup>4</sup>, M. Muchitsch<sup>5</sup>  
(Graz / Österreich, Bregenz / Österreich)

<sup>1</sup>Privatpraxis / Univ.-Klinik für ZMK, Medizinische Universität Graz, Österreich;

<sup>2</sup>Univ.-Klinik für ZMK, Medizinische Universität Graz, Österreich;

<sup>3</sup>Privatpraxis, Belruptstrasse 59, 6900 Bregenz;

<sup>4</sup>Univ.-Klinik für ZMK, Medizinische Universität Graz, Österreich;

<sup>5</sup>Technische Universität Graz

[alfred.muchitsch@medunigraz.at](mailto:alfred.muchitsch@medunigraz.at)

**Ziel:** Der dreidimensionale Nachweis kieferorthopädisch induzierter Zahnbewegungen sowie die Exploration ihrer Größe, ihrer Verlaufsrichtungen und ihrer Relationen mit Hilfe eines 3D-Laserscanners.

**Material und Methode:** 15 Patienten (7 weibl., 8 männl.) im mittleren Alter von 14,9 Jahren, (min. 11a, max. 35a) wurden primär einer Mesialisierungs- oder Distalisierungsbehandlung mittels Druckfedern mit und ohne Nance-Gerät sowie mit Zugfedern oder Headgear unterzogen. Dabei wurden 39 Zahnbewegungen bei Eckzähnen, Prämolaren und Molaren durchgeführt. Vor und nach der jeweiligen Zahnbewegung (Intervall: 43 - 123 Tage) wurden Gipsmodelle genommen, mit dem 3D-Laserscanner registriert und virtuell vermessen. Die statistische Auswertung erfolgte durch Scatterplots und Regressionsgeraden, dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson sowie dem Chi-Quadrat-Test.

**Ergebnisse:** Die Evaluierung der ermittelten dentalen Positionsänderungen ließ einige typische Paradigmen erkennen: Bei jeder Distraktionsbewegung kam es unabhängig vom Behandlungsgerät zu einer signifikanten ( $p > 0,0001$ ) Distalkippung und Außenrotation des bewegten Zahnes, wobei das Ausmaß der Distalisierung und der Außenrotation eine positive Korrelation nach Pearson ( $r = 0,512$ ) zeigte. Bei jeder Mesialisierung mit Druckfedern war eine signifikante ( $p > 0,0001$ ) Mesialkippung und Innenrotation zu beobachten. Bukkal- und Palatinalkippungen ( $p = 0,905$ ) sowie Intrusionen und Extrusionen ( $p = 0,102$ ) traten als insignifikante Nebenwirkungen bei allen Zahnbewegungen auf.

**Schlussfolgerungen:** Im Rahmen einer orthodontischen Therapie können mittels 3D-Laserscanner erwünschte und unerwünschte dentale Bewegungsmuster identifiziert werden. So konnte in dieser Studie bei allen vermessenen Zähnen eine Kippung in der vorherrschenden Bewegungsrichtung sowie eine Rotation um die vertikale Raumachse aufgezeigt werden. Eine Relation zwischen Behandlungszeit, Größe der Translation oder Rotation zu einer der Raumachsen war nur zwischen dem Ausmaß der Distalisierung und der Außenrotation statistisch nachweisbar.

**Stichworte:** Bewegungsanalyse, 3D - Laserscanner

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P25

(P17-P64)

#### Reliabilität und Validität virtueller Vermessung nach 3D-Scan von Gipsmodellen

J. Czarnota<sup>1</sup>, J. Hey<sup>2</sup>, R. Fuhrmann<sup>1</sup> (Halle)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Deutschland;

<sup>2</sup>Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Deutschland

[judith.czarnota@medizin.uni-halle.de](mailto:judith.czarnota@medizin.uni-halle.de)

**Einleitung:** Virtuelle Modelle weisen gegenüber Gipsmodellen Vor- und Nachteile auf. Lagerungs-, Beschädigungs- und Verlustrisiko sind unterschiedlich hoch. Die digitale Behandlungsplanung bietet eine Therapieperspektive. Ziel dieser Pilotstudie war es, einen Modellscanner und Analysesoftware auf Validität und Reliabilität hin zu untersuchen.

**Material und Methoden:** 20 Gipsmodellpaare von vollbezahnten Probanden wurden mit einem 3Shape D700 3d Scanner (3-Shape™ Kopenhagen, Dänemark) digitalisiert. Die Vermessung erfolgte mit der Software 3Shape OrthoAnalyzer™. 37 Messwerte wie z.B. mesiodistale Kronendiameter, Overjet, Overbite, Mittellinienverschiebung, intercanine und intermolare Distanz sowie die Kontaktpunktverlagerungen im Unterkieferschneidezahnbereich zur Bestimmung des Little-Index wurden ermittelt. Alle Messungen wurden analog an denselben Gipsmodellen mit einem digitalen Messschieber (Mitutoyo, Digimatic CD-15DCX) durchgeführt und sowohl analog als auch digital zweimal wiederholt. Die Reliabilität der einzelnen Variablen wurde mit dem Intraclass Correlation Coefficient (ICC) bestimmt. Die Validität wurde durch die Differenzen der Mittelwerte sowie deren 95%igen Konfidenzintervallen (Bland-Altman-Plot) dargestellt.

**Ergebnisse:** Der ICC betrug durchschnittlich 0,94 (SD=0,03) für die Vermessung der Gipsmodelle und 0,9 (SD=0,07) für die Vermessung der digitalen Modelle. Die geringste Reproduzierbarkeit am Gipsmodell trat beim Overjet an Zahn 21 mit einem ICC von 0,82 auf. Zwei Messungen am digitalen Modell zeigten einen ICC <0,81 (Kontaktpunktverlagerung 32 -31 (ICC=0,75), Zahnbreite 42 (ICC=0,61)). Die Differenzen der Mittelwerte zeigten eine durchschnittlich um 0,1mm kleinere Messung am digitalen Modell. Die Differenzen betragen für die Zahnbreiten 0,11mm [-0,21; 0,42], für Kontaktpunktverlagerungen -0,08mm [-0,61; 0,41], für Overjet 0,07mm [-0,21;0,42], für Overbite 0,04mm [-0,86;0,93] und für die Mittellinienverschiebung 0,04mm [-0,86; 0,93]. Transversale Breiten wurden um 0,23mm [-0,75; 1,22] zu klein bestimmt. SIOK und SIUK wichen um durchschnittlich 0,62mm [-0,14; 1,38mm] und der Little-Index um -0,49mm [-1,75; 0,92] von der Messung am Gipsmodell ab.

**Schlussfolgerung:** Die bessere Reproduzierbarkeit analoger Messung ist klinisch irrelevant, da eine erhebliche Übereinstimmung (ICC ≥ 0,61) erzielt wurde. Mit einer durchschnittlich 0,1mm kleineren Messung im digitalen Verfahren ist das getestete System als valide einzuschätzen. Für kurze Messstrecken sind Abweichungen bis zu 0,9mm möglich. Diese Abweichungen liegen höher als die Schwankungsbreite bei Wiederholungsmessungen an Gipsmodellen.

**Stichworte:** Bewegungsanalyse, 3D - Laserscanner

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P26

(P17-64)

#### 3D-Modellanalyse nach klinischer Anwendung der Carrière-Apparatur zur Distalisation oberer Molaren

U. Botzenhart, D. Klein, T. Gedrange (Dresden)

TU Dresden, Deutschland

[ute.botzenhart@uni-greifswald.de](mailto:ute.botzenhart@uni-greifswald.de)

**Ziel:** Ziel unserer Arbeit war die 3D-Vermessung von Stellungsänderungen oberer Molaren, Canini und Incisivi nach klinischer Anwendung der Carrière-Apparatur.

**Material und Methoden:** Als Datenquelle dienten Oberkiefermodelle (n=30) von Patienten mit jugendlich permanentem Gebiss und Klasse II-Anomalie, die entweder ein- oder beidseitig mit der Carrière-Apparatur behandelt worden waren und Gipsmodelle zu Therapiebeginn (T0) sowie nach klinischem Therapieerfolg mit der Carrière-Apparatur (T1) vorlagen. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 13,68 Jahren zu Therapiebeginn und 14,20 Jahren zum Ende der Therapie. Die Therapiedauer betrug im Mittel 189,33 Tage. Zur Erfassung von Zahnstellungsänderungen erfolgte ein 3D-Modellscan (D250 Scanner, 3Shape® Dental System, Kopenhagen, Dänemark, Scangenauigkeit 20µm) und eine dreidimensional Modellvermessung mit Hilfe der Software Ortho-Analyzer™ (3Shape® Kopenhagen, Dänemark) sowie einer in diesem Programm eigens für diesen Zweck validierten 3D-Modellanalyse. Gemessen wurde die Distalisationstrecke der Molaren und Canini sowie Rotationsveränderungen der Molaren und Stellungsänderungen der mittleren Incisivi auf Grundlage einer zuvor festgelegten Referenzebene, dem „palatum plane“. Weiterhin erfolgte eine Korrelationsbeziehung zur Tragedauer, gemessen vom Zeitpunkt der Insertion der Carrière-Apparatur (t0) bis zu ihrer Entfernung (t1). Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Software IBM SPSS® Version 20, mittels Wilcoxon-Test und Ducan-Test.

**Ergebnisse:** Es konnten statistisch signifikante posttherapeutische Stellungsänderungen für alle untersuchten Zahngruppen bei beidseitig getragener Carrière-Apparatur festgestellt werden. Eine Abhängigkeit derselben von der Tragedauer konnte jedoch nicht festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt ist die Carrière-Apparatur zur Platzbeschaffung durch Distalisation und Distorotation der Molaren klinisch anwendbar. Da der Erfolg der Therapie und damit zu erwartende Stellungsänderungen der Molaren, Canini und Incisivi weiteren biomechanischen Variablen unterliegt, die in dieser Studie nicht untersucht wurden, kann in dieser Hinsicht jedoch keine klinische Empfehlung gegeben werden.

**Stichworte:** Distalisation, 3D-Modellvermessung, Carrière-Distalizer



## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P27

(P17-P64)

#### Kieferbewegung in der direkten 3D-Kephalometrie noXrayCeph

T. Brandt<sup>1</sup>, S. Kopp<sup>2</sup> (Wiesbaden, Frankfurt / Main)

<sup>1</sup>Praxis Wiesbaden Kieferorthopädie, Deutschland;

<sup>2</sup>ZZMK Carolinum, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

[ThorstenBrandt@web.de](mailto:ThorstenBrandt@web.de)

**Einleitung:** Die Karbonkopfkappe wird unverschieblich mit dem Patienten verbunden und ermöglicht 1:1 Messungen am Patienten für die Kieferorthopädie als Fernröntgenerersatz, aber auch als Mittel Kieferbewegung grafisch sichtbar zu machen. Verwackelungen oder unscharfe Bilder durch Kopfbewegungen werden damit ausgeschaltet, da sich die ultraleichte Kopfkappe 1:1 mitbewegt. Die Integration der Kieferbewegung in die direkte 3D-Kephalometrie stellt eine erweiterte Diagnose in der Funktionsanalyse und der Kieferorthopädie dar. Dabei gilt es die Kieferbewegung in einer 1:1-Relation zur Anatomie des Patienten im 3D-Gitter sichtbar zu machen, um Probleme in der Funktion, Eckzahnführung und der asymmetrischen Abweichungen, z.B. bei der Öffnung, grafisch zu dokumentieren.

**Material und Methode:** Die Kieferbewegungsbahn wird in der 3D-Kephalometrie mit noXrayCeph grafisch dargestellt und kommt ohne Verzerrungen aus. Sie basiert auf der dreidimensionalen Registrierung der anatomischen Punkte im Magnetfeld direkt am Patienten. Die mobile Kopfkappe aus Karbon wird in der Kombination mit einem 3D-Magnetscanner verwendet und ermöglicht eine digitale Darstellungs-, Kephalometrieauswertungstechnik und die funktionsanalytische Diagnostik.

**Ergebnis:** Das kephalometrische 3D-Bezugssystem noXrayCeph ist reproduzierbar, da bei jeder Vermessung definierte Projektionsebenen aufgebaut werden, weil der Patient mit dem Gerät für den Messvorgang unverschieblich verbunden ist und dadurch Verzerrungen zu vernachlässigen sind.

**Schlussfolgerung:** Dadurch, dass die digitale Strichzeichnung des Schädelaufbaues durch die automatische kephalometrische Auswertung berechnet wird, entfallen getrennte kephalometrische Messungen am Computer. Erstmals sind Strecken innerhalb des Schädels messbar und ist eine Kieferbewegung arbiträr für die Funktionsanalyse und Kieferorthopädie in ein 1:1 3D-Gitter eines Patienten integriert.

**Stichworte:** 3D-Kephalometrie, ohne Röntgenstrahlen, Kieferbewegung, 1:1 Messung ohne Verzerrung und Unschärfe

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P28

(P17-64)

#### Beurteilung der Aussagekraft hinsichtlich der Kondylusmorphologie in zwei- und dreidimensionalen digitalen Datensätzen

P. Freimann<sup>1</sup>, M. Ohnmeiß<sup>2</sup>, T. Drechsler<sup>3</sup>, H. Korbmacher-Steiner<sup>1</sup>  
(Marburg, Leonberg, Wiesbaden)

<sup>1</sup>Universität Marburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Private Praxis in Leonberg, Deutschland;

<sup>3</sup>Private Praxis in Wiesbaden, Deutschland

[pia.freimann@med.uni-marburg.de](mailto:pia.freimann@med.uni-marburg.de)

**Ziel:** Anhand der alltäglich durchgeführten zweidimensionalen radiologischen Bildgebung (Orthopantomogramm, OPG) lassen sich unabhängig von der primären Fragestellung Kondylusveränderungen darstellen. Für die digitale Volumtomographie (DVT) als dreidimensionale Bildgebung konnten sehr gute Übereinstimmungen hinsichtlich von Kondylusveränderungen mit anatomischen Präparaten gezeigt werden, dies ist jedoch einer engen Indikationsstellung unterworfen. Es sollte daher untersucht werden, ob Unterschiede in der Darstellung von Kondylusveränderungen bei zwei- und dreidimensionalen bildgebenden Verfahren bestehen.

**Material und Methoden:** Es wurde eine retrospektive Auswertung (OsiriX, Pixmeo) anhand der Daten von 31 Patienten (Alter in Jahren: Median = 43,37; Standardabweichung = +/-12,91) hinsichtlich der Kondylusmorphologie in zwei- und dreidimensionalen Datensätzen eines dentalen Volumtomographen (DVT, i-CAT) vorgenommen. Das digitale OPG wurde zuvor aus den DVT-Daten berechnet (InVivoDental, Anatomage). Die Bildauswertung erfolgte anhand des Kondylus-Score nach Billiau et al. (2007). Es wurde zwischen keinem, uni- oder bilateralem Vorkommen der Veränderungen unterschieden. In der statistischen Analyse (SPSS 21) wurden die Häufigkeitsverteilung und die nichtparametrischen Korrelationen (Kendall-Tau-b, Spearman-Rho) berechnet ( $p < 0.05$ ).

**Ergebnisse:** Im zweidimensionalen Verfahren wurden häufiger schwere Befunde [Score: 1, geringe Kortikalisläsion = 32,3% (n = 10); 2, Abflachung und subchondrale trabekuläre Läsion = 41,9% (n = 13); 3, Abflachung und Erosion = 16,1% (n = 5)] und in der dreidimensionalen Ansicht häufiger geringere kondyläre Veränderungen entdeckt [Score: 1 = 54,8% (n = 17), 2 = 41,9% (n = 13)]. Zwischen den unterschiedlichen bildgebenden Ansichten konnte eine signifikante Korrelation ( $p = 0,012$ ,  $p = 0,01$ ) bestätigt werden.

**Schlussfolgerung:** Die zweidimensionale Bildgebung ist zur Darstellung von Kondylusveränderungen im Vergleich zur dreidimensionalen Bildgebung ein sinnvolles Instrument. Jedoch lassen die tendenziell höheren Scores in der Auswertung der zweidimensionalen Bildgebung auf eine geringere Spezifität des OPG gegenüber der DVT schließen.

**Stichworte:** Kondylusmorphologie, DVT, OsiriX, iCAT, Kondylusabflachung

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P29

(P17-P64)

#### Mesiodistale Wurzelangulationen in konventionellen- und aus DVT-Datensätzen rekonstruierten Panoramadarstellungen

F. Siebald<sup>1</sup>, A. Bumann<sup>2</sup> (Dresden, Berlin)

<sup>1</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, TU Dresden; Deutschland

<sup>2</sup>Praxis für Kieferorthopädie, Berlin

[franzisie@web.de](mailto:franzisie@web.de)

**Ziel:** Objektverzerrungen in Panoramadarstellungen (PAN) entstehen durch die Entfernung des Objektes von der zentralen Schichtebene. Dies kann zu einer verfälschten Darstellung der Zahnachsneigung der Zähne führen. Ziel der Untersuchungen war die Evaluation der Genauigkeit der mesio-distalen Wurzelangulation (MDW) in rekonstruierten PAN von DVT-Datensätzen im Vergleich zu konventionellen PAN.

**Material und Methode:** In vier Acrylamidblöcke wurden jeweils 14 Bohrungen (Tiefe 10mm) entlang einer zahnbogenähnlichen Parabel vorgenommen. In den vier Blöcken variierte die bucco-linguale Angulation der Bohrungen. Die Bohrlöcher wurden mit einem röntgenopaken Material gefüllt und sollten die Zahnachsen mit vorgegebener mesio-distaler und bucco-lingualer Angulation simulieren (= Goldstandard). Anschließend wurden von den Acrylamidblöcken konventionelle PAN sowie DVT-Aufnahmen mit dem dentalen Volumetomographen „MESANTIS line“ angefertigt. Nach Rekonstruktion von PAN aus den DVT-Datensätzen erfolgte die Vermessung der MDW durch eine definierte Analyse in der Software FR-WIN (Fa. Computer Konkret). Die ermittelten MDW der DVTs wurden jeweils mit denen der konventionellen PAN verglichen.

**Ergebnisse:** Bei den konventionellen PAN betragen die Abweichungen der MDW vom Goldstandard im Mittel 4,3°. Die Abweichungen der rekonstruierten Darstellungen aus DVT-Datensätzen waren im Vergleich zum Goldstandard mit 1,4° signifikant geringer. Die bucco-linguale Angulation der Bohrungen hatte nur bei den konventionellen PAN einen Einfluss auf die gemessenen MDW (maximale Abweichungen = 14,9°).

**Schlussfolgerung:** MDW können in konventionellen PAN nicht zuverlässig beurteilt werden. Die MDW sind von der bucco-lingualen Kippung der Zähne im Zahnbogen abhängig. Durch den Einsatz von rekonstruierten PAN aus DVT-Datensätzen können die Verzerrungen auf ein Minimum reduziert werden. Die aus DVT-Datensätzen rekonstruierten PAN repräsentieren die tatsächlichen MDW.

**Stichworte:** DVT, OPG, mesio-distal, Zahnachse, Wurzelangulation

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P30

(P17-64)

#### Welchen Einfluss haben Fernröntgenseitenbilder auf Therapieentscheidungen in der kieferorthopädischen Frühbehandlung?

R. Ritschel<sup>1</sup>, T. Bechtold<sup>2</sup>, M. Berneburg<sup>2</sup> (Tübingen)

<sup>1</sup>Privatpraxis, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Tübingen, Deutschland

[mirjam.berneburg@med.uni-tuebingen.de](mailto:mirjam.berneburg@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Die Studie untersucht, inwieweit Fernröntgenseitenbilder Einfluss auf die kieferorthopädische Therapieentscheidung bei Frühbehandlungen haben.

**Material und Methode:** Dazu wurden die diagnostischen Unterlagen von 6 frühbehandlungsbedürftigen Patienten digitalisiert. Anschließend sollten 234 Kieferorthopäden zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (T1/T2) an Hand eines Planungsbogens Therapiemaßnahmen auswählen. Die Kieferorthopäden wurden in 3 Gruppen unterteilt, welche zur Planung abwechselnd Unterlagen mit und ohne FRS erhielten.

**Ergebnisse:** Die Auswertung zeigte lediglich zwei signifikante Unterschiede zwischen erster (T1) und zweiter Therapieplanung (T2). Diese beiden Unterschiede betrafen transversale Therapieoptionen. Alle weiteren Ergebnisse wiesen keine signifikanten Änderungen der Therapieplanung von T1 zu T2 auf.

**Schlussfolgerung:** Folglich hatten Fernröntgenseitenbilder keine Auswirkung auf die Therapieentscheidungen bei kieferorthopädischen Frühbehandlungen und sollten bei besonders jungen Patienten nicht routinemäßig angefertigt werden.

**Schlagwörter:** Frühbehandlung, Fernröntgenseitenbild, Therapieentscheidung

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P31

(P17-P64)

#### Vergleich der Reproduzierbarkeit und Reliabilität der virtuellen und analogen Modellanalyse

M.P. Dittmer<sup>1</sup>, R.P. Reusch<sup>2</sup>, D. Wenzel<sup>3</sup>, P. Kohorst<sup>4</sup>, A.P. Demling<sup>1</sup> (Hannover)

<sup>1</sup>Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

<sup>2</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover;

<sup>3</sup>Institut für Biometrie, Medizinische Hochschule Hannover;

<sup>4</sup>Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Medizinische Hochschule Hannover

[marc@drdittmer.de](mailto:marc@drdittmer.de)

**Ziel:** Analoge Gipsmodelle werden immer häufiger durch virtuelle 3D-Modelle ersetzt. Das Ziel dieser Untersuchung war es, sowohl die Reproduzierbarkeit als auch die intra- und interindividuelle Reliabilität der virtuellen Modellanalyse mit der konventionellen Analyse von Gipsmodellen zu vergleichen.

**Material und Methode:** Insgesamt wurden Gipsmodellpaare von 19 Patienten in die Studie einbezogen. Die Digitalisierung der Modelle erfolgte mit Hilfe eines 3D-Scanners (D800, 3Shape). Die so generierten 3D-Daten wurden anschließend in die Software OrthoAnalyzer (3Shape) importiert und für die durchzuführende Auswertung im dreidimensionalen Raum ausgerichtet. Sowohl die virtuelle Modellanalyse, als auch die Modellanalyse mittels analoger Schiebelehre wurden durch zwei Behandler dreimalig je Modellpaar durchgeführt, wobei zwischen den Wiederholungsmessungen eine zweitägige Pause eingehalten wurde. Im Rahmen der Analyse wurden die Dimensionen der Einzelzahnbreiten, des Overjets und des Overbites sowie der Mittellinienverschiebungen erhoben (in mm). Die Daten wurden mittels eines gemischten Modells statistisch analysiert, wobei das Signifikanzniveau auf  $p = 0,05$  festgesetzt wurde.

**Ergebnisse:** Der Vergleich der Messmethoden ergab keine signifikanten Unterschiede von Reproduzierbarkeit und Reliabilität für die Parameter Overbite und Mittellinienverschiebung. Die Parameter Einzelzahnbreiten und Overjet unterschieden sich hingegen signifikant in Abhängigkeit der Methode und des Untersuchers. Die Abweichungen lagen für die analoge Messung des Overjet im Mittel bei 1,4 mm, für die digitale Messung hingegen nur bei 0,1 mm. Die analoge Messung der Einzelzahnbreiten führte im Vergleich zur digitalen Methode zu leicht höheren Werten im Nachkommabereich.

**Schlussfolgerungen:** Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse kann man davon ausgehen, dass die virtuelle Modellanalyse der Analyse mittels analoger Schiebelehre überlegen ist.

**Stichworte:** Modellanalyse, virtuelle Modelle, digital

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P32

(P17-64)

#### Die vollindividuelle buccale Multibracket-Apparatur auf Basis eines virtuellen Setups

S.M. Silli (Wien / Österreich)

Praxis DDR. Silvia M. Silli, Österreich

[silvia@silli.com](mailto:silvia@silli.com)

Vollindividuelle Multibracket-Apparaturen, laborseitig hergestellt auf Basis eines Modells des Behandlungsziels (Setup), haben vor allem in der Lingualtechnik große Verbreitung gefunden. Es wäre wünschenswert, die Vorteile dieses Verfahrens (definiertes visualisiertes Behandlungsziel, patientenspezifisch individualisierte Brackets, unter Einsparung von Stuhlzeit indirekt und gleichzeitig exakt geklebt) auch in der Buccaltechnik nutzen zu können. Aufgrund des erhöhten Aufwands wird dieses jedoch nur in Ausnahmesituationen angewandt.

Durch die Virtualisierung der Setup-Erstellung mittels spezieller Computer-Software wird der Aufwand deutlich reduziert. Mithilfe dieser kann erstmals jeder Kieferorthopäde eigenhändig und ressourcensparend sein gewünschtes Behandlungsziel am digitalen Modell visualisieren. In diesem Vortrag wird eine Labortechnik vorgestellt, mit deren Hilfe eine vollindividuelle patientenspezifische buccale Multibracket-Apparatur auf Basis der virtuellen Behandlungsplanung hergestellt werden kann. Die frei wählbaren Brackets werden mittels Roboter auf das Modell in der zuvor virtuell definierten Idealposition geklebt, eine Übertragungsschiene für das indirekte Kleben hergestellt und individuelle Finishing-Drahtbögen mittels Roboter gebogen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bei gleichzeitiger Verbesserung des Behandlungsergebnisses gelegt.

**Stichworte:** virtuelles Setup, vollindividuelle Multibracket-Apparatur, individualisierte Bracketbasis, indirektes Kleben, individuelle Drahtbögen

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P33

(P17-P64)

#### Die Kraftsysteme bei Invisalign® – eine biomechanische Analyse

M. Simon<sup>1,2</sup>, J. Schwarze<sup>3</sup>, L. Keilig<sup>1</sup>, B.A. Jung<sup>2</sup>, C. Bourauel (Bonn, Freiburg, Köln)

<sup>1</sup>Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Abteilung für Kieferorthopädie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland;

<sup>3</sup>Praxis für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland

[Mareike.Simon@gmail.com](mailto:Mareike.Simon@gmail.com)

**Ziel:** Die bei Invisalign® auftretenden Kräfte und Drehmomente sind bisher nahezu unerforscht. Studienziel war, die von Invisalign® erzeugten Kraftsysteme zu messen, die Bedeutung von Attachments/Power Ridges für die Kraftübertragung zu untersuchen und die optimale Bewegungsgeschwindigkeit zu ermitteln.

**Material und Methode:** Bei 30 Patienten wurden insgesamt 60 Zahnbewegungen, eingeteilt in drei Gruppen, untersucht: Frontzahntorque von über 10°, Prämolarderotation über 15° und Molarendistalisation größer als 1,5 mm. Um den Einfluss von Attachments / Power Ridges auf die Kraftübertragung zu ermitteln, wurden die Bewegungen vorzugsweise im Split-Mouth-Design durchgeführt: In einem Quadranten erfolgte die Bewegung mit, im anderen ohne Attachment bzw. nur mit Power Ridge. Zur Analyse der Kraftsysteme wurden Kunststoffreplikas der Patienten-Anfangsmodelle ins Orthodontische Mess- und Simulations-System (OMSS) eingespannt. Die Schienen wurden nacheinander auf das Modell gesetzt, die übertragenen Kraftsysteme vom Kraft-Drehmoment-Sensor des OMSS gemessen und die resultierende Zahnbewegung durch motorbetriebene Verstellische simuliert.

**Ergebnisse:** In allen drei Gruppen war der Kraftverlauf exponentiell: hohen initialen Kräften folgte ein rascher Kraftabfall. Im Durchschnitt lagen die initialen Drehmomente bei den Frontzahntorque-Untersuchungen mit Attachment bei 6,5 Nmm, mit Power Ridge bei 8,0 Nmm. Auch bei der Molarendistalisation ergaben sich kaum Unterschiede hinsichtlich der übertragenen Kräfte: sowohl mit als auch ohne Attachment lagen die durchschnittlichen initialen Kräfte bei 0,8 N. Signifikante Unterschiede konnten in der Gruppe der Prämolanderotation gemessen werden: mit Attachment betragen die durchschnittlichen initialen Drehmomente etwa 9,0 Nmm, bei den Messungen ohne Attachment lagen die initialen Drehmomente dagegen im Durchschnitt bei 1,4 Nmm.

**Schlussfolgerung:** Abgesehen von einigen maximalen initialen Kraftsystemen liegen die bei Invisalign® auftretenden Kraftsysteme im Rahmen der empfohlenen orthodontischen Kräfte. Der Kraftverlauf ist exponentiell, die Kräfte und Drehmomente zwischen einzelnen Alignern unterscheiden sich zum Teil deutlich.

**Stichworte:** Invisalign, Kraftsysteme, Biomechanik

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P34

(P17-64)

#### MExPERT Superlign® - präzises Alignersystem zur wirtschaftlichen Behandlung von Fehlstellungen im Frontzahnbereich

D. Heekeren, S. Voigt, M. Lietzau, S. Schattmann, K. Wiemer (Berlin)

Ihre Kieferorthopäden in Berlin, Berlin-Mitte, Deutschland

[daniel.heekeren@gmail.com](mailto:daniel.heekeren@gmail.com)

**Einleitung:** Seit Einführung des Invisalign®-Systems in Deutschland konnten sich diverse Alignersysteme in der Kieferorthopädie etablieren. Ziel dieses Beitrags ist die Vorstellung eines neuen Alignersystems mit Wertschöpfung für die eigene Praxis.

**Material und Methode:** Nach entsprechender Indikationsstellung werden in der kieferorthopädischen Praxis Präzisionsabformungen sowie ein Situationsbiss genommen. Durch einen MExPERT Superlign® Spezialisten erfolgen digitaler Modellscan und Setup. Nach Bestätigung des Setups durch den Kieferorthopäden werden durch MESANTIS® Präzisionsmodelle im 3D-Druckverfahren hergestellt. Auf dieser Basis können dann die Aligner im praxiseigenen Labor angefertigt werden. Das Bewegungsausmaß beträgt max. 0,5 bis 1mm pro Behandlungsschritt und Modell. Jeder Behandlungsschritt wird mit einem Schienensatz (DURAN®, Fa. SCHEU DENTAL) von drei Schienen (soft 0,5mm, medium 0,625mm, hard 0,75mm) umgesetzt. Die Gesamttragezeit beträgt vier Wochen.

**Ergebnisse:** Der Superlign®-Service beinhaltet die Digitalisierung von Gipsmodellen, die Durchführung von virtuellen Zahnbewegungen (virtuelles Setup) und die Bereitstellung von 3D-Modellen für die kieferorthopädische Praxis. Somit entfallen Softwareinvestitionen und zusätzliche Kosten für die jeweilige Setup-Herstellung. Die Präsenz von realen 3D-Modellen erlaubt eine sehr einfache Kontrolle der einzelnen Behandlungsschritte direkt am Stuhl. Bei Verlust bzw. Defekt eines Aligners oder bei Behandlungskorrektur ist eine schnelle Neuanfertigung in der eigenen Praxis möglich. Die Verwendung von etablierten DURAN®-Folien erfordert keine zusätzlichen Zertifizierungskosten.

**Schlussfolgerung:** Das neue MExPERT Superlign® ist ein einfaches und präzises System für die Behandlung von leichten bis mittleren Frontzahnfehlstellungen mit Alignern. Da es sehr kostengünstig, wenig zeitaufwendig und mit einer Wertschöpfung für die eigene Praxis einhergeht, ist es ideal für viele Patienten in der täglichen Praxis geeignet. Umfangreichere Zahnfehlstellungen werden in unserer Praxis weiterhin mit dem Invisalign®-System behandelt, so dass mit diesen beiden Systemen sämtliche Aligner-Indikationen abgedeckt werden können.

**Stichworte:** Alignersystem, MExPERT Superlign®

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P35

(P17-P64)

#### **SureSmile, eine digitale Behandlungstechnik für labiale, linguale und herausnehmbare Behandlungen in der Kieferorthopädie**

W.-T. Bittner (Berlin)

ADENTICS - Die Kieferorthopäden, Berlin, Deutschland

[wtb@adentics.de](mailto:wtb@adentics.de)

In dem Beitrag wird eine neue umfassende Behandlungstechnik für die linguale Kieferorthopädie vorgestellt.

SureSmile erlaubt seit 2004 CAD/CAM gestützte kieferorthopädische Behandlungen, war jedoch auf die Labialtechnik begrenzt. Mit SureSmile QT® sind seit 2010 auch linguale Behandlungen möglich. Zunächst werden digitale Kiefermodelle eines Patienten aus den Daten eines intraoralen Scans und/oder einer DVT-Aufnahme erstellt, wobei eine Vielzahl von handelsüblichen Brackets verwendet werden kann, die in einer umfassenden Datenbank in 3D verfügbar sind. Diese digitalen 3D Modelle dienen der interaktiven Behandlungsplanung und individuellen Bogenherstellung mit Hilfe von 6-Achsen-Robotern. Mit der SureSmile®-Software können mit dem 3D Modell Behandlungssimulationen auch von komplexen kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungen durchgeführt und die erforderlichen individualisierten Bögen für die prä- als auch die postoperative Situationen definiert und bestellt werden. Auf Basis eines DVTs ist sogar die Darstellung von Zahnwurzeln und umgebenden Knochen präzise möglich, wodurch die Wurzelbewegungen berücksichtigt werden können und damit Konflikte der Wurzeln untereinander oder mit der Corticalis vermieden werden können. Durch den Export dieser Daten können präzise stereolithografische Modelle hergestellt werden, die auch zur Herstellung von Positionern und Alignern zur Umsetzung des digitalen Setups dienen können.

Nun wird SureSmile QT auch von ersten Praxen in Australien, Japan und Europa eingesetzt und verdient eine genauere Betrachtung.

Der Referent gibt Einblicke in die vielfältigen Möglichkeiten des Systems und zeigt anhand von mit SureSmile QT behandelten Patientenfällen die Nutzung verschiedener lingualer, vorwiegend selbstligierender Bracketsysteme. Es werden die Vor- und Nachteile des Systems auch im Vergleich mit anderen linguale Behandlungssystemen auf dem Markt beleuchtet und der derzeitige Stand der Entwicklung gezeigt sowie Untersuchungen zur Genauigkeit dieses Systems vorgestellt.

**Stichworte:** SureSmile, CAD/CAM, Lingualtechnik, Positioner, Aligner

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P36

(P17-64)

#### **Eine statistische Erhebung zum aktuellen Stand der Behandlungsergebnisse in der linguale Kieferorthopädie**

P. Kohlhas, C. Obijou-Kohlhas (Baden-Baden)

Gemeinschaftspraxis Dres. Kohlhas, Deutschland

[peter@dr-kohlhas.de](mailto:peter@dr-kohlhas.de)

**Ziel:** Ziel der durchgeführten, schriftlichen Kollegenbefragung war es, einen Überblick über die Besonderheiten beim Finishing in der Lingualtechnik zu gewinnen. Die Zufriedenheit der Behandler, die notwendigen Maßnahmen in der Schlussphase der Lingualbehandlung, die Erfassung von Problemen und Lösungsansätzen sollten erfragt und dokumentiert werden.

**Material und Methode:** Ein Fragebogen mit 14 Fragen wurde an 232 Kieferorthopäden in Praxis und Hochschule versandt. Mit Hilfe eines statistischen Auswertungsprogramms wurden die Daten einzeln erfasst und in Korrelation zueinander gesetzt

**Ergebnisse:** Es konnten 133 Fragebögen ausgewertet werden. Das mit 74% am häufigsten verwendete Bracketsystem ist das der Firma 3M TOP Lingual. 55% der Lingualbehandler behandeln bis zu 20 Fälle/Jahr, 22% behandeln mehr als 40 Fälle/Jahr. 42% der befragten Kollegen weisen mehr als 10 Jahre Lingualerfahrung auf. Signifikant mehr Kieferorthopäden kleben ihre Lingualbrackets indirekt und verwenden vorgefertigte Bögen. 71% der Lingualbehandler geben an, zufrieden bis sehr zufrieden mit ihren Behandlungsergebnissen zu sein. Die Frontzahnstellung ist mit 56% der häufigste Kritikpunkt im Finishing. Über 50% der Kollegen halten Finishingbiegungen für notwendig. Zur Verbesserung des Behandlungsergebnisses verwenden 54% der Befragten zusätzliche aktive Retentionsgeräte. Die Erfahrung des Behandlers ist signifikant entscheidend für das Erreichen des Behandlungsziels.

**Schlussfolgerung:** Die Zufriedenheit der Behandler mit dem Finishing in der Lingualtechnik ist im Allgemeinen sehr hoch. Die Mehrheit der Kollegen gibt an, dass Korrekturbiegungen oder aktive Finishingapparaturen zur Verbesserung ihrer Behandlungsergebnisse notwendig sind. Wichtigste Voraussetzung für ein erfolgreiches Behandlungsergebnis in der Lingualtechnik ist die klinische Erfahrung des behandelnden Kieferorthopäden.

**Stichworte:** Lingualtechnik, Finishing, Behandlungsergebnis, Lingualexperten

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P37

(P17-P64)

#### Anwendung des Konzeptes der kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie mit Lingualtechnik und Kiefergelenk-Positionierung

U. Schmid<sup>1</sup>, F. von Oven<sup>1</sup>, K. Gabler<sup>1</sup>, R.P. Reuschl<sup>1</sup>, F. Tavassol<sup>2</sup>, D. Wiechmann<sup>1,3</sup>, R. Schweska-Polly<sup>1</sup> (Hannover)

<sup>1</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

<sup>2</sup>Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover;

<sup>3</sup>Kieferorthopädische Fachpraxis, Bad Essen

[reuschl.ralph@mh-hannover.de](mailto:reuschl.ralph@mh-hannover.de)

**Zielsetzung:** Anhand eines klinischen Beispiels wird der Ablauf einer kombiniert kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie eines Patienten dargestellt. Die Behandlung des Patienten erfolgte durch Weiterbildungsstudierende unter Supervision im Rahmen des Network of Erasmus Based European Orthodontic Postgraduate Programmes (NEBEOP) der Medizinischen Hochschule Hannover.

**Material und Methode:** Ein 17-jähriger männlicher Patient mit mandibulärer Retrognathie, Distalbiss von einer  $\frac{3}{4}$  Prämolarenbreite und sagittaler Frontzahnstufe von 7,8 mm, mit ausgeprägten Engständen im Ober- und Unterkiefer ohne Zeichen einer Störung der cranio-mandibulären Funktion wurde interdisziplinär behandelt. Vier Prämolaren wurden zur Auflösung der Engstände und zur präoperativen Schaffung einer ausreichend großen operativen Verlagerungsstecke extrahiert. Der kieferorthopädische Lückenschluss und die Ausformung der Zahnbögen wurde mit einer vollständig individuellen lingualen Apparatur (IncognitoTM, 3M Unitek, Bad Essen) durchgeführt. Die kieferchirurgische Behandlung erfolgte durch eine operative Vorverlagerung des zahntragenden Unterkieferkomplexes im Sinne einer sagittalen Spaltung nach Obwegeser / Dal Pont und Positionierung beider Kondylen mit Hilfe von speziellen Operationssplinten und Positionierungsplatten.

**Ergebnisse:** Das Behandlungsergebnis zeigt eine Harmonisierung der skelettalen Relation, eine alternierende Verzahnung mit neutraler sagittaler und vertikaler Frontzahnstufe bei Harmonisierung der Weichteilmorphologie und unauffälligen funktionellen Parametern.

**Schlussfolgerung:** Unter Berücksichtigung der Befunde in der Diagnostik wurde ein interdisziplinäres Behandlungskonzept im Rahmen der klinischen Behandlung von Weiterzubildenden des NEBEOP erstellt und erfolgreich umgesetzt.

**Stichworte:** Lingualtechnik, kombiniert kieferorthopädisch-chirurgische Therapie, Kiefergelenk-Positionierung, NEBEOP

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P38

(P17-64)

#### Metaanalyse zur Evidenz einer KFO-Behandlung mit festsitzenden Apparaturen: Erste Nivellierungsbögen, Bogenfolgen und Brackets

S. Papageorgiou<sup>1</sup>, K. Papadopoulou<sup>2</sup>, I. Konstantinidis<sup>3</sup>, A. Jäger<sup>2</sup>, C. Bourauef (Bonn, New York / NY, USA)

<sup>1</sup>Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>3</sup>Mount Sinai Fakultät für Medizin, New York / NY, USA

[snppage@gmail.com](mailto:snppage@gmail.com)

**Ziel:** Metaanalyse der klinischen Effektivität einer kieferorthopädischen Behandlung hinsichtlich der Komponenten einer festsitzenden Apparatur, hier: Brackets und Bögen.

**Material und Methode:** Eine Onlinesuche in 19 Datenbanken nach veröffentlichten / unveröffentlichten oder laufenden randomisierten (oder quasi-randomisierten) kontrollierten Studien aller Jahre und aller Sprachen wurde durchgeführt. Studienselktion, Studienauswertung und Metaanalyse erfolgten nach einem Protokoll, basierend auf dem Cochrane Handbook, PRISMA Statement und GRADE Approach.

**Ergebnisse:** Den Einschlusskriterien entsprachen 40 Studien. Zur Nivellierungseffektivität gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen einem superelastischen und einem konventionellen NiTi-Bogen. Die Metaanalyse zeigte signifikant höhere Schmerzniveaus für die Bogenfolge mit thermodynamischen (oder martensitisch-aktiven) CuNiTi-Bögen im Vergleich zu einer Folge mit nicht-superelastischen NiTi-Bögen. Für das Bracketmaterial oder die Bracketslotgröße ergab sich kein evidenter Einfluss. Im Vergleich zu konventionellen Brackets hatte die Anwendung von selbstligierenden Brackets keinen signifikanten Einfluss auf die Nivellierungseffektivität, die Anzahl an Behandlungsterminen, die Einnahme von Schmerzmitteln oder das Auftreten von Wurzelresorptionen. Die gesamte kieferorthopädische Behandlung dauerte durchschnittlich 2,0 Monate länger (95% KI: 0,5 - 3,6) mit selbstligierenden Brackets im Vergleich zu konventionellen Brackets. Die Unterschiede bezüglich der intercaninen und intermolaren Breite zwischen selbstligierenden und konventionellen Brackets waren statistisch signifikant, aber hatten keine klinische Bedeutung (-0,5 mm bzw. +0,5 mm).

**Schlussfolgerungen:** Aufgrund der geringen Zahl verwendbarer Studien ist keine eindeutig evidenzbasierte Aussage bezüglich Nivellierungsbögen, Bogenfolge, Bracketmaterial und Bracketslotgröße möglich. Zudem zeigte sich keine Evidenz für selbstligierende Brackets hinsichtlich ihrer Effektivität oder möglicher Nebenwirkungen, aber gegen diese hinsichtlich der Behandlungsdauer.

**Stichworte:** Metaanalyse, Nivellierungsbögen, Bogenfolgen, Brackets, Effektivität

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P39

(P17-P64)

#### Evaluation der Demineralisation des Bracketumfeldes nach Anwendung konventioneller und selbstkonditionierender Schmelzadhäsivsysteme

D. Visel, T. Jäcker, P.-G. Jost-Brinkmann, T.M. Präger (Berlin)

Charité, Berlin, Deutschland

[dominikvisel@googlemail.com](mailto:dominikvisel@googlemail.com)

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchung war es, in einer In-vivo-Studie den Mineralverlust bei zwei selbstkonditionierenden Systemen im Vergleich zur konventionellen Schmelzätzung zu untersuchen.

**Material und Methoden:** 15 Probanden (23-32 Jahre, 8 männlich, 7 weiblich) trugen für 28 Tage jeweils 20 Stunden täglich eine herausnehmbare Drahtbogen-Kunststoff-Schiene, die an den Unterkieferseitenzähnen befestigt war und in die beidseits bukkal humane Schmelzproben von extrahierten Weisheitszähnen eingearbeitet waren. Zwei selbstkonditionierende Adhäsivsysteme (Transbond Plus Self Etching Primer und iBond Gluma inside) und ein konventionelles Säureätzverfahren (37%ige Phosphorsäure mit Transbond XT) wurden verwendet, um Brackets (Victory APC II, 3M Unitek) zu befestigen. Zusätzlich wurde auf jeder Seite eine unbehandelte Schmelzprobe mitgeführt. Der Mineralverlust wurde mittels quantitativer Lichtfluoreszenz (Inspektor Pro Intraoral Fluorescence Camera, Inspektor Research Systems BV, Amsterdam, The Netherlands) unter standardisierten Bedingungen extraoral als Fluoreszenzverlust ( $\Delta F$ ) in % bestimmt. Die Ausgangsmessung erfolgte vor Eingliederung der Schiene, weitere Messungen jeweils nach 3, 7, 14 und 28 Tagen. Der Fluoreszenzverlust bei Verwendung der drei Systeme wurde verglichen. Die Ergebnisse wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test auf Signifikanz untersucht. Es lag ein positives Votum der Ethikkommission der Charité vor.

**Ergebnisse:** Transbond Plus zeigte sowohl in der Ausgangsmessung, als auch in den weiteren Verlaufskontrollen die geringsten Fluoreszenzverluste. Über den Beobachtungszeitraum von 28 Tagen war für alle Adhäsivsysteme insgesamt eine signifikante Abnahme des Fluoreszenzverlustes, also eine Remineralisation, zu verzeichnen. Diese war bei Transbond Plus am größten. Der Kruskal-Wallis-Test ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen. Die unbehandelten Schmelzproben wiesen während des gesamten Beobachtungszeitraumes einen zunehmenden Fluoreszenzverlust auf.

**Schlussfolgerung:** Die Demineralisation des Zahnschmelzes bei selbstkonditionierenden Adhäsiven unterscheidet sich nicht signifikant von der der konventionellen Konditionierung mittels Phosphorsäure.

**Stichworte:** Demineralisation, Self-etching Primer

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P40

(P17-64)

#### Glattflächenversiegler in der kieferorthopädischen Praxis - eine Umfrage zu Häufigkeiten, Anwendung und Kontrolle

C. Erbe<sup>1</sup>, A. Alhafne<sup>1</sup>, A. Jahn<sup>2</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup> (Mainz)

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup>IMBEI - Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

[erbe@uni-mainz.de](mailto:erbe@uni-mainz.de)

**Ziel:** Ziel war es die Angaben zu Häufigkeiten, Anwendung von Glattflächenversiegler (GV) und deren Kontrolle in KFO-Praxen bundesweit zu evaluieren.

**Material und Methode:** Mit einer Randomisierungsliste wurden durch die Statistikerin 1000 Mitglieder aus dem DGKFO-Verzeichnis ausgewählt. Bei der Anzahl der Kieferorthopäden wurde das Bundesland berücksichtigt. An diese wurde ein Fragebogen zu Häufigkeiten, Anwendung und Kontrolle von GV versandt.

**Ergebnisse:** Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug 52,4%. Allein arbeiteten 282 der Befragten und 242 in Mehrbehandler-Praxen. Die meisten (59,1%) waren > 5-25 Jahren kieferorthopädisch tätig, <5 Jahre tätig waren 7,1% und > 25 Jahre tätig waren 33,8%. In der Altersgruppe zwischen 36 und 65 Jahren waren 89,1% der Befragten. Unter 36 Jahren alt waren 7,6% der Kieferorthopäden und über 66 Jahre alt 3,2%. GV verwendeten 93,7% der Kieferorthopäden in ihrer Praxis, 5,7% antworteten mit nein und 3 machten keine Angabe. Pro Seal wurde mit 38,2% am häufigsten als eingesetzter GV genannt, gefolgt von Fluor Protector (27,5%), Cervitec Plus (25,8%) und Protecto CaF2 Nano (18,9%). Weitere angewendete GV (Maximum Cure, Alpha Glaze, Ortho Solo, Light Bond, Clinpro XT Varnish, Opal Seal und Tiefenfluorid) rangierten zwischen 15,1% und 2,5% in den Angaben. Bei der Applikation werden alle Produkte in den meisten Fällen nur 1x aufgetragen. Bei der Kontrolle der GV auf Beschädigungen gaben 280 Kieferorthopäden an, dass sie dies bei den Sitzungen tun, 219 finden eine Kontrolle nicht notwendig und 25 machten keine Angabe. Die visuelle Kontrolle „auf deckende Wirkung“ wurde von 56,7% angegeben, „auf Reflexionsveränderung der Umgebung“ 44,3% und taktile Kontrolle mit einer Sonde führten 33,2% durch. Bei ihren Patienten nach Multibracketbehandlungen stellten sichtbare Demineralisationen 61,8% der Kollegen selten, 36,5% manchmal und 1,7% häufig fest.

**Schlussfolgerung:** GV werden häufig als Prophylaxemaßnahme in der kieferorthopädischen Praxis angewendet, wobei sie meistens einmal aufgetragen werden. Die GV werden von 53,4% der Kieferorthopäden auf Defekte kontrolliert. Hierbei wird die visuelle Kontrolle auf deckende Wirkung bevorzugt.

**Stichworte:** Glattflächenversiegler, Umfrage, Anwendung, Kontrolle, Kieferorthopädie

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P41

(P17-P64)

#### Inzidenz und Prävalenz von White spot-Läsionen bei Multibracket-Behandlung - eine metrische Studie

C. Erbe, L. Hartmann, E. Krieger, H. Wehrbein (Mainz)  
Universitätsmedizin Mainz, Deutschland  
[erbe@uni-mainz.de](mailto:erbe@uni-mainz.de)

**Ziel:** Evaluation der Prävalenz und Inzidenz von White spot-Läsionen (WSL) sowie ihr Ausmaß und Intensität bei der Multibracket-Behandlung (MB).

**Material und Methode:** Retrospektiv wurden Digitalfotos von 121 Patienten (63 ♂, 58 ♀), mit den gleichen Metallbrackets, im Alter von 12,5±2,1 Jahren, vor und nach der MB-Therapie ausgewertet. Die Behandlungsdauer betrug 3,1±1,4 Jahre. Erwachsene Patienten sowie Patienten mit strukturellen oder restaurativen Veränderungen wurden ausgeschlossen. Alle Patienten erhielten standardisierte Mundhygieneinstruktionen. Die Labialflächen der Front-, Eckzähne sowie Prämolaren im Ober-(OK) und Unterkiefer (UK) wurden mit dem Enamel Decalcification Index (EDI) nach Banks (1994, Grad 0-3) beurteilt. Die Beurteilung des Ausmaßes erfolgte mit einem speziell entworfenen skalierten Fadenkreuz (in %). Die statistische Datenanalyse wurde mit Kreuztabellen und logistischer Regression durchgeführt.

**Ergebnisse:** Vor MB wiesen 69,4% der Patienten 1 WSL auf. Nach MB-Therapie waren bei 97,5% der Patienten mind. 1 WSL nachweisbar. Die Inzidenz betrug 28,1%. Vor MB wiesen 18,4% der Zahnflächen (ZF) einen EDI-Grad 1-3 auf. Nach MB waren an 51,8% der ZF WSL nachweisbar. Vor und nach MB war die Prävalenz für WSL an OK und UK-Eckzähnen und Prämolaren höher als an Schneidezähnen. 18,2% der ZF wiesen 1 WSL mit einem Ausmaß von ≥ 20 -100% vor MB und 52,3% nach MB auf. Die Mehrheit (40,8%) der neu aufgetretenen WSL betrafen ≥ 40% der ZF. Die Inzidenz war im OK für die 1. und 2. Prämolaren am höchsten (71-79%) gefolgt von den seitlichen Schneidezähnen (61-63%). Im UK war die Inzidenz für die 1. und 2. Prämolaren (64-76%) am höchsten und für die Schneidezähne am geringsten (22-35%). Die logistische Regression ergab ein statistisch erhöhtes Risiko an einer WSL nach MB neu zu erkranken für: männliche Patienten, seitliche Schneidezähne, Eckzähne des OK sowie für Prämolaren des OK und UKs. Die Wahrscheinlichkeit, dass auf der distalen ZF eine WSL neu entsteht ist größer als gingival, mesial oder okklusal.

**Schlussfolgerung:** Die MB-Therapie erhöht das Risiko für die Entstehung von WSL drastisch. Vor allem Prämolaren und Eckzähne weisen eine erhöhte Prävalenz auf.

**Stichworte:** White spot-Läsionen, Multibracket-Behandlung, Inzidenz, Prävalenz

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P42

(P17-64)

#### Untersuchung zur Auswirkung von Glattflächenversiegelungsmaterialien im Agar-Overlay-Test

S. Zingler, B. Matthei, A. Kohl, R. Erber, C.J. Lux (Heidelberg)  
Poliklinik für Kieferorthopädie des Klinikums der Universität Heidelberg, Deutschland  
[Sebastian.Zingler@med.uni-heidelberg.de](mailto:Sebastian.Zingler@med.uni-heidelberg.de)

Um Demineralisationen während der Behandlung mit festsitzenden Apparaturen zu vermeiden, werden heute von vielen Kieferorthopäden die Zahnhartsubstanzen vor oder nach dem Kleben der Brackets versiegelt. Die Biokompatibilität von Glattflächenversiegeln wurde bisher jedoch nicht untersucht. Dies ist erstaunlich, da doch die Materialien in unmittelbarer Nähe zu parodontalen Geweben und Knochen appliziert werden.

**Ziel:** Erstes Ziel dieses Projektes ist die initiale Untersuchung des Gefährdungspotentials von Glattflächenversiegelungen für die orale Mucosa und des Zahnhalteapparates, insbesondere im Bereich des Sulcus, der ein potentielles Risiko für die Einbringung der Versiegelungen während des Auftrags trägt.

**Material und Methoden:** 14 Glattflächenversiegler verschiedener Hersteller wurden auf humane Zahnschmelzscheiben aufgebracht und im Agar-Overlay Test in Anlehnung an ISO 10933 untersucht. Dabei erfolgte die Applikation der Glattflächenversiegler gemäß Herstellerangaben sowie mit verkürzten und verlängerten Polymerisations- bzw. Trocknungszeiten. Die Einwirkzeit betrug in allen Fällen 24 Stunden, alle Versuche wurden in doppelten Triplikaten durchgeführt. Als Positivkontrolle mit bekannter hoher zytotoxischer Wirkung wurde monomerisches Methacrylat verwendet. Die Auswertung erfolgte ebenfalls in Anlehnung an ISO 10933 und berücksichtigte die Entfärbungszone und den Lyseindex. Zur Beurteilung wurde ein Reaktionsindex erstellt [Reaktionsindex = (Zonenindex + Lyseindex) / 2].

**Ergebnisse:** Nahezu 2/3 der untersuchten Versiegler zeigten im Agar-Overlay Test Anhalt für ein zytotoxisches Potential. Dies war insbesondere deutlich für Versiegler auf der Basis von Kunststoffmonomeren wie z.B. Bisphenol A Diglycidyl Dimethacrylat (bis-GMA), Triethylen Glycol Dimethacrylat (TEGDMA) und Hydroxyethyl Methacrylate (HEMA). Versiegler auf der Basis silikonbasierter Materialien zeigten nur geringes oder kein zytotoxisches Potential.

**Schlussfolgerung:** Die gewonnenen Daten rechtfertigen eine eingehende Untersuchung des möglichen Gefährdungspotentials von Glattflächenversiegeln für die angrenzenden parodontalen Gewebe.

**Stichworte:** Demineralisationen, Glattflächenversiegler, Biokompatibilität, Agar-Overlay Test



## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P43

(P17-P64)

#### Aktuelle Methoden zur Darstellung und Quantifizierung oraler Biofilme auf kieferorthopädischen Apparaturen

A.P. Demling<sup>1</sup>, M.P. Dittmer<sup>2</sup>, T. Heidenblut<sup>3</sup>, R. Schwestka-Polly<sup>4</sup>, M. Stiesch<sup>4</sup>, C. Elter<sup>4</sup>, W. Heuer<sup>4</sup> (Hannover)

<sup>1</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

<sup>2</sup>Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover;

<sup>3</sup>Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität, Hannover;

<sup>4</sup>Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Medizinische Hochschule Hannover

[Demling.Anton@mh-hannover.de](mailto:Demling.Anton@mh-hannover.de)

**Einleitung und Ziel:** Kieferorthopädische Apparaturen sind im hohen Maße anfällig für die intraorale Biofilmbildung, die eine Gefahr für die strukturelle Integrität der Hart- und Weichgewebe darstellt. Daher bedarf es geeigneter Methoden, diese Biofilme als solche zu identifizieren und diese anschließend zu visualisieren und zu quantifizieren.

**Material und Methodik:** Die Identifikation oraler Biofilme kann chemisch mittels der energiedispersiven Röntgenanalyse (EDX) und morphologisch mit Hilfe von hochauflösenden sekundärelektronenmikroskopischen (SE) Bildern erfolgen.

Die Rasterelektronenmikroskopie bietet zusätzlich mit der Rutherford-Backscattering-Detection (RBSD) Methode ein Instrument, mit deren Hilfe sich Elementkontrastbilder erzeugen lassen. Anhand solcher binärer Bilder ist mittels einer Software zur Flächenanalyse eine Quantifizierung der mit Biofilm belegten Flächenanteile auf unterschiedlichen Werkstoffen möglich.

Weiterhin lassen sich initiale Biofilme mittels der Konfokalen Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) analysieren. Durch die angewendete Fluoreszenzmarkierung kann eine Differenzierung zwischen vitalen und avitalen Bakterien vorgenommen werden. Außerdem können die CLSM-Bilder dreidimensional rekonstruiert werden.

**Schlussfolgerungen:** Unter Anwendung der beschriebenen Methoden lassen sich beispielsweise die Biofilmaffinität verschiedener kieferorthopädischer Werkstoffe vergleichend untersuchen oder Prädilektionsstellen der Biofilmmakulation unter Realbedingungen identifizieren. Aus den Ergebnissen solcher Untersuchungen können dann Maßnahmen zur Oberflächenfunktionalisierung oder Gestaltoptimierung abgeleitet werden.

**Stichworte:** Biofilm, kieferorthopädische Apparatur, Rasterelektronenmikroskopie (REM), energiedispersive Röntgenanalyse (EDX), Flächenanalyse, Konfokale Laser Scanning Mikroskopie (CLSM)

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P44

(P17-64)

#### Einflussfaktoren auf das Verhalten des Bracket-Bogen-Komplexes festsitzender KFO-Apparaturen: FE-Analyse mit der Taguchi-Methode

S. Papageorgiou<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>1,2</sup>, I. Hasan<sup>1,2</sup>, A. Jäger<sup>3</sup>, C. Bourauel<sup>1</sup> (Bonn)

<sup>1</sup>Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universitätsklinikum Bonn, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>3</sup>Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum, Universität Bonn, Deutschland

[snpage@gmail.com](mailto:snpage@gmail.com)

**Ziel:** Das mechanische Verhalten des Bracket-Bogen-Komplexes hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ziel dieser Untersuchung war es, den relativen Einfluss dieser einzelnen Faktoren auf die mechanischen Belastungen des PDLs, des Brackets und des Bogens zu ermitteln.

**Material und Methode:** Es wurden 18 3D-Finite-Elemente-Modelle entsprechend eines Taguchi L18-Datenfeldes mit Bracket-Bogen-Komplex erstellt. Jedes Modell beinhaltete den unteren rechten Eckzahn bis zum zweiten Prämolare zusammen mit entsprechendem Knochen, PDL, Adhäsiv, Brackets, Ligaturen und Teilbogen. Die folgenden Faktoren wurden untersucht: 1) Bracketmaterial (Metall, Kunststoff, Keramik), 2) Bracketbreite (3 mm, 4,5 mm), 3) Größe des Bracketslots (0,018", 0,022"), 4) Bogenmaterial (Stahl,  $\beta$ -Titan, superelastisches NiTi), 5) Bogendimensionen (0,016", 0,018"), 6) Bogenquerschnitt (rund, rechteckig), 7) Adhäsivmaterial (Komposit, kunststoffmodifizierter Glasionerzement) und 8) Ligaturtyp (Elastic, Stahl). Ein konventionelles discovery<sup>®</sup>-Bracket (Fa. Dentaureum) wurde für jeden Zahn modelliert. Die Modelle wurden mit dem Programm MSC.Marc/Mentat 2010 (MSC Software Corp., Santa Ana / CA, USA) entwickelt und gerechnet. Auswertung der Spannungs- und Dehnungswerte erfolgte jeweils am mittleren Zahn. Der Einfluss jedes einzelnen Faktors auf die Spannungs-/ Auslenkungsentwicklung wurde mit der Taguchi-Methode analysiert.

**Ergebnisse:** Sowohl Materialfaktoren als auch Designfaktoren haben einen großen Einfluss auf die auftretenden Spannungen und Dehnungen in PDL, Bracket und Bogen. Das mathematische Modell der Taguchi-Methode erlaubt es, eine differenzierte Analyse jedes untersuchten Faktors im Bracket-Bogen-Komplex durchzuführen. Als Ergebnis ergibt sich der prozentuale Anteil jeder Einflussgröße auf den betrachteten Effekt (Zahnbewegung, Belastung des PDL, Materialversagen).

**Schlussfolgerungen:** Mit Hilfe der Taguchi-Methode können mit nur eingeschränkten Stichprobengrößen die relativen Einflussgrößen verschiedener Faktoren auf das mechanische Verhalten der einzelnen Komponenten einer festsitzenden Therapie analysiert werden.

**Stichworte:** Finite-Elemente-Analyse, Bracket, Bogen, Einflussfaktoren, Biomechanik

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P45

(P17-P64)

#### Reibungsuntersuchungen an Keramikbrackets in Kombination mit verschiedenen Ligaturen und Bögen

S. Reimann<sup>1</sup>, A. Weber<sup>1</sup>, T. Lietz<sup>2</sup>, C. Bourauef (Bonn, Ispingen)

<sup>1</sup>Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>DENTAURUM GmbH & Co. KG, Deutschland

[susanne.reimann@uni-bonn.de](mailto:susanne.reimann@uni-bonn.de)

**Ziel:** Das Bracketmaterial und -design, das Bogenmaterial sowie die Art der Ligatur haben einen entscheidenden Einfluss auf das Reibungsverhalten bei einer bogengeführten Zahnbewegung. Ziel der Untersuchung war, die Reibung von Keramikbrackets in Kombination mit verschiedenen Bögen und Ligaturen zu messen.

**Material und Methoden:** Es wurden acht Keramikbrackets (Clarity™ ADVANCED, Clarity™, discovery® pearl, Glam, Inspire Ice, InVu und Mystique) und als Referenz weiterhin Metallbrackets (discovery® smart, discovery®) untersucht. Die Messungen erfolgten an Bögen aus Edelstahl (remanium®, 1725) und glasfaserverstärktem Kunststoff (transluzenter Bogen pearl, 18) sowie Ligaturen aus Kunststoff, Edelstahl und beschichtetem Edelstahl. Im Orthodontischen Mess- und Simulationssystem wurde eine bogengeführte Eckzahnretraktion mit einer Kraft von 0,5 N simuliert. Aus der Differenz von eingesetzter und orthodontisch wirksamer Kraft wurde der Reibungsverlust ermittelt. Die Messungen wurden an je fünf Brackets durchgeführt, jede Messung wurde fünfmal wiederholt und daraus die Mittelwerte berechnet.

**Ergebnisse:** Die Reibung war mit elastischen Ligaturen in Kombination mit Stahlbögen um den Faktor 3 höher (58-79%) als mit Kunststoffbögen (20-30%). Mit der Stahlligatur ergaben die Kombinationen aus transluzentem Bogen und Clarity™ (13%) bzw. discovery® pearl (16%) die kleinste und die Kombinationen aus remanium® und Clarity™ ADVANCED (53%) bzw. Mystique (63%) die höchste Reibung. Bei Einsatz beschichteter Stahlligaturen ergaben sich beim Stahlbogen ähnliche Werte wie mit unbeschichteten Ligaturen. Am transluzenten Bogen pearl wurden, unabhängig von der benutzten Ligatur, leichte Abriebspuren beobachtet.

**Schlussfolgerungen:** Die Kombination von Kunststoffbögen mit abgerundeten Keramikbrackets ergaben mit einer Edlestahlligatur die niedrigsten Reibungswerte. Metallbrackets und Keramikbrackets mit Metallslot zeigten meist höhere Reibungsverluste als reine Keramikbrackets. Polykristalline Keramikbrackets erscheinen günstiger als monokristalline. Die Kunststoffbögen müssen im klinischen Einsatz auf Beschädigungen hin beobachtet werden und sind am ehesten für Nivellierungsaufgaben geeignet.

**Stichworte:** Keramikbracket, Reibung, Ligaturen

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P46

(P17-64)

#### Charakteristika von im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen angewendeter Knochenersatzmaterialien

A.-C. Konermann<sup>1</sup>, M. Staubwasser<sup>2</sup>, C. Dirk<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>1</sup>, C. Bourauef<sup>1</sup>, A. Jäger<sup>1</sup>, C. Reichert<sup>1</sup>  
(Bonn, Köln)

<sup>1</sup>Universität Bonn, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Köln, Deutschland

[anna.konermann@gmx.de](mailto:anna.konermann@gmx.de)

**Einleitung:** Knochenersatzmaterialien (KEM) zur Regeneration resorbierten Hartgewebes, wie beispielsweise bei der Zahnbewegung in Areale mit ossären Defekten, haben in der Kieferorthopädie einen etablierten Stellenwert erlangt. Die verwendeten Materialien bestimmen hierbei die Qualität des Zugewinns an Hartgewebe hinsichtlich ihres physiologischen, dem natürlichen Knochenstoffwechsel nahekommenden Umbaus bei orthodontischen Maßnahmen.

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, Calcium-Phosphat basierte KEM in Bezug auf ihre Oberflächenstruktur und stoffliche Zusammensetzung sowie ihre Interaktion mit knochenresorbierenden osteoklastären Zellen zu analysieren.

**Material und Methoden:** In der Untersuchung wurden 3 KEM (Cerabone®, Maxresorb®, NanoBone®) mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) bezüglich ihrer Makrostruktur analysiert. Die stoffliche Zusammensetzung und prozentualen Elementanteile wurden durch energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX) aufgeschlüsselt. Ferner wurden die KEM mit zu osteoklastären Zellen differenzierten RAW 264.7 Makrophagen besiedelt und deren Oberflächenaffinität zu den Materialien durch REM Untersuchungen dargestellt.

**Ergebnisse:** Die REM Analysen verifizierten spezifische Makrostrukturen der untersuchten KEM, insbesondere in Bezug auf die Verteilung und Größe der Oberflächenporen. Alle Materialien wiesen adhärente vitale osteoklastäre Zellen als Nachweis der zellulären Interaktion mit den Trägerwerkstoffen auf. In den EDX Analysen zeigten sich Calcium und Phosphat als die elementaren Komponenten der untersuchten KEM, wobei NanoBone® zusätzlich Anteile von Kohlenstoff und Silicium inkorporierte.

**Schlussfolgerungen:** Die untersuchten KEM zeichnen sich durch spezifische Mikro- und Makrostrukturen aus, die vermutlich entscheidenden Einfluss auf deren osteoinduktive Eigenschaften, Biodegradationsqualität und grenzflächendynamische zelluläre Wirkung haben. Vor dem Hintergrund dieser materialspezifischen Charakteristika erscheint die differenzierte Anwendung unterschiedlicher KEM mit Fokus auf die jeweilige therapeutische Fragestellung sinnvoll.

**Stichworte:** Knochenersatzmaterialien

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P47

(P17-P64)

#### Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität von CMD-Patienten sechs Monate nach Eingliederung einer Okklusionsschiene

E. Gredenkort, H. Fischer-Brandies, R. Ciesielski, B. Koos (Kiel)

Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland  
[ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de](mailto:ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de)

**Ziel:** Durch die Behandlung der Craniomandibulären Dysfunktion mit Okklusionsschienen wird eine Verbesserung der Symptome und damit auch eine verbesserte Lebensqualität angestrebt. Ziel der Studie war es, die MLQ von CMD Patienten 6 Monate nach Beginn einer Schienentherapie mittels validierter Fragebögen und einem neu entwickelten Fragebogen zu bestimmen.

**Material und Methoden:** Eingeschlossen wurden 200 CMD Patienten der Klinik für Kieferorthopädie (UKSH, Campus Kiel) davon 148 weiblich, 52 männlich im Alter zwischen 11 und 87 Jahren. Die Patienten waren zuvor 6 Monate mit einer Okklusionsschiene mit adjustierter Oberfläche behandelt worden. Vergleichend wurde eine Kontrollgruppe mit 100 Patienten aus der gesunden Normalbevölkerung ohne anamnestische und klinische Hinweise auf eine CMD befragt.

Die Befragung erfolgte mittels validierter Fragebögen: der Befindlichkeitstestung nach Beltz und dem OHIP-G 53. Zusätzlich wurde ein 45 Fragen enthaltender umfassender Zusatzfragebogen (Skala-Wert 0 [keine Beschwerden] bis 100 [starke Beschwerden]) zur Identifikation von CMD, durch Vorbefragung nicht Erkrankter entwickelt, den Probanden vorgelegt.

**Ergebnisse:** Die Befragung zeigte, im Vergleich zu der Kontrollgruppe, eine verminderte Lebensqualität der untersuchten Patienten beim OHIP und bei den Zusatzfragen (statistisch signifikant,  $p < 0,001$ ). Besonders das weitere Bestehen von Schmerzen (mittlerer Skalenwert 20,9; Kontrollgruppe 7,2) und das als störend empfundene Kiefergelenk-Knacken (mittlerer Skalenwert 43,2; Kontrollgruppe 12,7) sind hierbei deutlich in der unteren Hälfte der Skala angesiedelt.

**Schlussfolgerung:** Auch wenn einzelne Symptome durch eine Schienentherapie bei Patienten mit CMD suffizient behandelt werden konnten und die subjektive LQ signifikant verbessert wurde, blieb aber im Vergleich zu den Patienten der Kontrollgruppe die LQ statistisch signifikant eingeschränkt. Der Beltz Test zeigte weniger eindeutige Ergebnisse. Besonders der spezielle Zusatzfragebogen beschrieb detailliert die LQ von CMD-Patienten.

**Stichworte:** Lebensqualität, LQ, MLQ, CMD, Okklusionsschiene

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P48

(P17-64)

#### Auswirkungen einer Aufbisschiene auf die Körperstatik bei Patienten mit HWS Syndrom

D. Ohlendorf<sup>1</sup>, F. Friedrich<sup>2</sup>, H. Bollwein<sup>3</sup>, D. Karrasch-Busse<sup>4</sup>, S. Kopp<sup>1</sup>  
(Frankfurt / Main, Hannover, Springe)

<sup>1</sup>Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Kieferorthopädie, Goethe-Universität Frankfurt;

<sup>2</sup>Facharzt für Allgemeinmedizin, Hannover;

<sup>3</sup>Zahnarztpraxis, Hannover;

<sup>4</sup>Naturheilpraxis Karrasch-Busse, Springe

[ohlendorf@med.uni-frankfurt.de](mailto:ohlendorf@med.uni-frankfurt.de)

**Zielsetzung:** Ziel der Untersuchung ist es bei Patienten mit Beschwerden der HWS- und Schulter-Nackenregion zu überprüfen, wie sich die Bewegungsfunktion der HWS, der Beckenregion und die Symptomatik der Patienten unter dem Einsatz einer Aufbisschiene verändert.

**Material und Methoden:** 60 Patienten (12m / 48w) im Alter zwischen 18 Jahren und 72 Jahren nahmen an dieser Untersuchung teil. Nach der Eingangsuntersuchung wurden alle Probanden mit einer Aufbisschiene in zentrischer Relation versorgt, die von den Patienten über einen Zeitraum von sechs Wochen während der Nacht getragen wurde. Die Eingangs- und Ausgangsuntersuchung der Körperstatik wurde nach einem manual-therapeutisch Untersuchungsschema und mit einem dreidimensionalen Rückenscanner (ABW, Frickenhausen, Deutschland; GeBioM, Münster, Deutschland) dokumentiert. Die statistischen Auswertungen erfolgten mit dem Softwareprogramm BIAS 10.0, wobei der T-Test für korrelierende Stichproben zum Einsatz kam. Das Signifikanzniveau lag bei  $p \leq 5\%$ .

**Ergebnisse:** Es zeigt sich bei der dreidimensionalen Rückenvermessung einerseits im Bereich der Schulter- und Beckenregion eine Veränderung, besonders in der transversalen und sagittalen Ebene, und andererseits eine deutliche Verbesserung in der frontalen Ebene, d.h. in der Aufrichtung des Körpers. Bei der manualtherapeutischen Untersuchung zeigten sich diese Veränderungen vor allem in einer deutlichen Verbesserung der Rotationsfähigkeit der HWS und in einer Veränderung der Beckenrotation und der Beckenkammhöhe. Weiterhin ist eine deutliche Veränderung in der muskulären Funktion der Mundschließer bei der manualtherapeutischen Untersuchung zu verzeichnen.

**Diskussion:** Diese dokumentierten Effekte lassen die Vermutung zu, dass sich die Beeinflussung des CMS über eine Aufbisschiene auf die Körperstatik auswirkt. Die Übereinstimmung der Befunde der Rückenvermessung mit den manualtherapeutischen Untersuchungsbefunden lassen es sinnvoll erscheinen, einen definierten manualtherapeutischen Untersuchungsgang samt messtechnischer Unterstützung bei Befundung und Kontrolle einer Therapie mit einer Aufbisschiene in den zahnärztlich-kieferorthopädischen Handlungsablauf zu integrieren.

**Stichworte:** HWS-Syndrom, Aufbissbehelf, Rückenscanner

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P49

(P17-P64)

#### Unterschiede zweier Aufbissbehelfe auf die Oberkörperstatik im Stand bei jugendlichen Fußballspielern

K. Weyer<sup>1</sup>, D. Ohlendorf<sup>1</sup>, T. Lohmeier<sup>2</sup>, F. Kernke<sup>2</sup>, S. Kopp<sup>1</sup> (Frankfurt / Main)

<sup>1</sup>Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Kieferorthopädie, Goethe-Universität Frankfurt;

<sup>2</sup>Institut für Sportwissenschaft, Abteilung für Trainings- und Bewegungslehre, Goethe Universität Frankfurt, Deutschland

[ohlendorf@med.uni-frankfurt.de](mailto:ohlendorf@med.uni-frankfurt.de)

**Ziel:** Das Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss zweier unterschiedlicher Aufbissbehelfe im Vergleich zu einer Kontrollgruppe auf die Oberkörperstatik bei jugendlichen Fußballspielern zu untersuchen.

**Material und Methode:** An dieser Studie nahmen 31 männliche jugendliche Fussballspieler im Alter zwischen 15 und 17 Jahren teil, die in drei Gruppen aufgeteilt wurden. Die Teilnehmer der Gruppe 1 trugen einen individuell hergestellten Aufbissbehelf, die der Gruppe 2 einen konfektionierten Aufbissbehelf und die Probanden der Kontrollgruppe trugen keinen Aufbissbehelf. Im Abstand von drei Wochen, in denen die Aufbissbehelfe in der Nacht und während des Trainings getragen wurden, erfolgte die Vermessung der Oberkörperstatik mittels eines dreidimensionalen Rückenscanners. In der statistischen Auswertung wurden die drei Gruppen mittels des Kruskal-Wallis-Tests gegenübergestellt.

**Ergebnisse:** Der Gruppenvergleich ergab, dass sich innerhalb der drei Wochen sowohl bei Ruhelage des Unterkiefers, als auch beim Tragen des Aufbissbehelfs kaum Veränderungen der Oberkörperstatik belegen ließen. Lediglich ein signifikanter Unterschied der Beckenhöhe war insbesondere zwischen den beiden Gruppen der Aufbissbehelfe zu verzeichnen. Während durch den individuell hergestellten Aufbissbehelf eine symmetrischere Beckenposition erreicht wurde, erzeugte das Tragen des konfektionierten Aufbissbehelfs eine asymmetrischere Beckenposition in der Frontalansicht.

**Diskussion:** Die Resultate belegen, dass die Kieferstellung bei jugendlichen Athleten nur einen unwesentlichen Einfluss auf die Oberkörperposition hat. Sowohl bei der Positionierung des Unterkiefers in zentrischer Relation mittels eines individuellen Aufbissbehelfs, als auch bei der Sperrung der Okklusion durch einen konfektionierten Aufbissbehelf, zeigen sich im Vergleich zur Kontrollgruppe kaum Unterschiede. Demnach beeinflusst der Trainingszustand von Jugendlichen die sensomotorische Kontrolle der Körperhaltung positiv und kann cranial absteigende Informationen derart ausbalancieren, dass dadurch die gemessenen Parameter der Oberkörperstatik nicht gravierend beeinträchtigt werden, auch nicht bei einer dreiwöchigen Tragezeit.

**Stichworte:** individuell hergestellter Aufbissbehelf, konfektionierter Aufbissbehelf, Körperstatik, jugendliche Fußballer

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P50

(P17-64)

#### Effekte einer kurzzeitigen Okklusionssperrung auf die Oberkörperstatik bei Leistungssportlern

S. Arenz-Orth, D. Ohlendorf, E. Arenz, D. Brueckner, S. Kopp (Frankfurt / Main)

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Kieferorthopädie, Goethe-Universität Frankfurt

[ohlendorf@med.uni-frankfurt.de](mailto:ohlendorf@med.uni-frankfurt.de)

**Zielsetzung:** Anhand der vorliegenden Studie wird der mögliche Zusammenhang zwischen einer systematisch herbeigeführten, symmetrischen sowie asymmetrischen Bissperrung und deren Einfluss auf die Oberkörperhaltung untersucht.

**Material und Methoden:** Für diese Untersuchung wurden 16 männliche Handballspieler einer 1. Bundesligamannschaft vermessen. Bei ihnen wurde temporär eine Bissperrung mit einem 1 bzw. 2 mm dicken Silikonplättchen zwischen den linken und/oder rechten Prämolaren herbeigeführt während ihre Oberkörperhaltung mittels eines nicht-invasiven, lichtsichtbaren 3D-Rückenscanners (Firma ABW/GeBioM) aufgezeichnet und in ein numerisches, topographisches Modell überführt worden ist. Die daraus errechneten orthopädischen Kenngrößen, wie die Stellung der Wirbelsäule, die Lage der Schulter- und Beckenachse im Raum sowie der Torsionswinkel bestimmen die Haltung des Rückens.

Zur Auswertung der Parameter wurde der nicht-parametrische Friedman-Test gefolgt vom Wilcoxon-Matched-Pairs-Test samt Bonferroni-Holm-Korrektur verwendet.

**Ergebnisse:** Der Vergleich der neutralen Ausgangsposition mit den provozierten Bisspositionen zeigt eine Veränderung der sagittalen Rumpfeigung ( $p=0,02$ ) bei einer symmetrischen Sperrung mit 1 mm Silikon sowie des Schulterstandes ( $p=0,04$ ) bei einer 2mm starken rechtsseitigen Blockade. Alle anderen Parameter bleiben unverändert.

**Diskussion:** Obwohl es durch eine symmetrische Sperrung mittels 1 mm Plättchen zu einer tendenziell mehr nach ventral geneigten Oberkörperhaltung kommt oder sich bei einer 2mm rechtsseitigen Sperrung die Schulterblätter in ihrer Höhe angleichen, ist nicht zu vernachlässigen, dass sich eine Okklusionssperrung von 1 bzw. 2 mm kaum auf die Statik von Leistungssportlern auswirkt. Warum trainierte Menschen weniger auf diese Einflüsse reagieren als untrainiertere Menschen, muss in weiteren Studien untersucht werden.

**Stichworte:** Okklusionsblockade, Leistungssportler, Oberkörperstatik

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P51

(P17-P64)

#### Die Auswirkungen erzwungener Beinlängendifferenzen auf die Körperhaltung und die Unterkieferlage bei Leistungssportlern

M. Himmelreich, D. Ohlendorf, S. Kopp (Frankfurt / Main)

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Kieferorthopädie,  
Goethe-Universität Frankfurt  
[ohlendorf@med.uni-frankfurt.de](mailto:ohlendorf@med.uni-frankfurt.de)

**Zielsetzung:** Neben dem nachgewiesenen Zusammenhang von Patienten mit Asymmetrien im Zahn-, Mund-, und Kieferbereich und Beinlängendifferenzen gibt es eine Korrelation zwischen einem schiefen Becken und einer funktionellen Beinlängendifferenz. Es stellt sich die Frage, ob die Kompensation einer Beinlängendifferenz sich neben der Körperhaltung auch auf die Unterkieferbewegung auswirkt und ob Athleten mit gut ausgebildeter Muskulatur in besonderer Weise befähigt sind Beinlängendifferenzen auszugleichen.

**Material und Methode:** Probanden waren 35 Athleten (2 w / 33 m) mit einem hohen sportlichen Leistungspensum, die nach manueller Funktionsanalyse keine Zeichen einer CMD aufwiesen. Bei ihnen wurden einseitige Beinlängenerhöhungen rechts und links von 1 und 3 cm unter dem Fuß induziert. Gleichzeitig erfolgte die dreidimensionale Aufzeichnung der Oberkörperstatik sowie die Lage und Bewegungsbahn des Unterkiefers auf Ultraschallbasis.

**Ergebnisse:** Signifikante Veränderungen der Oberkörperstatik treten bei einer unilateralen Beinlängenerhöhung im seitlichen Lot sowie der Schulter- und Beckenhöhe auf und zeigen eine Ausgleichsbewegung zur Beinlängenerhöhung. Das Ausmaß der Abweichung korreliert mit der Größe der Beinlängenerhöhung. Die Positionsvergleiche der rechten und linken Kondylen im Raum ergeben signifikante Veränderungen für die räumliche Lage des Kondylus ( $p = 0,001$ ) aber keine Unterschiede der Kondylussseite, wobei der Kondylus in der Sagittalebene die größten Veränderungen erfährt.

**Diskussion:** Die größten signifikanten Veränderungen sind in der Schulter- und Beckenhöhe festzustellen, was auf verstärkte Kompensationsmechanismen in diesen Regionen hindeutet. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass der Athlet durch die Neurokognition sowie bessere intra- und intermuskuläre Koordination des Leistungssportlers im Gegensatz zum Novizen mit schlechterer neurokognitiver eigenmotorischen Wahrnehmung über eine schnellere unbewusste, visuelle Wahrnehmung verfügt und damit antizipatorisch besser reagiert. Die Ergebnisse zeigen einen Zusammenhang zwischen künstlich herbeigeführter Beinlängendifferenz, Körperhaltung und Unterkieferposition bei Athleten.

**Stichworte:** Beinlängendifferenz, Athleten, Körperstatik, Kieferbewegungen

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P52

(P17-64)

#### Auswirkungen einer Aufbissbehelftherapie auf die Oberkörperhaltung bei CMD-Patienten

M. El Gourari, D. Ohlendorf, S. Kopp (Frankfurt / Main)

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Kieferorthopädie,  
Goethe-Universität Frankfurt  
[ohlendorf@med.uni-frankfurt.de](mailto:ohlendorf@med.uni-frankfurt.de)

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war die Erforschung der Effekte einer dreimonatigen Therapie mittels eines Aufbissbehelfs auf die Oberkörperhaltung (Statik) bei CMD-Patienten im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe.

**Material und Methoden:** An dieser Studie nahmen insgesamt 52 Probanden teil (26w / 26m), die in 2 Gruppen aufgeteilt worden sind. Während die Untersuchungsgruppe 26 Probanden (19 w / 7 m) an CMD-Symptomen litten, bestand die Kontrollgruppe aus 26 (7w / 19m) gesunden Erwachsenen. Bei allen Probanden wurde im Abstand von drei Monaten eine dreidimensionale Rückenscannung durch ein photooptometrisches Messverfahren (Firma ABW / GeBioM, Frickenhausen) durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Softwareprogramm BIAS (Version 10.0), wobei der Man-Whitney-U-Test zum Einsatz kam.

**Ergebnisse:** Für die Gegenüberstellung beider Gruppen wurde die Differenz aus beiden Messzeitpunkten in beiden Gruppen gebildet, die für die statistische Berechnung eingesetzt wurden. Verglichen wurden die Messergebnisse sowohl beim Tragen des Behelfs als auch in Ruhelage ohne Aufbissbehelf. Die statistische Auswertung ergibt beim Vergleich der Güte der Veränderung bei allen gemessenen Parametern keinen signifikanten Unterschied sowohl beim Tragen des Behelfs als auch in Ruhelage im Hinblick auf den Wirbelsäulen-, Schulter- und Beckenbereich.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse belegen, dass bei der Bewertung der Statik des Oberkörpers durch das Tragen eines Aufbissbehelfs durch CMD-Patienten verglichen mit einer gesunden Kontrollgruppe keine Unterschiede nachweisbar sind. Um den empirisch bekannten Zusammenhang zwischen Okklusion und Bewegungssystem auf Evidenzbasis besser verstehen zu können, sind daher weitere intensive Untersuchungen unter Nutzung neuer Diagnostikkriterien notwendig.

**Stichworte:** CMD-Patienten, Oberkörperstatik, Therapie mit Aufbissbehelf

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P53

(P17-P64)

#### Effektivität der Frühbehandlung von Kreuzbissen mit aktiven Plattenapparaturen

L. Blase, A. Heym (Hamburg)

Kieferorthopädische Praxis, Hamburg

[blase\\_lukas@hotmail.com](mailto:blase_lukas@hotmail.com)

**Fragestellung:** Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirksamkeit und Langzeitstabilität der Frühbehandlung von Kreuzbissen zu beurteilen. Des Weiteren sollte der Frage nachgegangen werden, aus welchen Gründen es zu Folgebehandlungen kam.

**Material und Methode:** Es wurden 88 Patienten der Praxis, deren Behandlung in der Phase des ersten Wechselgebisses als Frühmaßnahme aufgrund eines Kreuzbisses in den Jahren 1998 bis 2010 begonnen und bis spätestens Ende 2011 abgeschlossen wurde, bewertet. Dabei wurden frontale und unilaterale Kreuzbisse voneinander unterschieden. Die Therapien wurden mit aktiven Dehnplatten im Oberkiefer durchgeführt, teilweise gefolgt von FKO-Geräten. Zur Beurteilung des Behandlungserfolgs wurden Modelle und Behandlungsakten herangezogen sowie Patienten zur Nachuntersuchung einbestellt.

**Ergebnisse:** 89 % der Kreuzbisse konnten im Rahmen der Frühbehandlung überstellt werden. Die Überstellung des Kreuzbisses dauerte durchschnittlich 14,95 Monate. Bei etwas mehr als der Hälfte der untersuchten Patienten war eine Folgebehandlung erforderlich, wobei der Grund nur selten ein Kreuzbiss war. Deutliche Unterschiede fanden sich sowohl in der Häufigkeit von Folgebehandlungen als auch in der Behandlungsdauer seitlicher und frontaler Kreuzbisse.

**Schlussfolgerungen:** Die Rezidivrate nach der Überstellung von Kreuzbissen im Rahmen einer Frühbehandlung ist gering. Die Verwendung einer aktiven Plattenapparatur hierzu ist folglich sinnvoll und effektiv. Mit zunehmender Komplexität der Anomalie (Anomalie des progenen Formenkreises, extreme Engstände, Nichtanlagen etc.) steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit auf eine weitere Behandlung im permanenten Gebiss.

**Stichworte:** Kreuzbiss, Frühbehandlung, aktive Plattenapparatur, Langzeitstabilität

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P54

(P17-64)

#### Vorstellung eines Spaltpatienten mit iatrogenem Mittelgesichtsdefekt

A. Heym, L. Blase (Hamburg)

Kieferorthopädische Praxis, Hamburg

[blase\\_lukas@hotmail.com](mailto:blase_lukas@hotmail.com)

**Ziel:** Diese Falldarstellung soll dafür sensibilisieren, wie wichtig eine fachübergreifende Therapie von Spaltpatienten nach definierten Standards in darauf spezialisierten Zentren mit eingespieltem Team ist.

**Material und Methode:** Es wird ein heute 17-jähriger Patient mit einer beidseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalte vorgestellt. Zusätzlich liegt eine Aplasie des Zahnes 15 vor. Zeitweise bestand eine Retention der unteren Prämolaren sowie ein massiver Engstand im ersten Quadranten; beides wurde kieferorthopädisch behandelt und dokumentiert.

**Ergebnis:** Der vorgestellte Patient hat durch zu viele chirurgische Eingriffe zum falschen Zeitpunkt an verschiedenen Einrichtungen seinen oberen linken Eckzahn als auch seinen Zwischenkiefer einschließlich der Schneidezähne verloren. Aufgrund des großen Knochendefektes besteht bis heute eine offene Mund-Antrum-Verbindung. Der junge Mann trägt seit seinem 11. Lebensjahr herausnehmbaren Zahnersatz und leidet unter massiver Einschränkung seiner Lebensqualität.

**Schlussfolgerungen:** Ein operatives Vorgehen bei Spaltpatienten ohne Einbindung in ein erfahrenes interdisziplinäres Team sollte der Vergangenheit angehören, um Leidenswege wie beim hier vorgestellten Patienten zu vermeiden. Die Behandlung solcher komplexen Fälle sprengt den Rahmen des Möglichen in einer freien Praxis nicht nur fachlich, sondern auch unter wirtschaftlichen Aspekten. Überregionale, zertifizierte Spaltzentren müssen sowohl niedergelassenen Kollegen als auch den Geburtskliniken bekannt sein.

**Stichworte:** Spaltpatient, iatrogenes Knochendefekt, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Spaltzentrum

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P55

(P17-P64)

#### Dentalfixierte mediane Distractionsosteogenese des UK - Wirkung-Erfolge-Nebenwirkung

G. Polzar, D. Schreiber, M. Willeke (Büdingen)  
Kieferorthopädische Praxis, Büdingen, Deutschland  
[gerhardpolzar@web.de](mailto:gerhardpolzar@web.de)

**Fragestellung:** Welches Erfolgsspektrum ist mit der dental getragenen grazilen Distractionsapparatur (nach Polzar) zu erwarten? Welche Nebenwirkungen, positive und negative Nebeneffekte sind zu erwarten?

**Material und Methode:** Anhand von ausgesuchten Patientenbeispielen, wird die dental gestützte Distractionsosteogenese des UK zur Auflösung eines gravierenden Engstandes erläutert. Eine wissenschaftliche Untermauerung der Methode, welche die skeletale Wirkung dieser grazilen neuen Apparatur beschreibt, wird erläutert. Auswirkungen auf das Kiefergelenk werden im MRT sichtbar dargestellt und anhand von grafischen Beispielen erläutert. Ossifikationsgrade und -stadien sind im 3D-DVT wiedergegeben. An Panoramaschichtaufnahmen kann ein unterschiedlicher Verlauf der Spaltöffnung nachgewiesen werden.

**Ergebnisse:** Durch den effektiven Knochengewinn von 6 bis 10 mm im Unterkiefer können stabile Zahnbögen ohne parodontale Schädigung erreicht werden. Auf die sonst notwendige Extraktion bleibender Zähne kann unter Anwendung der Distractionsosteogenese sowohl bei Erwachsenen als auch bei Jugendlichen verzichtet werden. Negative Auswirkungen auf das Kiefergelenk konnten nicht beobachtet werden. Ganz im Gegenteil ist durch die Kontinuitätsdurchtrennung der Mandibula eine Neuorientierung beider Kiefergelenke feststellbar. In dieser neuen, physiologischeren Position können Diskusrepositionen beobachtet werden und es besteht die Möglichkeit, dass CMD-Probleme verschwinden. Die skeletale Wirkung der grazilen ausschließlich dental getragenen, minimalinvasiven Distractionsapparatur nach Polzar (V12 Schraube der Firma Dentaurum) beträgt im Mittel ca. 70 % und ist ausreichend für eine effektive Osteogenese. Der Osteogenesespalt öffnet sich bei den Patienten ganz unterschiedlich. Nach einer Dehnung des Kallus erfolgte in allen Fällen eine Wiederherstellung des Knochenverlaufes unter erheblicher Bildung von neuem autogenen Knochen.

**Schlussfolgerung:** Die mediane Distractionsosteogenese wurde erstmals 1990 von Guerrero et al. vorgestellt. Dennoch konnte sie sich immer noch nicht in der Kieferorthopädie etablieren. Mit einer dental getragenen Distractionsosteogenese-Apparatur lässt sich bei vielen kieferorthopädischen Fällen die ansonsten notwendige Extraktionstherapie vermeiden. Die dentale Verankerung schon die Weichgewebe und den Knochen. Sie ist weniger invasiv als eine ossär verankerte Apparatur. Der Einzug der DIST-OST in das tägliche Behandlungsspektrum des Facharztes sollte erfolgen. Eine Zahnextraktion stellt einen wesentlich traumatischeren und folgeschwereren Eingriff dar als die Distractionsosteogenese.

**Stichworte:** Distractionsosteogenese, Kieferchirurgie, Erwachsenenkieferorthopädie

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P56

(P17-64)

#### Modifizierte Osteotomie nach Glassman mittels der piezochirurgischen Methode – Erste Erfahrungen

T. Knechtle<sup>1</sup>, J. Hourfar<sup>2,3</sup>, B. Ludwig<sup>4,5</sup>  
(Einsiedeln / Schweiz, Reinheim, Heidelberg, Traben-Trarbach, Homburg / Saar)  
<sup>1</sup>Zahnarztpraxis Dr. Knechtle, Einsiedeln, Schweiz;  
<sup>2</sup>Kieferorthopädische Fachpraxis, Reinheim;  
<sup>3</sup>Mund-, Zahn- und Kieferklinik des Universitätsklinikums Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie  
<sup>4</sup>Kieferorthopädische Fachpraxis, Traben-Trarbach;  
<sup>5</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar  
[th.knechtle@bluewin.ch](mailto:th.knechtle@bluewin.ch)

**Ziel:** Darstellung einer - in Lokalanästhesie und ambulant durchführbaren - modifizierten minimalinvasiven Technik zur chirurgisch unterstützten Gaumennahterweiterung als Alternative zur klassischen Methode im Sinne einer subtotalen Le-Fort-I-Osteotomie an ersten behandelten Fällen.

**Material und Methoden:** Im Gegensatz zu der von Glassman publizierten Originalmethode erfolgte lediglich eine zirkumskripte, spindelförmige Osteotomie im Bereich des Jochbogenpfeilers, um eine Interferenz der Knochenkanten während der Expansion zu verhindern. Ausgehend von der Osteotomie wurde im Anschluss eine Osteotomielinie nach anterior bogenförmig in kranioventraler Richtung über den Apex des Eckzahnes angelegt. Dazu wurde ein Piezo-Chirurgiegerät der Firma Mectron mit den Aufsätzen OT7, OT7A mit einer Schneidedicke von 0,55 mm eingesetzt. Unmittelbar postoperativ wurde mit der maxillären Expansion über eine kombiniert skelettal und parodontal abgestützten GNE-Apparatur begonnen. Zur skelettalen Verankerung kamen jeweils zwei paramedian inserierte Minischrauben zum Einsatz. Der Behandlungsverlauf wurde bis zum Abschluss der Behandlungsaufgabe dokumentiert.

**Ergebnisse:** Alle Eingriffe verliefen komplikationslos und wiesen eine geringe postoperative Morbidität auf. Der Einsatz des Piezosurgery-Gerätes ermöglichte ein selektives Schneiden des Knochens mit allenfalls minimalen Verletzungen der Sinusmembran. Ein weiterer Vorteil war das durch die Kavitationswirkung erreichte blutfreie Operationsfeld. Die nachfolgende maxilläre Expansion gelang problemlos, jedoch trat in einzelnen Fällen eine atypische Diastemabildung auf, welche aber keine negative Auswirkung auf das kieferorthopädische Resultat hatte.

**Schlussfolgerungen:** Anhand der ersten Erfahrungen und Ergebnisse kann das vorgestellte Verfahren als eine den Patienten wenig belastende, minimalinvasive Alternative zur klassischen Technik bezeichnet werden.

**Stichworte:** Piezosurgery, Glassman-Technik, SARPE, Hybrid-GNE

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P57

(P17-P64)

#### **Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlungsfälle in der Alltagspraxis. Routine oder Herausforderung?**

J. Karp (Heimstetten)

Praxis, Heimstetten, Deutschland

[info@praxis-dr-karp.de](mailto:info@praxis-dr-karp.de)

**Ziel:** Unterschiedliche Behandlungsansätze bei der chirurgisch unterstützten GNE und bei der sagittalen Spaltung gemäß Obwegeser/Dal Pont wurden im Hinblick auf ihre Qualität und Stabilität der Ergebnisse verglichen.

**Material und Methode:** Aus dem Patientenpool des Autors wurden bei 5 Patienten Behandlungen mit chirurgisch unterstützter GNE in Verbindung mit Lingual- oder Labialmultibandapparaturn miteinander verglichen. Bei 8 Patienten untersuchte der Autor Behandlungsergebnisse mit sagittaler Spaltung nach Obwegeser / Dal Pont versus 3 Behandlungen mit Distractionsosteogenese. Pro Gruppe wird ein Fall vorgestellt.

**Ergebnisse:** Offensichtlich ist bei der chirurgisch assistierten GNE die Position der Zähne 11/21 und deren parodontale Stabilität mit einer speziellen Lingualapparaturn besser kontrollierbar als mit einer Labialapparaturn. Im Vergleich zwischen der sagittalen Spaltung und der Distractionsosteogenese, erwiesen sich die Ergebnisse der Distraction weniger rezidivanfällig, stabiler und ästhetischer.

**Schlussfolgerung:** Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlungen sind ein wichtiger Teil der täglichen Praxis. Die vorgestellten exemplarischen Fälle verdeutlichen aber auch die Notwendigkeit einer differenzierten Planung und der Anwendung unterschiedlicher Methoden.

**Stichworte:** Kieferchirurgisch assistierte GNE, Distractionsosteogenese

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P58

(P17-64)

#### **Zusätzliche klinische Indikation der modifizierten Herbst-Apparaturn in Klasse II**

K. Jastrzebska, J. Malinowski (Wroclaw / Polen)

NZOZ Bio-Orto, Wroclaw, Polen

[kasiazdz@poczta.onet.pl](mailto:kasiazdz@poczta.onet.pl)

**Zielsetzung:** Ziel der Arbeit ist die Darstellung der zusätzlichen klinischen Anwendung der modifizierten Herbst-Apparaturn (MALU) bei der Raumgewinnung für die oberen Eckzähne.

**Material und Methoden:** Das Material war die klinische Dokumentation der Patienten mit Klasse II im Alter von 11 - 16 Jahre bei denen die Distalverzahnung der Klasse II und Platzmangel für die oberen Seitenzähne festgestellt wurde. Alle Patienten waren mit der Multibandapparaturn slot 0,022 und mit der modifizierten Herbstapparaturn (MALU) behandelt. Das MALU wurde für 9 - 10 Monate in der mittleren Phase der Behandlung eingesetzt. Nach Abschluss der MALU-Behandlungsphase wurde die komplette Multibandapparaturn im Oberkiefer eingesetzt. Dadurch wollten wir eine zu starke Bewegung der oberen Schneidezähne nach vorne in der Anfangsphase der Behandlung verhindern.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten wurde die Verzahnung der Klasse I erreicht. Die Patienten hatten zum Schluss der Behandlung die richtigen Werte der Overbite und Overjet und der Engstand der oberen Schneidezähne wurde aufgelöst.

**Schlussfolgerung:** Durch Anwendung der modifizierten Herbst-Apparaturn war es möglich die Korrektur der Klasse II und den zusätzlichen Raum für die oberen Eckzähne zu erreichen. Bei dieser Behandlungsmethode konnte man die Extraktionen im Oberkiefer bei den jugendlichen Patienten mit Protrusion oder Engstand der oberen Schneidezähne vermeiden.

**Stichworte:** Klasse II, Raumgewinnung, Herbst-Apparaturn (MALU), Platzmangel



## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P59

(P17-P64)

#### Erst-Rehabilitation eines Patienten mit Oligodontie im Wachstumsalter - ein Fallbericht

Y. Schüssel<sup>1</sup>, P. Güßel, B.A. Jung<sup>1</sup> (Freiburg)

<sup>1</sup>Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;

<sup>2</sup>Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
yvonne.schuessl@uniklinik-freiburg.de

**Ziel:** Die Versorgung von Patienten mit multiplen Nichtanlagen bleibender Zähne erfordert eine interdisziplinäre Planung und Therapie. Dieser Fallbericht stellt eine Möglichkeit der Erst-Rehabilitation eines jugendlichen Patienten mit Oligodontie durch additiv und adhäsiv befestigte (Non-Präp)-Vollkeramik-Onlays der Milchzähne vor.

**Material und Methoden:** Der Patient stellte sich im Rahmen einer kieferorthopädischen Erstberatung im Alter von 11 Jahren in der Klinik für Kieferorthopädie vor. Bei der intraoralen Untersuchung zeigten sich zahlreiche persistierende Milchzähne. Röntgenologisch ergab die Auswertung des OPG's multiple Nichtanlagen von insgesamt 17 Zähnen (18, 15, 14, 13, 12, 22, 23, 24, 25, 28, 31, 35, 38, 41, 44, 45, 48). Darüber hinaus bestand eine dystope Keimlage der Zähne 33, 34 und 43. Zunächst wurden die Zähne 73, 74, 83 zur Durchbruchssteuerung von 33, 34 und 43 entfernt. Im weiteren Wachstumsverlauf entwickelte sich zunehmend eine Infraokklusion der Milchmolaren, die mit ca. 16 Jahren zu der Entwicklung eines bilateral seitlich offenen Bisses und damit zu kaufunktionellen Problemen führte. In diesem Alter erfolgte durch die Klinik für Zahnärztliche Prothetik eine Rehabilitation der Milchzähne 54, 55, 64, 65, 85 durch adhäsiv befestigte (Non-Präp)-Vollkeramik-Onlays (Variolink II/IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein).

**Ergebnis:** Die Rehabilitation führte zum Schließen des seitlich offenen Bisses und zu einer Bisshebung. Dies bewirkte eine spontane kaufunktionelle Verbesserung. Die Onlay-Versorgungen zeigten sich im Beobachtungszeitraum von 4 Jahren stabil. Frakturen sowie Abrasionen im Gegenkiefer wurden nicht beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Ein langfristiger Erhalt von persistierenden Milchzähnen kann bei Patienten mit Oligodontie eine sinnvolle Alternative zu einem herausnehmbaren Zahnersatz im Wachstumsalter sein. Eine Erst-Rehabilitation sollte grundsätzlich mit einer geringen Belastung für den Patienten einhergehen, insbesondere dann, wenn später nach Abschluss des Skelettwachstums noch umfangreiche kieferorthopädische bzw. implantologische Behandlungsmaßnahmen geplant sind.

**Stichworte:** Oligodontie, offener Biss, Infraokklusion, Onlay

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P60

(P17-64)

#### Ein besonderer Fall: Regionale Odontodysplasie – Langzeitbeobachtung einer seltenen Zahnentwicklungsstörung

K. Hertrich<sup>1</sup>, C. Prechtel<sup>2</sup>, U. Hirschfelder<sup>1</sup> (Erlangen)

<sup>1</sup>Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;

<sup>2</sup>Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland  
klaus.hertrich@uk-erlangen.de

**Ziel und Fragestellung:** Im Laufe von fast 80 Jahren wurden etwa 170 Fälle einer Zahnentwicklungsstörung publiziert, deren Ätiologie nach wie vor unbekannt ist. Als Faktoren werden diskutiert: vaskuläre Störungen, somatische Mutationen, Fehlschlag der Neuralleistenzellmigration, Medikation, virale Infekte und lokale Traumata.

**Material und Methode:** Anamnestisch konnte lediglich eine ausgeprägte Herpesinfektion der Mutter im 4. Schwangerschaftsmonat gesichert werden. Die gestörte Zahnentwicklung wird seit seinem vierten Lebensjahr dokumentiert, sie betrifft alle Zähne des 2. Quadranten. Die Molaren 16, 36 und 46 haben Anzeichen einer Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation. Radiologische Befunde liegen vom 8. bis zum 14. Lebensjahr vor. Alle Milchzähne des 2. Quadranten gingen, trotz Therapie, aufgrund der Zahnentwicklungsstörung vorzeitig verloren. 26 konnte bis ins 14. Lebensjahr erhalten werden wo er aufgrund akuter apikaler Parodontitis entfernt werden musste. Die Hartgewebe wurden mittels Mikroradiographie und Dünnschliff histologisch untersucht.

**Ergebnisse:** Klinisch, radiologisch und histologisch konnte die Diagnose regionale Odontodysplasie gesichert werden. Der erste Molar zeigt die typischen fatalen Strukturfehler, die, wie schon bei allen Milchzähnen des 2. Quadranten, zum vorzeitigen Verlust führten. Prämolaren, Eckzahn und der zweite Molar scheinen weniger betroffen zu sein, auch wenn eine starke Größenreduktion zu beobachten ist. Histologisch ist die ausgeprägteste Störung zu Beginn der Mineralisation erkennbar. Mit fortschreitender Zahnentwicklung verbessert sich die Struktur der Dentinkanäle erheblich.

**Schlussfolgerungen:** Besonders stark betroffene Zähne konnten nicht konservierend erhalten werden. Aufgrund zahlreicher Dentikel ist es fraglich, ob Wurzelkanalbehandlungen dem Verlust der Zähne vorbeugen könnten. Es bestätigt sich eine Verbesserung der Zahnentwicklung im Laufe der Zeit. Erfolgreiche autologe Zahntransplantationen in die betroffenen Bereiche ermutigen dazu, einen der Weisheitszähne in den Bereich des verlorenen Zahnes 26 zu transplantieren.

**Stichworte:** regionale Odontodysplasie, Histologie, Zahntransplantation, Langzeitbeobachtung

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P61

(P17-P64)

#### Bolton Discrepancies in Libyan Class I & II Malocclusion Groups

I. Abdelgader<sup>1</sup>, C. Bourauef<sup>2</sup> (Benghazi / Libyen, Bonn)

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, Benghazi University, Benghazi, Libya;

<sup>2</sup>Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland

[bourauel@uni-bonn.de](mailto:bourauel@uni-bonn.de)

**Aim:** To determine the prevalence of tooth size discrepancies (TSDs) in a Libyan orthodontic population with Class I and Class II malocclusions.

**Material and Methods:** From 300 pretreatment sets of orthodontic plaster casts at an orthodontic clinic, 52 were selected (26 Class I and 26 Class II) for adult patients with age less than 25 years (mean 18.1 years, SD 3.7). The overall and anterior tooth size ratios were calculated. In order to assess the error of the method, 20 study casts were randomly chosen from the sample and remeasured three weeks later by the same investigator. A one sample t-test was used to compare the mean anterior as well as overall ratio with the original Bolton while two-way analysis of variance (ANOVA) with  $p \leq 0.05$  was used for comparing the values for both the malocclusion types.

**Results:** No statistically significant differences were found for the mean anterior ( $P = 0.997$ ) as well as for overall ratio ( $P = 0.768$ ) for both patient groups with Class I and II malocclusions. The mean anterior and overall ratio were comparable with the original Bolton norm (77.1 and 99.3, respectively), however clinically significant differences were found for the standard deviation for both the ratios among the malocclusion group (SD 3.0 for anterior and 3.2 for overall ratio).

**Conclusions:** There were no statistically significant differences among the groups for overall and anterior ratios. Both Class I and II malocclusion groups had discrepancies greater than 2 SD from the Bolton mean. Further studies are needed with larger sample sizes.

**Stichworte:** Bolton Index, Klasse I, Klasse II

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P62

(P17-64)

#### Osteologische Diagnostik bei Patienten mit generalisierten Wurzelresorptionen

C. Pantel, T. Köhne, F. Barvencik, M. Amling, B. Kahl-Nieke (Hamburg)

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland

[c.pantel@uke.de](mailto:c.pantel@uke.de)

**Ziel:** Das generalisierte Auftreten von idiopathischen Wurzelresorptionen stellt den behandelnden Kieferorthopäden vor große diagnostische Herausforderungen. Nach Ausschluss lokaler Faktoren sollten hierbei auch endokrinologische Störungen abgeklärt werden, da Wurzelresorptionen bei einer Reihe von Osteopathologien beobachtet wurden. Bisher ist jedoch nicht bekannt, ob eine osteologische Untersuchung von Patienten mit idiopathischen Wurzelresorptionen regelhaft auffällige Befunde zeigt.

**Material und Methoden:** Im Zusammenarbeit mit dem Institut für Osteologie und Biomechanik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf wurde eine osteologische Untersuchung bei drei Patienten (13 Jahre weiblich, 14 Jahre weiblich und 18 Jahre männlich) mit generalisierten Wurzelresorptionen durchgeführt. Neben dem Basislabor (incl. Parathormon und Vitamin D) wurden knochenspezifische Biomarker für Knochenaufbau (knochenspezifische Alkalische Phosphatase, Osteocalcin) und Knochenabbau (DPD-Crosslinks) erhoben. Zudem wurden bei zwei der drei Patienten eine Knochendichtemessung mittels Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bekannte Erkrankungen, die mit Wurzelresorptionen assoziiert sind (Hypothyreoidismus, Morbus Paget, Hypophosphatasie) konnten ausgeschlossen werden. Die Knochenumbauparameter lagen im altersspezifischen Referenzbereich. Die DXA-Messung ergab bei einem Patienten eine Reduktion des skelettalen Knochenmineralsalzgehaltes um 18%. Bei allen drei Patienten lag ein ausgeprägter Vitamin-D-Mangel vor.

**Schlussfolgerung:** In Zusammenarbeit mit einer spezialisierten Einrichtung ist eine osteologische Untersuchung leicht durchzuführen und sollte bei Patienten mit idiopathischen Wurzelresorptionen empfohlen werden. Da Vitamin D-Mangel in unseren Breitengraden endemisch ist, kann nicht abschließend beurteilt werden, welche Rolle er bei der Entstehung von idiopathischen Wurzelresorptionen spielt. Weitere Studien sollten durchgeführt werden, die den Zusammenhang zwischen osteologischen Biomarkern und Wurzelresorptionen adressieren.

**Stichworte:** idiopathische Wurzelresorptionen, Osteopathologie, Biomarker, DXA, Vitamin-D

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P63

(P17-P64)

#### Der richtige Zeitpunkt - Strukturierte Indikationsstellung über die Notwendigkeit zur GERMECTOMIE von symptomlosen Weisheitszahnkeimen

U. Denzel, M.-A. Greibeß (Biberach, Ulm)

<sup>1</sup>niedergelassen in freier Praxis in Biberach;

Vorsitzende der Kieferorthopädischen Studiengruppe Bodensee e.V.

<sup>2</sup>Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Ulm

[uta.denzel@t-online.de](mailto:uta.denzel@t-online.de)

**Einführung:** Die Frage, ob und wann symptomlose Weisheitszahnkeime extrahiert werden müssen, stellt sich in der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt, Kieferorthopäden und Kieferchirurg.

**Zielsetzung:** Zur Darstellung der Entscheidungskriterien und deren Nachvollziehbarkeit für den weiterbehandelnden Kollegen sollte ein Indikationsbogen entworfen werden.

**Material und Methode:** Die Ausarbeitung der Entscheidungskriterien erfolgte durch Auswertung eines Vortrags über die Weisheitszahnentfernung von Prof. Kunkel anlässlich des Deutschen Zahnärztetages in Frankfurt 2011 sowie durch den Abgleich zu der aktualisierten Leitlinie "Operative Entfernung von Weisheitszähnen" der DGZMK mit Stand 12/2012.

**Ergebnis:** Es konnte eine strukturierte Vorgabe zur Indikationsstellung über die Notwendigkeit zur GERMECTOMIE von symptomlosen Weisheitszahnkeimen erstellt werden.

**Stichworte:** Weisheitszahnentfernung, Indikation

## Posterdemonstrationen

### Freie Themen

P64

(P17-64)

#### Komplexe multiple KFO-Chirurgie mit Invisalign und ohne Brackets

D. Schreiber, G. Polzar (Büdingen)

[gerhardpolzar@web.de](mailto:gerhardpolzar@web.de)

**Ziel:** Sind komplexe Zahn- und Kieferfehlstellungen mit KFO-Chirurgie und Distractionsosteogenese mit Alignerapparaturen therapierbar?

**Material und Methode:** Anhand eines exemplarischen Patientenbeispiels, soll die erweiterte Indikation der Invisalignbehandlung erläutert werden. Als initiale Therapie wurde bei einer Patientin mit bimaxillärer transversaler Enge und deutlicher Unterkieferrücklage eine chirurgisch unterstützte Erweiterung beider Kiefer vorgenommen. Im Oberkiefer diente eine dental getragene GNE-Apparatur als Expansionsbehelf. Im Unterkiefer wurde eine grazil gestaltete, dental abgestützte Distractionsosteogeneseapparatur zur medianen Spaltung des Unterkiefers eingesetzt. Nach erfolgter bimaxillärer transversaler Erweiterung musste zur Konsolidierung der Osseogenese eine dreimonatige Pause eingelegt werden. Die darauffolgende Behandlung zur Ausformung beider Kiefer wurde mit Invisalign-Schienen durchgeführt. Nach der Anpassung der Zahnbögen in die präoperative Situation erfolgte die Umstellungsosteotomie mit Vorverlagerung des Unterkiefers. Nach einer weiteren Pause von 3 Monaten konnte mit dem Case-Refinement zur Feineinstellung der Okklusion begonnen werden.

**Schlussfolgerung:** Auch schwierige dentoskelettale Kieferanomalien lassen sich in Kombination mit Distractionsapparaturen und orthognather Chirurgie ohne die Anwendung von Brackets erfolgreich behandeln. Die exakte Einstellung der Zahnbogenform mit Invisalign und ClinCheck-Planung helfen dem Kieferchirurgen bei der OP-Ausführung und sichern den Behandlungserfolg. Diese neue Kombination von Kieferorthopädie und Kieferchirurgie stellt eine gute Alternative zur herkömmlichen Multibracketapparatur dar.

**Stichworte:** Aligner, Distractionsosteogenese, Umstellungsosteotomie, GNE

## Posterdemonstrationen

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP1

(PP1-PP4)

#### Histologische und molekularbiologische Untersuchungen der Knochenregeneration durch PHB: Eine tierexperimentelle Studie

T. Gredes, C. Kunert-Keil, R. Mai, T. Gedrange (Dresden)  
TU Dresden, ZZMK, Kieferorthopädie, Deutschland  
[thomasgredes@yahoo.de](mailto:thomasgredes@yahoo.de)

**Ziel:** Aus der Literatur ist bekannt, dass Zell-besetzte Konstrukte aus Poly(3)hydroxybutyrat (PHB) eine ektope Knochenbildung 24, 48 und 96 Tage nach Implantation in den Rückenmuskel der Ratte induzieren. Aus diesem Grunde war das Ziel dieser in vivo Studie die Untersuchung des osteogenen Potentials von reinem PHB in chirurgisch erzeugten kranialen Defekten.

**Material und Methode:** Dazu wurde die Osseokonduktion von PHB-Plättchen nach Implantation in chirurgisch erzeugten kranialen Defekten von adulten männlichen Ratten analysiert. Nach einer Heilungsdauer von 28 bzw. 56 Tagen wurden die Schädelkalotten zusammen mit den PHB-Plättchen entnommen und anschließend histologisch und molekularbiologisch untersucht. Dafür wurden Schnittpräparate sowohl mit Hämatoxylin/Eosin als auch Masson Goldner Trichrom angefärbt. Die Expressionlevel von knochen-spezifischen Genen (z.B. Osteocalcin, Runx2) wurden mittels quantitativer RT-PCR ermittelt.

**Ergebnisse:** Nach 28 Tagen waren die Entstehung von vielen Blutgefäßen und eine beginnende Knochenregeneration zu beobachten. Nach einer Heilungsdauer von 56 Tagen konnte eine direkte Überbrückung des Knochendefektes nachgewiesen werden mit deutlich sichtbaren Kittlinien. Außerdem konnte Knochengewebe oberhalb der PHB Plättchen detektiert werden. Die histomorphometrische Analyse ergab ein mittleres Volumen des regenerierten Knochens von 47.8% nach 28 Tagen. Nach einer Heildauer von 56 Tagen konnte ein 1.3-facher Anstieg des mittleren Knochenvolumens gemessen werden (62.2%). Die Real-time RT-PCR Analyse zeigte signifikant erhöhte Expressionen von knochenspezifischen Genen im Bereich der PHB-Plättchen im Vergleich zum unbehandelten Teil desselben Kraniums.

**Schlussfolgerungen:** Trotz der bedingten Aussagefähigkeit der hier präsentierten tierexperimentellen Studie kann geschlossen werden, dass die getesteten PHB-Plättchen biokompatibel und osseokonduktiv sind.

**Stichworte:** PHB, Knochenregeneration

## Posterdemonstrationen

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP2

(PP1-PP4)

#### Histologische und molekularbiologische Analysen von Zirkonium-Implantaten: Ein Experiment in Ratten

T. Gedrange<sup>1</sup>, R. Ma<sup>2</sup>, A. Grafe<sup>1</sup>, T. Gredes<sup>1</sup>, C. Kunert-Keil<sup>1</sup> (Dresden)  
<sup>1</sup>Technische Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland;  
<sup>2</sup>Technische Universität Dresden, Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
[tomasz.gedrange@uniklinikum-dresden.de](mailto:tomasz.gedrange@uniklinikum-dresden.de)

**Ziel:** Zirkonium, ein bioinertes nicht-resorbierbares Metalloxid bietet viele Einsatzmöglichkeiten im ästhetischen Bereich der Zahnmedizin aufgrund seiner Zahn-ähnlichen Farbe. Herkömmlicherweise werden Zirkonium-Implantate durch Pressen hergestellt. Ziel der hier vorgestellten Studie war es, die in vivo Biokompatibilität von Zirkonium-Implantaten, hergestellt im Spritzgussverfahren, zu untersuchen.

**Material und Methode:** Dafür wurde die Osseointegration der Implantate in adulten männlichen Ratten nach Einbringung in chirurgisch erzeugte kraniale Defekte analysiert. Nach einer Einheilphase von 28 bzw. 56 Tagen wurden die Schädeldecken samt Implantat entnommen und sowohl histologisch als auch molekularbiologisch untersucht. Dafür wurden Schnittpräparate sowohl mit Hämatoxylin/Eosin als auch Masson Goldner Trichrom angefärbt. Die Expressionlevel von knochenspezifischen Genen (z.B. Osteocalcin, Runx2) wurden mittels quantitativer RT-PCR ermittelt.

**Ergebnisse:** Nach 28 Tagen waren die Entstehung von vielen Blutgefäßen und eine beginnende Knochenregeneration zu beobachten. Nach einer Heilungsdauer von 56 Tagen konnte eine direkte Überbrückung des Knochendefektes nachgewiesen werden mit deutlich sichtbaren Kittlinien. Die histomorphometrische Analyse ergab ein mittleres Volumen des regenerierten Knochens von 36.3 % nach 28 Tagen. Nach einer Heildauer von 56 Tagen konnte ein 1.6-facher Anstieg des mittleren Knochenvolumens gemessen werden (58.2%). Die Real-time RT-PCR Analyse zeigte signifikant erhöhte mRNA-Expressionen von Col1a1, Runx2 und IGF2 im Bereich der Läsion mit Zirkonium-Implantat im Vergleich zum unbehandelten Teil desselben Kraniums, wohingegen die Transkriptmenge von Phex, Alpl, Acp5, Bglap, IGF1, VEGF und MMP8 unverändert war.

**Schlussfolgerungen:** Trotz der bedingten Aussagefähigkeit der hier präsentierten tierexperimentellen Studie kann geschlossen werden, dass die getesteten Zirkonium-Implantate biokompatibel und osseokonduktiv sind.

**Stichworte:** Zirkonium-Implantat, Histologie, Genexpression, Osseokonduktion, Biokompatibilität

## Posterdemonstrationen

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP3

(PP1-PP4)

#### Motivation und Einstellung erwachsener Patienten mit parodontaler Vorerkrankung zur kieferorthopädischen Behandlung

F.E. Sichel<sup>1</sup>, J. Hirschfeld<sup>2</sup>, A. Hilber<sup>1</sup>, P. Meyer-Marcotty<sup>1</sup>, U. Schlagenhauf<sup>1</sup>, A. Stellzig-Eisenhauer<sup>2</sup> (Würzburg)

<sup>1</sup>Universitätsklinik Würzburg, Deutschland, Poliklinik für Kieferorthopädie;

<sup>2</sup>Universitätsklinik Würzburg, Deutschland, Abteilung für Parodontologie

[Sichel\\_F@klinik.uni-wuerzburg.de](mailto:Sichel_F@klinik.uni-wuerzburg.de)

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, die Grundeinstellung, Erwartungshaltung und Motivation von Patienten mit parodontaler Vorerkrankung gegenüber einer kieferorthopädischen Behandlung zur Reorientierung der Zähne zu dokumentieren und auszuwerten. Häufig treten bei Patienten mit manifester Parodontitis Zahnwanderungen und Zahnfehlstellungen auf, welche die Funktion und Ästhetik des stomatognathen Systems beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang ist zu klären, inwieweit die Lebensqualität durch Zahnfehlstellungen bei diesen Patienten beeinträchtigt wird und ob ein erhöhter Behandlungswunsch vorliegt.

**Material und Methode:** Zunächst wurde die Korrelation zwischen dem parodontologischen Index (PSI), kieferorthopädischen Indices (IOTN, PAR, Little) und dem Wunsch nach kieferorthopädischer Behandlung ermittelt. Anschließend erfolgte eine Modifikation. Hierbei wurden Fragmente der Indices, welche Prädilektionsorte der PA-Erkrankung betrachten, herangezogen. So konnten verzerrende Nebenfunde (Bisslage etc.) aus der Bewertung ausgeschlossen werden und ein Fokus auf Parodontitis-bedingte progrediente Stellungsänderungen gerichtet werden. Erneut wurde eine Korrelation zum kieferorthopädischen Behandlungswunsch untersucht.

**Ergebnisse:** Die Auswertung der klinischen Befunde, Modelle und Fragebögen bemisst den Zusammenhang zwischen Parodontitis-bedingten Zahnstellungsänderungen und dem Wunsch nach einer Korrektur. Der an den OHIP (Oral Health Impact Profile) angelehnte Fragebogen gab zusätzlich Auskunft über persönliches Missempfinden, soziale Beeinträchtigung, funktionelle Einschränkungen, Schmerzen, physische und psychische Einschränkung.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse der Untersuchung lassen die Selbstwahrnehmung, Missempfindung und Motivation zur kieferorthopädischen Behandlung Parodontitis-geschädigter Studienteilnehmer ablesen. Somit liegt ein Untersuchungsinstrument vor welches abhängig von der parodontalen Schädigung und dadurch verstärkten Zahnfehlstellungen eine Abschätzung des Korrekturwunsches und der Motivation bemisst. Somit kann durch gezielte Information eine optimalere Beratung, Versorgung und Betreuung der Patienten gewährleistet werden.

**Stichworte:** Kieferorthopädie, Parodontitis, Zahnfehlstellungen, Behandlungswunsch, Motivation

## Posterdemonstrationen

### Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP4

(PP1-PP4)

#### In-vivo-Evaluation der Reinigungseffizienz verschiedener Reiniger für herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen – eine Pilotstudie

H. Fathi (Berlin)

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland

[hywa.fathi@charite.de](mailto:hywa.fathi@charite.de)

**Ziel:** Bestimmung der Reinigungswirkung dreier kommerziell angebotener selbsttätiger Reinigungstabletten auf PMMA-Kunststoff in Relation zu einer Kontrollgruppe.

**Materialien und Methoden:** 20 Probanden wurden in einer Cross-over-Studie untersucht. Die Teilnehmer sollten eine Tiefziehschiene für den Oberkiefer mit vier Prüfkörpern im Bereich des Gaumens vier Tage lang Tag und Nacht tragen. Anschließend wurden die Schienen wieder eingesammelt und für die Reinigungsversuche randomisiert im Labor mit Hilfe der modifizierten ortho-Phthaldialdehyd (OPA)-Methode ausgewertet. Zwei Prüfkörper bildeten ein PMMA-Plättchen. Je Plättchen wurde ein Prüfkörper ungereinigt und der andere Prüfkörper desselben Plättchens nach Reinigung gemäß Herstellerangaben mit fittydent Super<sup>®</sup>, NitrAdine<sup>®</sup> Ortho&Junior<sup>™</sup> oder Kukis<sup>®</sup> oder Wasser als Kontrollmedium untersucht.

**Ergebnisse:** Den stärksten Reinigungseffekt (Proteinmengenangaben in Prozent der ungereinigten im Verhältnis zu den gereinigten Prüfkörpern) erreichte fittydent Super<sup>®</sup> (Median: 86,8 %), gefolgt von Ortho&Junior<sup>™</sup> (Median: 81,8 %) und Kukis<sup>®</sup> (Median: 79,8 %). Wasser als Kontrollmedium schnitt am schlechtesten ab (Median: 56,5 %).

Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten Unterschied (Wilcoxon-Rangsummen-Test und Alpha-Adjustierung,  $p < 0,003$ ) zwischen den untersuchten Reinigern und Wasser. Innerhalb der untersuchten Reiniger war nur ein signifikanter Unterschied zwischen den Reinigern fittydent Super<sup>®</sup> und Kukis<sup>®</sup> zu verzeichnen ( $p = 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die hier angewandte modifizierte OPA-Methode hat sich als eine probate Methode zur Bestimmung der Reinigungseffizienz von herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen erwiesen. Zum Reinigen kieferorthopädischer Geräte sind die untersuchten Reinigungstabletten effektiver als die alleinige Reinigung mit Wasser. Allerdings entfernten die Reiniger lediglich weiche Beläge, die sich nach wenigen Tagen angesammelt hatten. Es bleibt zu klären, ob ein durch Zahnsteinakkumulation verunreinigtes kieferorthopädisches Gerät gleichermaßen effektiv durch die untersuchten Produkte gereinigt wird.

**Stichworte:** Reinigungstabletten, herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen, Reinigungseffizienz, OPA-Methode, Proteinnachweis



## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

<b>A</b>		Brochhagen, H.G.	V3
Abdelgader, I.	P61	Brueckner, D.	P50
Adam, M.	P17	Buchenau, W.	V17
Alhafne, A.	P40	Bumann, A.	P8, P29
Amling, M.	V16, P62		
Angermair, J.	V34		
Arenz, E.	P50	<b>C</b>	
Arenz-Orth, S.	P50	Ciesielski, R.	P6, P47
Arnold, W.	V23	Czarnota, J.	P25
Ayubi, M.	P7		
		<b>D</b>	
<b>B</b>		Danesh, G.	V23
Bacher, M.	V17	Demling, A.P.	P31, P43
Barvencik, F.	P62	Denzel, U.	P63
Baulig, C.	V14	Diercke, K.	VP1, VP9
Baulig, H.	V14	Dirk, C.	VP3, P46
Bauß, O.	P5	Dirks, I.	VP5
Bechtold, T.	P30	Dittmer, M.P.	P31, P43
Behrend, D.	VP4	Döpfner, D.	V29
Berneburg, M.	P30	Drechsler, T.	P28
Bittner, W.-T.	P35	Drescher, D.	V4, V7, V9, P3, P9
Blase, L.	P53, P54	Duske, K.	VP4
Bock, J.J.	V5		
Bock, N.C.	V1, V12, V24, V31	<b>E</b>	
Bollwein, H.	P48	Ebeling, J.	P15
Bonk, P.	P19	Eckstein, A.	V22
Botzenhart, U.	P26	Eigenthaler, M.	V29
Bourauel, C.	V27, V28, V33, VP3, P7, P33, P38, P44, P45, P46, P61	Eiglsperger, U.	VP6
Brandt, T.	P27	El Gourari, M.	P52
		Elter, C.	P43
		Engel, S.	V30

## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

Erbe, C.	V2, P40, P41	Grobe, J.	V27
Erber, R.	VP1, VP9, P42	Güß, P.	P59
		<b>H</b>	
<b>F</b>		Haddad, B.	V23
Fakharian, A.	V33	Hagemann, K.	V23
Fathi, H.	PP4	Hanke, S.	VP8
Fietz, S.	P10	Hartmann, L.	P41
Fischer-Brandies, H.	V15, P6, P47	Harzer, W.	V13
Flieger, S.	V19	Hasan, I.	V28, P44
Franchi, L.	V4	Hauschopp, N.	V27
Freimann, P.	P28	Hechtner, M.	V20
Frias Cortez, M.A.	V28	Heekeren, D.	P8, P34
Friedrich, F.	P48	Heidenblut, T.	P43
Fuhrmann, R.	P25	Heiligensetzer, M.	V34
		Hellak, A.	P2
<b>G</b>		Hellmann, D.	VP6
Gabler, K.	P37	Helms, H.-J.	V22
Gänßler, P.N.	P21	Hertrich, K.	P60
Gebhardt, P.	V20	Heuer, W.	P43
Gedrange, T.	V13, VP10, P26, PP1, PP2	Hey, J.	P25
Geibel, M.-A.	P63	Heym, A.	P53, P54
Gerlach, R.	VP10	Hilber, A.	PP3
Geyken, K.	V29	Himmelreich, M.	P51
Glasl, B.	P4	Hinding, M.L.	V25
Gnandt, E.	V24	Hirschfeld, J.	PP3
Göz, G.	V17	Hirschfelder, U.	VP8, P60
Grafe, A.	PP2	Hirschinger, V.	VP8
Gredes, T.	VP10, PP1, PP2	Hoehr, R.	P22
Gretenkort, E.	P47	Hoffmann, V.	V20
Grimm, S.	VP5	Hohoff, A.	V19
		Holm, M.	P8
		Houfar, J.	P56

## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

<b>J</b>			
Jabir, S.	V31	Kohl, A.	VP1, VP9, P42
Jacobs, C.	V20, VP5	Kohlhas, P.	P36
Jacobs-Müller, C.	V20	Kohorst, P.	P31
Jäcker, T.	P39	Konermann, A.-C.	VP3, P46
Jäger, A.	V28, V33, VP2, VP3, P38, P44, P46	Konstantinidis, I.	P38
Jagst, C.	P17	Koos, B.	V15, P6, P47
Jahn, A.	P40	Kopp, S.	P27, P48, P49, P50, P51, P52
Jastrzebska, K.	P58	Korbmacher-Steiner, H.	P1, P2, P15, P28
John, M.T.	V30	Krause, M.	V13
Jost-Brinkmann, P.-G.	V3, V30, P39	Krey, K.-F.	P11
Jung, B.A.	V2, P33, P59	Krieger E.	V2, V10, VP5, P41
		Krimmel, M.	V17
		Kühn, C.	V16
		Kuhl, M.	V26
		Kundt, G.	V32
		Kunert-Keil, C.	VP10, PP1, PP2
<b>K</b>		<b>L</b>	
Kahl-Nieke, B.	V16, P16, P19, P62	Lapatki, B.G.	V26, VP6
Karp, J.	P57	Lenz, J.-H.	VP4
Karrasch-Busse, D.	P48	Lietz, T.	P4, P45
Keilig, L.	V27, V28, VP3, P33, P44, P46	Lietzau, M.	P8, P34
Kernke, F.	P49	Linsenmann, R.	V34
Kettenbeil, A.K.	V28	Lisson, J.A.	V25, P21
Kleemann, P.	P23	Lohmeier, T.	P49
Klein, D.	P26	Lorenz, N.	P20
Knechtle, T.	P56	Lossdörfer, S.	VP2
Kneist, S.	V21	Ludwig, B.	V21, P1, P2, P4, P56
Knösel, M.	V22		
Kochel, J.	V18		
Köhne, T.	V16, P62		
Köneke, A.	P17		

## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

		<b>O</b>	
Lux, C.J.	V21, VP1, VP9, P42	Obijou-Kohlhas, C.	P36
		Ohlendorf, D.	P48, P49, P50, P51, P52
		Ohnmeiß, M.	P2, P28
<b>M</b>		<b>P</b>	
Mai, R.	PP1, PP2	Panayotidis, A.	V7
Malinowski, J.	P58	Panchaphongsaphak, T.	V26
Manoli, Y.	V26	Pantel, C.	P62
Marewski, M.	V13	Papadopoulos, M.	V6
Matthei, B.	P42	Papadopoulou, K.	P38
McNamara, J.A.	V32	Papageorgiou, S.	P38, P44
Meila, D.	V20	Paul, O.	V26
Melnikava, E.	P13, P14	Pauls, A.	V7, P9
Meny, O.	V14	Pichelmayer, M.	P18, P24
Meyer-Marcotty, P.	V18, V29, PP3	Poets, C.	V17
Mischkowski, R.	V3	Polzar, G.	P55, P64
Möller, K.	V32	Praclik, N.	P16
Moergel, M.	V8	Präger, T.M.	V3, P39
Muchitsch, A.P.	P18, P24	Precht, C.	P60
Muchitsch, M.	P24	Prinz, C.	VP4
Müller-Hagedorn, S.	V17	Pritsch, M.	V21
Müller-Hartwich, R.	V3	Proff, P.	VP7
Mufti, S.	V9		
<b>N</b>		<b>R</b>	
Nau, J.	P6	Radeke, J.	VP6
Nebe, B.	VP4	Redanz, S.	VP4
Nienkemper, M.	V4, V7, V9, P3, P9	Reichert, C.	V28, VP3, P46
Niklas, A.	VP7	Reimann, S.	V28, V33, P7, P45
Noeke, W.	P22	Reinert, S.	V17
Nolte, D.	V34		



## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

<b>R</b>		Stamm, T.	V19
Reißmann, D.R.	V30	Staubwasser, M.	VP3, P46
Reuschl, R.P.	P31, P37	Stellzig-Eisenhauer, A.	V18, V29, PP3
Ritschel, R.	P30	Stiesch, M.	P43
Römer, P.	VP7	Strehl, M.	P22
Ruf, S.	V1, V12, V24, V31, P20		
Ruiz-Heiland, G.	V31		

<b>S</b>		<b>T</b>	
Salbach, A.	VP4	Tavassol, F.	P37
Sander, C.	V26	Thieme, F.	V25, P21
Schattmann, S.	P8, P34	Tschammler, C.	V34
Schauseil, M.	P1, P2	Tserakhava, Tam.	P12, P13, P14
Schierz, O.	V30	Tserakhava, Tat.	P12, P13, P14
Schindler, H.J.	VP6	Tzaribachev, N.	V15
Schinke, T.	V16		
Schlagenhauf, U.	PP3	<b>V</b>	
Schmid, U.	P37	van Dijk, J.P.	VP6
Schmidt, F.	V26	Visel, D.	P39
Schneider, M.	V13	Voigt, S.	P8, P34
Schramm, S.	VP5	von Arnim, A.	P15
Schreiber, D.	P55, P64	von Bremen, J.	P20
Schrott, L.	V27	von Oven, F.	P37
Schüssl, Y.	P59		
Schwarze, J.	V27, P33	<b>W</b>	
Schwestka-Polly, R.	V11, P37, P43	Warkentin, M.	VP4
Sickel, F.E.	PP3	Weber, A.	P7, P45
Siebold, F.	P29	Wegener, J.	V8
Sierwald, I.	V30	Wegenstein, C.	VP10
Silli, S.M.	P32	Wehrbein, H.	V2, V8, V10, V20, VP5,
Simon, M.	P33		P40, P41
Stahl de Castrillon, F.	V15, V32, VP4	Wendl, B.	P18, P24

## Autorenverzeichnis

<b>V</b>	=	<b>Vortrag</b>
<b>VP</b>	=	<b>Vortrag Parallelsymposium</b>
<b>P</b>	=	<b>Posterdemonstration</b>
<b>PP</b>	=	<b>Posterdemonstration Parallelsymposium</b>

Wendl, T.	P18
Wenzel, D.	P31
Weyer, K.	P49
Weyrich, C.	V25
Wiechmann, D.	V11, P37
Wiemer, K.	P34
Willeke, M.	P55
Wilmes, B.	V4, V7, V9, P3, P9
Winsauer, H.	P18, P24
Wolf, M.	VP2, VP7
Wrede, D.J.	V21
Wriedt, S.	V8

<b>Z</b>	
Ziebura, T.	V19
Zingler, S.	V21, VP9, P42
Zinßmeister, M.	VP9
Zorkun, B.	P1, P2

# Impressum

## Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e. V.

## Redaktionelle Mitarbeit

Dr. Inge Neubert  
Geschäftsstelle *DGKFO*  
Poliklinik für Kieferorthopädie  
Schlangenzahl 14  
35392 Gießen  
Tel.: +49 (0) 151 4002 9241  
Fax: +49 (0) 641 99 46 129  
dgkfo@dentist.med.uni-giessen.de

## Redaktionelle Verantwortung

Prof. Dr. Jörg Lisson  
Klinik für Kieferorthopädie  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
Kirrberger Straße 100, Geb. 56  
66424 Homburg / Saar  
Tel.: +49 (0) 6841 1624 910  
Fax: +49 (0) 6841 1624 950  
dgkfo2013@joerg-lisson.com

## Layout

HMPHOTO&GRAPHIC  
www.hmphoto-graphic.de

## Druck

Druckhaus Marburg  
www.druckhaus-marburg.de

## Stand Drucklegung

8/2013, Änderungen vorbehalten

## Bildnachweis

Titelbild: Schloss Saarbrücken©fotowelt.org - Fotolia.com

Alle Rechte, wie Nachdruck – auch von Abbildungen, Vervielfältigungen jeder Art, Vortrag, Funk, Tonträger und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – behält sich der Herausgeber vor.

Für Programmänderungen, Umbesetzungen von Referaten und Verschiebung oder Ausfälle von Veranstaltungen kann vom Herausgeber, Organisator oder Verlag keine Gewähr übernommen werden.