

84. Wissenschaftliche Jahrestagung  
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie

# KIEFERORTHOPÄDIE & MUNDGESUNDHEIT

21.–25. September 2011  
Internationales Congress Center Dresden

## Abstractband

DGKFO



Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie

84. Wissenschaftliche Jahrestagung  
Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie



21.–25. September 2011  
Internationales Congress Center Dresden

**Abstractband**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Zeitplan</b> .....	4
<b>Vorträge</b>	
Verhandlungsthema I: Kieferorthopädie und Mundgesundheit ..... (V1–V11) .....	6
Freie Themen .....	(V12–V29) ..... 17
Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 .....	(V30–V42) ..... 35
Parallelsymposium: Experimentelle und klinische Forschung .....	(VP1–VP7) ..... 48
<b>Posterdemonstrationen</b>	
Moderierte Posterdiskussion Parallelsymposium .....	(PP1–PP11) ..... 55
Verhandlungsthema I: Mundgesundheit .....	(P12–P23) ..... 66
Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 .....	(P24–P35) ..... 78
Freie Themen: Biologie und Technologie in der kieferorthopädischen Behandlung .....	(P36–P63) ..... 90
Klinische Poster .....	(P64–P84) ..... 118
Diagnostische Verfahren .....	(P85–P97) ..... 139
<b>Autorenverzeichnis</b> .....	152
<b>Impressum</b> .....	160

Zeitplan

Vorträge

Posterdemonstrationen

Autorenverzeichnis

## ZEITPLAN

### Wissenschaftliches Programm

#### Mittwoch, 21. September 2011

**09.00–16.00**  
Konferenzraum 6  
**Vorkongresskurs:  
Seminar zum Peer Assessment Rating (PAR)  
und Qualitätshandbuch Kieferorthopädie  
(Quality Manual, Euroqual 2002)**

**13.30–17.30**  
Konferenzraum 2  
**Berufsverband der deutschen Kieferorthopäden (BDK)  
Berufspolitischer Tag**

**14.00–17.30**  
Konferenzraum 3  
**Hochschullehrerkonferenz**

#### Donnerstag, 22. September 2011

**09.00–09.15**  
Großer Saal  
**Einführung in die Kongressthemen**

**09.15–15.30**  
Großer Saal  
**Hauptthema 1:  
Kieferorthopädie und Mundgesundheit**

**15.30–17.00**  
Großer Saal  
**Freie Themen**

**14.00–16.30**  
Konferenzraum 6  
**Parallelsymposium:  
Experimentelle und klinische Forschung**

**17.00–18.00**  
Konferenzraum 6  
**Moderierte Posterdiskussion  
Parallelsymposium: Experimentelle und klinische  
Forschung**

**15.30–18.00**  
Konferenz-  
raum 2–4  
**Mitgliederversammlung des BDK**

#### Freitag, 23. September 2011

**09.00–13.15**  
Großer Saal  
**Freie Themen**  
im Anschluss: FEO Best Paper Awards (13.20–13.50)

**09.00–13.00**  
Konferenzraum 6  
**Parallelveranstaltung:  
Tag für das Praxisteam**

**14.30–16.30**  
Terrassenebene  
**Posterdiskussion**

**16.30–19.00**  
Konferenzraum 6  
**Mitgliederversammlung der DGKFO**

## ZEITPLAN

#### Samstag, 24. September 2011

**09.00–16.20**  
Großer Saal  
**Hauptthema 2:  
Angle Klasse II/2**

**16.20–16.45**  
Großer Saal  
**Posterpreise und Schlusswort**

#### Sonntag, 25. September 2011

**09.00–14.00**  
Konferenzraum 6  
**Nachkongresskurs:  
Strategies to Correct Open Bite**

### Abend- und Rahmenprogramm

#### Mittwoch, 21. September 2011

**18.30–20.30**  
Albertinum  
**Feierliche Eröffnung**

**ab 21.00**  
MARITIM Hotel  
**Get-Together**

#### Donnerstag, 22. September 2011

**11.00**  
**Stadtrundgang: Altstadt**

**14.00**  
**Stadtrundfahrt: Schlösser und Villen**

**20.00**  
**Assistentenabend  
im Bärenzwinger**

**19.00**  
Restaurant  
„Lesage“  
**Führung und Festliches Dinner  
in der Gläsernen VW-Manufaktur**

#### Freitag, 23. September 2011

**10.00**  
**Tagesausflug: Sächsische Schweiz**

**10.30**  
**Grünes Gewölbe/Türkische Cammer**  
(weitere Führungen: 10.45 Uhr, 11.00 Uhr, 11.15 Uhr, 11.45 Uhr)

**20.00**  
**Festabend  
auf Schloss Albrechtsberg**

#### Samstag, 24. September 2011

**19.00**  
**Besuch der Oper „La Traviata“  
in der Semperoper**

**Was ist Mundgesundheit?**

D. R. Reißmann (Hamburg)

*Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf*

Bis heute gibt es keine allgemein anerkannte Definition, wie Mundgesundheit als Ganzes zu operationalisieren ist. Es existieren nur Klassifizierungen und Indizes, die auf unterschiedliche Art und Weise einzelne Teile der globalen Mundgesundheit beschreiben. Dies erschwert die interdisziplinäre Betrachtung der Mundgesundheit und lässt kaum Vergleich verschiedener Therapieoptionen (z. B. Brücke, Implantat und kieferorthopädischer Lückenschluss) hinsichtlich der klinischen Gesundheit zu. Effekte zahnmedizinischer und kieferorthopädischer Behandlungen auf die Mundgesundheit sind bisher nur schwer quantitativ nachweisbar. Sinnvollen Therapieoptionen kann der Nachweis der Wirksamkeit fehlen, was Diskussionen mit gesundheitspolitischen Entscheidungsträgern kaum erleichtern dürfte. Es ist daher notwendig, mit modernen und innovativen Verfahren Mundgesundheit als Gesamtheit aller oralen Strukturen, Organe und Funktionen des Mundbereichs zu definieren und mittels eines geeigneten Instruments quantitativ messbar zu machen.

Das Ziel bei der Operationalisierung von klinischer Mundgesundheit war die Erstellung einer allgemein gültigen und akzeptierten Definition der Mundgesundheit. Diese sollte alle wesentlichen und relevanten klinischen Aspekte der Mundgesundheit integrieren und den Inhalt für einen Integrativen Klinischen Mundgesundheitsindex IKMI definieren. Die Erstellung des Index erfolgte mittels systematischer Literaturrecherchen, Konsensuskonferenzen und Delphi-Runden mit zahnmedizinischen Experten aus der Fachgruppe Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Deutschen Netzwerk für Versorgungsforschung. Im Anschluss erfolgt eine Validierung und Bestimmung der psychometrischen Eigenschaften (z. B. Reliabilität und Veränderungssensitivität) des Index in einer multizentrischen Untersuchung.

Die quantitative Bewertung der klinischen Mundgesundheit wird ein wirkungsvolles Instrument zur Evaluation bestehender (zahn)medizinischer Versorgungsstrukturen darstellen. Dies sollte die Bestimmung von Wirksamkeiten zahnmedizinischer und kieferorthopädischer Therapien in Bezug auf die Mundgesundheit erheblich erleichtern.

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (01EZ1022).

**Der Einfluss der kieferorthopädischen Therapiemittel auf die Lebensqualität**

J. Bock (Halle)

**Fragestellung:** Festsitzende kieferorthopädischer Behandlungsmittel (MB) beeinflussen in nicht unerheblicher Weise die Lebensqualität der Patienten. Bisher fehlen allerdings validierte Messinstrumente, um das Ausmaß dieser Beeinflussung bestimmen zu können.

**Ziel:** Das Ziel der Studie ist die Anwendung eines für epidemiologische Zwecke entwickelten Fragebogens (Child Perceptions Questionnaire) zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität vor und nach Entfernung einer festsitzenden Apparatur.

**Material und Methoden:** Es wurden insgesamt 125 Patienten einer kieferorthopädischen Praxis im Alter zwischen 10 und 42 Jahren zufällig ausgewählt. Das durchschnittliche Alter betrug 14,4 Jahre (SD 4,4). Die Untersuchungsgruppen wurden eingeteilt: Gruppe 1 = vor und nach MB-Entfernung (n=37), Gruppe 2 = vor und nach MB-Einsetzen (n=88). Die Datenerhebung der 50 Fragen erfolgte jeweils im Abstand von 7 Tagen 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 vor und nach einer Entfernung festsitzender Behandlungsmittel fand sich nur für eine Frage („Verbleib von Essenresten“). Nach Einsetzen einer MB-Apparatur gaben die Patienten für 10 der 50 Fragen signifikant unterschiedliche Antworten. Probleme mit dem Kauen, Schmerzen und Einschränkungen beim Essen wurden deutlich häufiger. Soziale Aktivitäten in der Schule oder der Freizeit wurden durch festsitzende kieferorthopädische Geräte nicht wesentlich eingeschränkt.

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass ein Fragebogen zur mundbezogenen Lebensqualität auch bei kieferorthopädischen Patienten eingesetzt werden kann. Die Limitationen durch eine festsitzende Behandlung bei sozialen Aktivitäten fielen deutlich geringer aus als zunächst vermutet. Während der Eingewöhnungsphase nach Einsetzen der festsitzenden Apparaturen bestanden typische Einschränkungen.

### Lebensqualität bei Gesunden und protrusionsschientherapierten OSAS-Patienten

D. Gerlach, W. Orthuber, H. Fischer-Brandies  
Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel

**Einleitung:** Das Ziel dieser Arbeit war es, die Schlafgewohnheiten, die Tendenz zu depressiven Verstimmungen sowie die Tagesschläfrigkeit von OSAS-Patienten, die seit mindestens 6 Monaten mit einer Protrusionsschiene therapiert wurden, mit einer gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Von den ursprünglich 124 teilnehmenden Probanden konnten die Daten von 87 verwendet werden, 41 stammten von schientherapierten OSAS-Patienten und 46 von einer gesunden Kontrollgruppe. 37 Befragte füllten den Fragebogen unvollständig aus, so dass er nicht ausgewertet werden konnte. Es wurde überprüft, ob es signifikante Unterschiede in den Schlafgewohnheiten, der Tendenz zu depressiven Verstimmungen und Tagesschläfrigkeit zwischen den Gruppen gibt.

**Ergebnisse:** Bei der Bewertung der Schlafgewohnheiten ergaben sich bei 59 Prozent der Mittelwerte signifikante Unterschiede zwischen OSAS-Gruppe und der gesunden Kontrollgruppe. Die OSAS-Patienten hatten in der Regel größere Probleme in ihren Schlafverhalten bei der Dauer des Schlafes, dem Ruhebedürfnis vor dem Schlaf und der Beeinträchtigung durch den Partner. Nach sechsmonatiger Schientherapie war laut der ESS (Epworth sleepiness scale) die Tendenz zu Tagesschläfrigkeit und laut des Beltz-Tests die Tendenz zu depressiven Verstimmungen bei OSAS-Patienten signifikant höher als bei Gesunden.

**Schlussfolgerungen:** Die Schlafgewohnheiten, die Tendenz zu depressiven Verstimmungen und Tagesschläfrigkeit von schientherapierten OSAS-Patienten und Gesunden unterscheiden sich erheblich.

### Die Gingivaduplikatur – ein Risiko für die Mundgesundheit?

C. Reichert<sup>1</sup>, L. Gölz<sup>1</sup>, W. Götz<sup>1</sup>, M. Wenghoefer<sup>2</sup>, A. Jäger<sup>1</sup>  
1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Bonn  
2) Klinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bonn

Beim orthodontischen Lückenschluss treten in ca. 35–100 % der Fälle Gingivaduplikaturen (GD) auf. Es ist bekannt dass die orale Mikroflora veränderte Keimspektren in „Nischen“ aufweisen kann, daher fällt die Argumentation zur Extraktion schwer, hierdurch Prädilektionsstellen für parodontalpathogene Keime entstehen.

Klinische und parodontale Parameter an Patienten mit GD wurden dokumentiert und die bakterielle Mikroflora im Bereich der GD gegen Poolproben aus dem Zahnsulkus zu vergleichen. Ferner wurde untersucht ob Genvariationen für Interleukin-1 (IL-1) und Interleukin-1 Rezeptorantagonisten (IL-1RN) die Entstehung von GD begünstigen. Zudem wurde ein Konzept zur Prophylaxe der GD mittels „socket preservation“ erprobt.

15 Patienten mit GD wurden mit Hilfe eines kommerziellen Testverfahrens (micro-IDent<sup>®</sup> plus Fa. Hain Lifescience) auf das Vorhandensein von elf parodontalpathogenen Keimen untersucht. Es wurden Poolproben aus dem Sulkus gegen Proben aus GD verglichen. Weiter sollte mittels Gentests (GenoType<sup>®</sup> IL-1 Fa. Hain Lifescience) eine modulierte Expression von IL-1 und IL-1RN untersucht und gegen eine Kontrollgruppe (Patienten ohne GD nach Lückenschluss) verglichen werden.

Da die heutige Definition der GD für wissenschaftliche Untersuchungen unzureichend ist wurde für unsere Untersuchungen eine neue, an morphologischen Gesichtspunkten orientierte Klassifikation entwickelt. Weiter ließ sich feststellen, dass die GD eine eigene, vom Zahnsulkus differierende Mikroflora aufweist. Insbesondere das vermehrte Vorkommen von *Fusobacterium nucleatum* im Bereich der Duplikatur (33 %) war auffällig. Auch wurde deutlich, dass Patienten mit GD (40 %) einen veränderten Polymorphismus an IL-1 und IL-1RN aufwiesen. Methoden des Alveolenerhalts konnten effektiv deren Entstehung vermeiden.

GD können durchaus als Nische für parodontal pathogene Keime dienen. Sollte eine Auffälligkeit bestimmter Polymorphismen die Entstehung von GD begünstigen, wäre eine Überprüfung vor der Zahntfernung sinnvoll, damit eine „socket preservation“ als Prophylaxe stattfinden kann und unsere Patienten nicht mit einer ungewissen Prognose ihrer parodontalen Gesundheit entlassen werden.

### Höherer Body-Mass-Index (BMI) gleich geringerer kieferorthopädischer Behandlungserfolg?

J. von Bremen, J. Wagner, S. Ruf  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, Justus Liebig Universität Gießen

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob es einen Zusammenhang zwischen dem BMI eines Patienten und der Kooperation während der Multibracketbehandlung (MB) bzw. dem kieferorthopädischen Behandlungserfolg gibt.

**Material und Methode:** Alle Patienten im Alter zwischen 9 und 18 Jahren, deren MB-Behandlung zwischen 2007 und 2010 begonnen und abgeschlossen wurde, wurden analysiert. Der BMI vor der Behandlung wurde berechnet, die Anzahl der Behandlungstermine sowie die Dauer der MB-Behandlung notiert und die Kooperation anhand der Anzahl negativer Karteneinträge (schlechte Mundhygiene, Reparaturen, verpasste Termine etc.) beurteilt. Der Behandlungserfolg wurde mittels des PAR-Index bewertet.

**Ergebnisse:** Von 78 Patienten hatten 62 (79,5 %) ein normales Gewicht, während 16 (20,5 %) übergewichtig waren. Während die Normalgewichtigen im Durchschnitt 17,1 Termine bei einer mittleren Behandlungsdauer von 18,3 Monaten hatten, waren bei den Übergewichtigen durchschnittlich 18,7 Behandlungstermine in einem Zeitraum von 21,0 Monaten nötig. 51,6 % (n=32) der normalgewichtigen Kinder zeigten eine gute Kooperation, wohingegen nur 25,0 % (n=4) der übergewichtigen Kinder eine gute Mitarbeit hatten. Infolgedessen war der Anteil der Patienten mit einer schlechten oder sehr schlechten Mitarbeit in der übergewichtigen Gruppe höher (37,5 % schlecht, 37,5 % sehr schlecht), als in der Gruppe mit normalgewichtigen Kindern (30,6 % schlecht, 17,7 % sehr schlecht). In der Gruppe der Normalgewichtigen wurde der PAR-Index im Mittel von 25,9 Punkte auf 8,1 reduziert (64,0 %). Bei den Übergewichtigen fand eine durchschnittliche Reduktion von 22,7 auf 7,5 Punkte statt (65,3 %).

**Schlussfolgerung:** Übergewichtige Kinder wiesen während der MB-Behandlung eine schlechtere Mitarbeit auf und hatten eine längere Behandlungsdauer als normalgewichtige Patienten, dennoch erreichten die meisten Patienten beider Gewichtgruppen ein gutes Ergebnis.

### Vorkommen von orofazialen Dysfunktionen bei Kindern mit unterschiedlichen Angle-Klassen im späten Wechselgebiss

A. Dieckmann<sup>1</sup>, F. Stahl de Castrillon<sup>2</sup>  
 1) Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie  
 2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Rostock

**Ziel:** Das Vorkommen von orofazialen Dysfunktionen sollte bei Kindern mit unterschiedlicher Angle-Klassifikation untersucht werden. Aus den Ergebnissen sollten Rückschlüsse über die Zusammenhänge zwischen Form und Funktion im Orofazialbereich gezogen werden.

**Probanden und Methode:** Bei 197 kieferorthopädischen Patienten (Untersuchungsgruppe 1 – U1) und 184 sprachbehinderten Kindern (Untersuchungsgruppe 2 – U2) wurden 45 kieferorthopädische und funktionelle Parameter in einer Querschnittsuntersuchung klinisch untersucht. Die Abweichungen im Einzelkiefer und die intermaxillären Okklusionsstörungen wurden von einem Kieferorthopäden diagnostiziert. Die Analyse von Lippenschluss, Atemtyp, Zungenruhelage, Schluckmuster, Artikulation, Phonation, orale Stereognose erfolgte durch eine Stimm- und Sprachheilpädagogin. Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Chi-Quadrat-Testes auf dem 5 %-Niveau.

**Ergebnisse:** In der U1 wurde signifikant häufiger ( $p=0,001$ ) eine Angle Klasse I festgestellt. Die Sprachbehinderten wiesen statistisch signifikant häufiger eine Angle Klasse II/1 ( $p=0,001$ ) und Angle II/2 ( $p=0,001$ ) auf. Als häufigste orofaziale Dysfunktionen wurden viszerales Schluckmuster und falsche Zungenruhelage in beiden Gruppen festgestellt. Während in der U1 statistisch signifikant häufiger Artikulationsstörungen nachweisbar waren ( $p=0,001$ ), trat die falsche Zungenruhelage signifikant häufiger in der U2 auf ( $p=0,001$ ). Der Vergleich der Häufigkeit der orofazialer Dysfunktionen in den unterschiedlichen Angle-Klassen zeigte, dass in der U1 bei Patienten mit Angle Klasse II/2 und Angle Klasse III der inkompetente Lippenschluss mit Mundatmung signifikant häufiger vorkam. In der U2 wurden bei Patienten mit Angle Klasse III signifikant häufiger ( $p=0,027$ ) Artikulationsstörungen nachgewiesen.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse verweisen auf den Zusammenhang zwischen intermaxillärer Beziehung und funktionellen Einschränkungen. Vor allem bei Kindern mit Angle Klasse II/1 und Angle Klasse III ist deshalb eine frühzeitigen Erkennung und kieferorthopädischen Intervention erforderlich. Diesen Patienten muss durch interdisziplinäre Diagnostik und Therapie Rechnung getragen werden.

### Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren mit LKGS-Spalten

J. Neuschulz, D. Sagheri, B. Braumann  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, Uniklinik Köln

**Zielsetzung:** Das Ziel dieser Untersuchung war es, die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Spalten (LKGS-Spalten) des Kompetenzzentrum für oro- und faziale Fehlbildungen der Uniklinik Köln zu erfassen und diese in Abhängigkeit von der Spaltform zu evaluieren.

**Material und Methoden:** Alle Eltern von 3 bis 5-jährigen Kindern mit nicht syndromassoziierten LKGS-Spalten des Kompetenzzentrums für oro- und kraniofaziale Fehlbildungen der Universitätsklinik Köln wurden in diese Studie einbezogen. Die Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität erfolgte mit der deutschsprachigen Version der Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). Dieses Erfassungsinstrument umfasst 13 likertskalierte Items, die vier deskriptive Bereiche für Kinder (Symptome, Funktion, psychisches Wohlbefinden, Selbstwert) und zwei für Eltern (Belastung der Eltern, Familienleben) beinhalten. Die Summe der einzelnen Items ergibt das Maß an mundgesundheitsbezogener Lebensqualität. Die LKGS-Spalten wurden mittels der WHO International Classification of Diseases (ICD-10) klassifiziert. Zusätzlich wurden 6 soziodemographische Fragen erhoben. Die Daten wurden mit dem Statistik-Programm SPSS 19 ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Teilnehmerquote entsprach 86 % (61 von insgesamt 71 Eltern). Insgesamt zeigten die Kinder (35 Jungen, 26 Mädchen) ein hohes Maß an mundgesundheitsbezogener Lebensqualität. Die Durchschnittswerte für die unterschiedlichen Spaltformen zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerung:** Es war möglich mit Hilfe der deutschsprachigen Version des ECOHIS die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren mit LKGS-Spalten zu erfassen und diese für die unterschiedlichen Spalttypen zu evaluieren. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt ein hohes Niveau an mundgesundheitsbezogener Lebensqualität in jungen Kindern mit LKGS-Spalten unabhängig vom erfassten Spalttyp.

### Patientenzufriedenheit nach kombiniert kieferorthopädischer-kieferchirurgischer Therapie

M. Schneider, I. Mollen, U. Eckelt  
 Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Technische Universität Dresden

**Einleitung:** Im Rahmen der prospektiven Studie zu Rezidiven nach operativer Unterkieferverlagerung wurde zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine Befragung zur Patientenzufriedenheit nach Therapieabschluss durchgeführt. Besonders bei elektiven Eingriffen, wie der Dysgnathiechirurgie, hat die Zufriedenheit der Patienten mit dem Behandlungsergebnis einen hohen Stellenwert. Ziel war es zu ermitteln, wie die Ästhetik, die äußerliche Veränderung des Gesichts, die Funktion des Kiefergelenks und verbliebene Beschwerden von den Patienten und seinem Umfeld beurteilt werden.

**Material und Methode:** Es wurden 38 Patienten 12,5 Monate nach Umstellungsosteotomie zur Zufriedenheit mit dem Aussehen, zu den Reaktionen des familiären und privaten Umfelds auf die äußerliche Veränderung und zur Funktion des Kauorgans befragt. Entweder wurde mit ordinalskalierten Antwortmöglichkeiten oder mit Visuellen Analogskalen (VAS) gearbeitet. Die persönlichen Einschätzungen der Patienten zur Funktion des Kiefergelenks und zu Beschwerden wurden mit Hilfe von VAS quantifiziert. Abschließend sollten die Patienten die Frage beantworten, ob sie rückblickend wieder bereit wären die Umstellungsosteotomie durchführen zu lassen.

**Ergebnisse:** Die Zufriedenheit der Patienten mit dem Therapieergebnis kann insgesamt als hoch eingeschätzt werden. Alle Patienten haben eine äußerliche Veränderung festgestellt. Insgesamt zufrieden nach Abschluss der Behandlung zeigten sich 78,9 % der Befragten. Von dem Ergebnis enttäuscht waren 2 Patienten. Die Einschränkung der Funktionsfähigkeit des Kauorgans und Beschwerden wurden von den Patienten als gering eingestuft. Rückblickend würden sich knapp 80 % der Studienteilnehmer wieder für eine Operation entscheiden.

**Schlussfolgerungen:** Die überwiegend gute Beurteilung der postoperativen Ergebnisse zeigt eine hohe Zufriedenheit der Patienten mit der Behandlung. Die größtenteils positiven Reaktionen lassen auf einen Gewinn an Lebensqualität schließen und rechtfertigen die aufwendige Therapie. Negative Bewertungen sind häufig mit Komplikationen während der Behandlung verbunden.



### Untersuchung zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität nach Dysgnathieoperation

A. Schmitt, W. Orthuber, R. Ciesielski, H. Fischer-Brandies  
Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel

**Einführung:** Die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie stellt hohe Anforderungen an die Compliance des Patienten, schränkt dessen Lebensqualität ein und kann durch die Operation das Identitätsempfinden im sozialen Umfeld verändern. Ziel dieser Studie war die Erfassung der Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (MLQ) nach Therapie aus Patientensicht.

**Material und Methode:** Angeschrieben wurden 73 Patienten nach abgeschlossener Dysgnathie-Behandlung, davon nahmen 28 Patienten (Alter im Durchschnitt 22 Jahre, Jahre, 79 % ♀, 21 % ♂) an der Befragung teil. Die momentane Befindlichkeit der Probanden wurde anhand der Befindlichkeits-Skala (Bf-S) erfasst, die Daten zur MLQ im OHIP-G14 Fragebogen erhoben und mittels selbst entwickeltem Zusatzbogen ergänzende spezielle dysgnathiebezogene Aspekte evaluiert.

**Ergebnisse:** Der OHIP-G14 Mittelwert zeigte eine schlechtere MLQ bei Dysgnathie-Patienten gegenüber der Allgemeinbevölkerung. Der Zusatzbogen ‚Dysgnathie‘ erkannte zusätzlich bei einem Teil der Probanden subjektiv empfundene Einschränkungen bei der Bewertung der ästhetischen und funktionellen Ergebnisse der Therapie, sowie bezüglich der psychischen Verfassung der Patienten und ihrer sozialen Interaktionen. Zufriedenheit mit Behandlungsergebnis und Verbesserung der sozialen Interaktionen korrelierten statistisch signifikant mit Wohlbefinden in der Bf-S und einer hohen MLQ. Das soziale Umfeld reagierte überwiegend positiv auf die Dysgnathie-Behandlung. Es ergaben sich jedoch auch vereinzelt Hinweise auf psychische Probleme und soziale Rückzugstendenzen nach abgeschlossener Therapie. Eine hohe MLQ korrelierte ebenfalls mit gesteigertem subjektivem Wohlbefinden und einer Intensivierung sozialer Kontakte.

**Schlussfolgerungen:** Der entwickelte Zusatzbogen ‚Dysgnathie‘ bildet differenzierter die Bereiche Funktion, Ästhetik, Psyche und soziale Interaktionen ab, als der OHIP-G14. Differenziert ist die Verwendung der visuellen Analog-Skala im Zusatzbogen zu betrachten, die nur Mittelwerte des untersuchten Kollektivs erfasst. Dies erschwert die Vergleichbarkeit mit den Resultaten anderer Untersuchungen in denen Absolutwerte veröffentlicht wurden.

### Einfluss von Overjet und Lippenkompetenz auf Frontzahntraumata? – Ein systematisches Review

C. Erbe<sup>1</sup>, K. Canbek<sup>1</sup>, A. Müller<sup>2</sup>, C. Jacobs<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>  
1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
2) Praxis für Kieferorthopädie

**Ziel:** Aufgrund des HTA-Berichtes (Mundgesundheit nach KFO-Behandlung mit festsitzenden Apparaturen, 2008) war es das Ziel des vorliegenden systematischen Reviews festzustellen, ob der Overjet (OJ), die Lippenkompetenz und Malokklusionen einen Einfluss auf die Prävalenz von Frontzahntraumata haben.

**Material und Methode:** Diverse elektronische Datenbanken (PubMed, Medline, Web of Science, DIMDI, Cochrane Library) wurden mit ausgewählten Schlüsselwörtern systematisch nach Studien bezüglich Frontzahntraumata (FZT) im Verhältnis zu vergrößertem Overjet (iOJ), inkompetentem Lippenschluss (iLS) und Malokklusion untersucht (bis 03/2011). Zusätzlich wurde eine Handsuche in ausgewählten orthodontischen und traumatologischen Zeitschriften durchgeführt. Alle so erhaltenen Artikel wurden von drei unabhängigen Untersuchern nach vorgegebenen Ein- und Ausschlusskriterien beurteilt und in Evidenzstufen eingeteilt.

**Ergebnisse:** Von den 92 so erhaltenen Artikeln wurden nach Sichtung der Titel 52 Artikel und nach Sichtung der Abstracts 15 weitere Artikel ausgeschlossen. Letztlich wurden 25 Artikel verwendet. Die Varianz der Werte für iOJ der untersuchten Artikel liegt bei 3–9 mm. Bei 17 Artikeln (68 %) werden Werte von 3–3,5 mm für einen iOJ vorausgesetzt. Je 3 Artikel (12 %) bewerten einen iOJ erst ab einem Wert von 4 bzw. 5 mm. Vergleicht man die angegebenen Odds Ratios (OR), also die Prävalenz eines FZT bei iOJ im Verhältnis zu einem normalen OJ (0–3 mm), so erhält man Werte von 1,5–6,5 in Abhängigkeit von der Größe des OJ. Einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen einem erhöhten FZT-Risiko bei iLS zeigten 9 Artikel (36 %). Klasse II Malokklusion wurden in 2 Artikeln (8 %) als Grund für ein erhöhtes FZT-Risiko angegeben. 96 % der Artikel hatten Evidenzgrad III.

**Schlussfolgerung:** Ab einem OJ  $\geq 3$  mm steigt die Wahrscheinlichkeit für ein FZT um das 1,5–2-fache. Ab einem OJ  $\geq 6$  mm vervierfacht sich das FZT-Risiko. Der OR vergrößert sich mit dem OJ, d. h. je größer der OJ, desto höher ist das FZT-Risiko.

### Möglichkeiten und Grenzen der KFO Behandlung der KL II/1 bei infantiler Zerebralparese

R. Hinz (Witten/Herdecke)

**Zielsetzung:** Die kieferorthopädische Behandlung von Patienten mit körperlicher und/oder geistiger Behinderung gewinnt aufgrund der gestiegenen gesellschaftlichen Akzeptanz zunehmend an Bedeutung. Die Infantile Zerebralparese (ICP) ist gekennzeichnet durch Störungen des Nerven- und Muskelsystems infolge frühkindlicher Hirnschädigung, der willkürlichen Bewegungskoordination bei erhöhter Muskelspannung. Die außerordentlich schweren Zahn- und Kieferfehlstellungen (KL II/1) sollen durch kombinierte Behandlungsmaßnahmen mit festsitzenden und herausnehmbaren Silikonbehelfen funktionell und ästhetisch verbessert und die Akzeptanz der Patienten und die Unterstützung durch die Eltern oder Betreuer festgestellt werden.

**Material und Methode:** Die hohe Prävalenz der KL II/1 in Verbindung mit orofacialen Dysfunktionen mit großen Frontzahnstufen veranlasste uns nach therapeutischen Wegen zu suchen, um den betroffenen Kindern eine vielfache Behandlung unter Narkose zu ersparen. Im Oberkiefer sind für die erste Behandlungsphase Brackets bis zu den Prämolaren vorgesehen, die dem Kraftangriff von individuell gefertigten, unterschiedlich flexiblen Elasto-Strip dienen. Nach umfangreichen Einzelzahnbewegungen sollen die Frontzähne en bloc mit einem Elasto-Headgear retrudiert werden, um große Frontzahnstufen zu verkleinern und ggf. die Neutralbisslage zu erzielen, soweit noch Wachstum vorhanden ist.

**Ergebnisse:** Extreme Zahnfehlstellungen der Schneidezähne und große Frontzahnstufen konnten in relativ kurzer Zeit durch die kombinierte Anwendung festsitzender und herausnehmbarer Geräte erheblich verbessert und Voraussetzungen für eine leichtere Nahrungsaufnahme bei verminderter offener Mundhaltung erzielt werden.

**Schlussfolgerungen:** Die Gerätekombination festsitzend/ herausnehmbar wird von den Patienten sehr gut angenommen und ganztägig getragen. Die Motivation der Eltern und Betreuer werden durch die schnellen sichtbaren ästhetischen Veränderungen verstärkt, die einen hohen Stellenwert bei den zum Teil entstellten Kindern haben.

### Veränderung der Kopfgelenkposition während funktionskieferorthopädischer Klasse II-Korrektur

M. Ohnmeiß<sup>1</sup>, G. Kinzinger<sup>2</sup>, J. Wesselbaum<sup>3</sup>, H. Korbmacher-Steiner<sup>1</sup>

1) Abteilung für Kieferorthopädie, Marburg

2) Abteilung für Kieferorthopädie, Homburg/Saar

3) Privatpraxis

**Zielsetzung:** In zahlreichen Studien werden Wechselwirkungen zwischen HWS und stomathognathen System diskutiert. Mit Hilfe von Fernröntgenseitenbildern von Patienten vor und nach einer erfolgreichen Klasse II-Korrektur sollten Veränderungen der Kopfgelenksstellung quantifiziert werden.

**Patienten und Methode:** Anhand von Fernröntgenseitenbildern vor und nach erfolgreicher Behandlung bei je 32 Patienten mit Aktivator und VSD wurden Veränderung hinsichtlich der Kopfgelenkposition mittels atlanto-occipitaler und atlanto-axialer Strecken- und Winkelmessungen quantifiziert. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem t-Test und über eine Kovarianzanalyse der jeweiligen Apparatur.

**Ergebnisse:** Zwischen den beiden Gruppen konnten keine nennenswerten Unterschiede hinsichtlich Kopfgelenkveränderungen registriert werden. Im Gesamtpatientengut zeigte sich eine signifikante Aufrichtung der Halswirbelsäule: Chamberlain (Zunahme  $0,93 \pm 2,58$  mm;  $p=0,0055$ ), CVT (Zunahme  $1,18 \pm 2,43$  mm,  $p=0,0003$ ), OPT (Zunahme  $3,87 \pm 3,91$  mm,  $p < 0,0001$ ), Redlund-Johnell & Peterson (Zunahme  $1,54 \pm 2,36$  mm;  $p < 0,0001$ ). Die signifikanten Veränderungen der Parameter McGregor-mC2 ( $p=0,0333$ ) und AT-FH ( $p=0,0445$ ) unterstrichen den Aspekt. Desweiteren wurden Verbesserungen hinsichtlich der occipito-atlantischen Dislokation registriert (Aktivator-Gruppe: McGregor, Zunahme:  $1,12 \pm 2,8$  mm,  $p=0,0283$ ; VSD-Gruppe: Power's Ratio, Abnahme:  $3,18 \pm 6,1$  mm,  $p=0,0477$ ).

**Schlussfolgerung:** Während einer funktionskieferorthopädischen Klasse II-Korrektur verändert sich die Stellung der Kopfgelenke. Es konnten keine therapeutischen Unterschiede in den beiden Behandlungsgruppen nachgewiesen werden. Inwieweit dies direkt durch die Apparaturen hervorgerufen wird und unabhängig vom Wachstum ist, muss in weiterführenden Studien mit einer unbehandelten Klasse II-Kontrollgruppe nachgewiesen werden.

## V13

### Die Arbeitsweisen der Synovialpumpen im Kiefergelenk in den drei Funktionszuständen der Mandibula

D. Kubein-Meesenburg<sup>1</sup>, R. Sadat-Khonsari<sup>1</sup>, W. Hahn<sup>1</sup>, D. Oellerich<sup>1</sup>, C. Hansen<sup>1</sup>, D. Ihlow<sup>1</sup>, P. Proff<sup>2</sup>, H. Nägerl<sup>1</sup>, J. Fanghänel<sup>2</sup>

1) Abt. Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Göttingen

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg

**Ziel:** Mit der anatomisch funktionellen Untersuchung werden die Wirkungsweisen der Synovialpumpen in den drei biomechanischen Funktionszuständen der Mandibula – die kraniale Grenzfunktion, die freie Unterkieferbewegung und die Bolusfunktion – modellhaft beschrieben, und Auswirkungen von kieferorthopädischen Behandlungsmaßnahmen, insbesondere von Klasse II- und Klasse III-Mechaniken, auf Struktur und Arbeitsweise des Pumpensystems diskutiert.

**Material und Methode:** In einem Simulationsmodell wurden Anatomie des Kiefergelenkes mit Diskus sowie des dazugehörigen Bandapparates nachempfunden. Auf Basis dieses Modells konnten die physiologischen und pathophysiologischen Funktionsmechanismen der jeweils wirkenden synovialen Pumpsysteme in den drei biomechanischen Funktionszuständen der Mandibulabewegung nachgestellt werden sowohl für a) die kraniale Grenzfunktion, b) die freie Unterkieferbewegung, als auch c) die Bolusfunktion. Weiterhin wurde der Einfluss von den Unterkiefer verlagernden kieferorthopädischen Maßnahmen auf das die Wirkungsweise der Synovialpumpen analysiert.

**Ergebnisse:** In der kranialen Grenzfunktion ist Rollen nicht möglich. Das Kiefergelenk bedarf in dieser Funktion deshalb permanenter Schmierung. Es bauen sich in beiden Kammern Pumpsysteme auf, die sich bei Pro- und Retrusion jeweils umkehren. Bei freien Bewegungen und bei der Bolusfunktion, arbeitet das Kiefergelenk lastfrei. Bei diesen Bewegungen ist keine eindeutige Richtungsorientierung des synovialen Pumpsystems in Abhängigkeit von einer Bewegungsrichtung der Mandibula gegeben. Die Synovia strömt frei. Beim reziproken Knacken ist ein Entgleisen des Pumpsystems mit Änderung der jeweils wirksamen Über- und Unterdruckzustände möglich. Kieferorthopädische Klasse II- und III-Maßnahmen greifen in die Pumpsysteme ein und können so zu adaptiven Prozessen beitragen.

**Schlussfolgerung:** Die Wirkungsweise der Synovialpumpen des Kiefergelenks ist von den Funktionszuständen der Mandibula abhängig. Beim reziproken Knacken kommt es zu einer Änderung des synovialen Pumpsystems. Eine Beeinflussung durch kieferorthopädische Maßnahmen kann im Modell beobachtet werden.

## V14

### Der Einfluss simulierter Alterung auf die elastomeren Eigenschaften orthodontischer Ketten

M. P. Dittmer<sup>1</sup>, A. Demling<sup>1</sup>, L. Borchers<sup>2</sup>, P. Kohorst<sup>2</sup>, M. Stiesch<sup>2</sup>, R. Schweska-Polly<sup>1</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover

2) Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werks, Medizinische Hochschule Hannover

**Zielsetzung:** In der Kieferorthopädie werden im Rahmen der festsitzenden Therapie elastomere orthodontische Ketten (PC) routinemäßig zum Lückenschluss eingesetzt. Ziel dieser Studie war es, im Rahmen eines an die ISO 21606:2007 angelehnten Zugversuches den Einfluss einer simulierter Alterung auf die mechanischen Eigenschaften verschiedener PC-Typen mit intermodularem Steg zu untersuchen.

**Material und Methode:** Insgesamt wurden 7 verschiedene Kettentypen von 4 Herstellern in die Studie einbezogen. Pro PC-Typ wurden 2 Gruppen mit jeweils 10 Prüfkörpern vorbereitet. Die Probekörper wurden auf individuellen Halterungen in einer Universalprüfmaschine platziert, mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 100 mm/min auf das Vierfache der Ausgangslänge vorgedehnt und nach 5-sekündigem Halten auf das dreifache der Ausgangslänge reduziert. Nach 30-sekündigem Halten dieses Zustands wurde in den Kontrollgruppen die Kraft  $F_{min}$  ermittelt und anschließend sofort bis zum Versagen gedehnt, wobei zum Zeitpunkt des Versagens die Kraft  $F_{max}$  und die Länge  $L_{max}$  ermittelt wurden. Die Probekörper der anderen Gruppe wurden nach der Vordehnung mit dreifacher Länge 14 Tage bei 37°C in Wasser gelagert. Dann wurde die verbliebene Kraft  $F_{min}$  ermittelt und bis zum Versagen gedehnt ( $F_{max}$  und  $L_{max}$ ). Die erhobenen Daten wurden statistisch mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse und t-test ausgewertet, wobei das Signifikanzniveau auf  $p = 0,05$  festgelegt wurde.

**Ergebnisse:** Für  $F_{min}$ ,  $F_{max}$  und  $L_{max}$  wurden signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten PC-Typen festgestellt. Die Wasserlagerung hatte auf  $F_{min}$  und  $L_{max}$  einen statistisch signifikanten Einfluss ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Materialeigenschaften orthodontischer elastomere Ketten unterscheiden sich je nach Hersteller signifikant voneinander. Bereits nach 14 Tagen kann in Abhängigkeit vom PC-Typ mit einem signifikanten Abfall der am Zahn angreifenden Kraft gerechnet werden.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V15

### Zur Stabilität von Gaumenimplantaten nach Früh- oder Spätbelastung

K. Wiecezorek<sup>1</sup>, B. Jung<sup>2</sup>, G. Lüdicke<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>2</sup>, M. Kunkel<sup>3</sup>, M. Moergel<sup>4</sup>, P. Diedrich<sup>5</sup>, T. Gedrange<sup>6</sup>, W. Harzer<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Carl Gustav Carus TU Dresden

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Johannes Gutenberg Universität Mainz

3) Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie, Ruhr-Universität Bochum

4) Klinik für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie, Johannes Gutenberg Universität Mainz

5) Poliklinik für Kieferorthopädie, Aachen

6) Poliklinik für Kieferorthopädie, Greifswald

**Zielsetzung:** Für die skelettale Verankerung mittels Gaumenimplantaten gilt eine dreimonatige Einheilungsphase als Goldstandard. Ziel der prospektiven, randomisierten Studie war die Prüfung der Stabilität nach Früh- oder Spätbelastung.

**Patienten und Methoden:** Untersucht wurden 41 Patienten (33 weibl., 8 männl.) die in die Multicenterstudie (Mainz, Aachen, Dresden, Greifswald) ab November 2006 eingeschlossen wurden. Ein Implantat mit sandgestrahlter, säuregeätzter Oberfläche (SLA) der Firma Straumann, Orthosystem® (4,1 mm × 4,2 mm) wurde unter antibiotischer Abschirmung im anterioren Gaumen inseriert. Danach wurden die Patienten randomisiert der Gruppe 1 (Belastung nach Einheilphase von 12 Wochen) und der Gruppe 2 (Frühbelastung nach 1 Woche) zugeordnet. Um eine reproduzierbare, nicht invasive Messgröße als Maß für die Stabilität zu erhalten, wurde diese mit dem Gerät Osstell® auf der Basis der Resonanzfrequenzanalyse bestimmt und als Implantatstabilitätsquotient (ISQ) ausgewiesen. Verglichen wurden die Messwerte zum Insertionszeitpunkt (T1), mit denen nach einer (T2) und nach 12 Wochen (T3). Entsprechend des Therapieplanes wurde eine Suprakonstruktion zur direkten oder indirekten Verankerung genutzt. Die Ergebnisse wurden mit einem t-test (Signifikanzniveau 0,05) geprüft.

**Ergebnisse:** In Gruppe 1 kam es zum Verlust eines Gaumenimplantates und es gab drei Drop-outs in der Gruppe der Frühbelastung. Zum Zeitpunkt T1 waren alle 41 Implantate primär stabil, der ISQ zeigte Werte von  $64,7 \pm 9,0$  in Gruppe 1 ( $n = 21$ ) und  $67,0 \pm 11,0$  in Gruppe 2 ( $n = 20$ ). Innerhalb der ersten Woche nahm der ISQ in beiden Gruppen signifikant ab (G1:  $59,8 \pm 10,4$ , G2:  $65,6 \pm 11,6$ ). Zwölf Wochen nach der Insertion (T3) lagen die Werte höher als zum Zeitpunkt T2 (G1:  $65,8 \pm 6,4$ , G2:  $71,9 \pm 9,0$ ) unabhängig von der Dauer der Einheilphase.

**Schlussfolgerung:** Die untersuchten Ergebnisse zur Implantatstabilität zeigten keine signifikanten Unterschiede bei Früh- oder Spätbelastung.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V16

### Der Einheilprozess von Minischraubengewinden mit unterschiedlichen Oberflächen – eine Pilotstudie

T. E. Bechtold<sup>1</sup>, K. J. Lee<sup>2</sup>, Y. C. Park<sup>2</sup>, G. R. Göz<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

2) Department of Orthodontics, Yonsei University, Seoul

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war herauszufinden, ob eine Oberflächenmodifikation der meist polierten Gewinde an kieferorthopädischen Minischrauben eine veränderte Gewebereaktion im Alveolarknochen hervorrufen und möglicherweise zu einer Verbesserung der Stabilität führen könnte.

**Material und Methode:** An vier einjährigen männlichen Beagle-Hunden wurden im Split-Mouth-Design je 10 konventionelle Minischrauben und 10 mit sandgestrahlter Gewindeoberfläche interradikulär von vestibulär in den Alveolarknochen eingedreht. Die Insertionszeitpunkte wurden so gewählt, dass es zu Einheilzeiten von 8 Wochen, drei Wochen, einer Woche und einem Tag kam. Im Anschluss wurden die Minischrauben anhand von MicroCT-Aufnahmen und histologischen Untersuchungsmethoden analysiert. Zusätzlich wurden zu Beginn und am Ende des Experimentes Periotest-Messungen an allen Schrauben durchgeführt.

**Ergebnisse:** Wie die histologische Untersuchung zeigt, entstehen bei der Insertion Micro-Cracks im Knochen, die innerhalb der ersten 8 Wochen heilen. An Druckstellen der belasteten Minischrauben war vermehrte Zellaktivität zu beobachten. Um eine statistische Analyse bezüglich Knochenformation und Stabilität durchzuführen, reicht die Anzahl der Proben bisher nicht aus. Bereits die initiale Stabilität, kurz nach Eindrehen der Schrauben, unterlag jedoch interindividuell deutlichen Schwankungen.

**Schlussfolgerung:** Die Oberflächenmorphologie des Gewindes scheint innerhalb der ersten 8 Wochen nach Insertion eine geringe Rolle zu spielen; die bisherige Zahl der Versuchstiere lässt jedoch keine statistische Auswertung bezüglich der dreidimensionalen Knochenformation um Minischrauben mit unterschiedlicher Gewindebeschaffenheit zu. Bezüglich der Zellaktivität konnten bei den Versuchstieren keine deutlichen Unterschiede zwischen sandgestrahlten und polierten Gewinden festgestellt werden.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V17

### Vergleich der Biofilmbildung auf Metall- und Keramikbrackets in vivo

A. P. Demling<sup>1</sup>, I. D. Lindel<sup>1</sup>, C. Elter<sup>2</sup>, W. Heuer<sup>3</sup>, T. Heidenblut<sup>4</sup>, M. Stiesch<sup>3</sup>, R. Schwestka-Polly<sup>1</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover

2) Private Praxis

3) Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Hochschule Hannover

4) Institut für Werkstoffkunde, Leibniz Universität Hannover

**Zielsetzung:** Im Rahmen der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung kommen heute routinemäßig Metall- und Keramikbrackets zur Anwendung. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Biofilmbildung auf den beiden Materialien unter Langzeitbedingungen vergleichend zu untersuchen. Dabei sollte insbesondere der Einfluss der intraoralen Lokalisation sowie der besiedelten Bracketfläche berücksichtigt werden.

**Material und Methode:** Insgesamt wurden 20 konsekutiv entbänderte jugendliche Patienten (6 männlich, 14 weiblich) in die Untersuchung einbezogen, die über einen Zeitraum von  $18,9 \pm 3,2$  Monaten mit Metall- oder Keramikbrackets behandelt worden waren. Bei jedem Patienten wurden die Brackets der mittleren Schneidezähne, der Eckzähne und der zweiten Prämolaren einer quantitativen Analyse der Biofilmadhäsion unterzogen. Unter Anwendung der Rutherford backscattering detection Methode wurden perspektivisch identische rasterelektronenmikroskopische (REM) Bilder der vestibulären, mesialen, distalen, gingivalen und okklusalen Flächen angefertigt. Die insgesamt 300 REM-Aufnahmen wurden mittels einer Software zur Flächenanalyse bezüglich der Biofilmbildung digital ausgewertet. Der statistische Vergleich der Daten erfolgte mittels des Mann-Whitney-U-Tests auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

**Ergebnisse:** Auf  $12,5 \pm 5,7\%$  ( $3,3 \pm 1,6 \text{ mm}^2$ ) der Gesamtoberfläche der Metallbrackets wurde ein adhärenter Biofilm gefunden, während dieser bei Keramikbrackets nur auf  $5,6 \pm 2,4\%$  ( $1,5 \pm 0,6 \text{ mm}^2$ ) der Flächen nachgewiesen werden konnte. Dieser Unterschied erwies sich im statistischen Test als signifikant ( $p < 0,05$ ). Der paarweise Vergleich der Daten zeigte eine signifikant geringere Biofilmbildung der Keramikbrackets im Hinblick auf die intraorale Lokalisation ( $p < 0,05$  für mittlere Schneidezähne, Eckzähne und zweiten Prämolaren) und in Bezug auf die besiedelte Bracketfläche ( $p < 0,05$  für bukkale, mesiale, distale Flächen).

**Schlussfolgerungen:** Unter Anwendung der rasterelektronenmikroskopischen Analyse konnte gezeigt werden, dass Keramikbrackets unter klinischen Bedingungen eine signifikant geringere Langzeitbiofilmadhäsion als Metallbrackets aufweisen.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V18

### Einfluss festsitzender Behandlungsapparaturen auf immunologische Reaktionen im Sulcus gingivalis

B. Koos<sup>1</sup>, S. Lachmann<sup>2</sup>, L. Georg<sup>3</sup>, D. Axmann<sup>2</sup>, A. Godt<sup>3</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel

2) Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

3) Poliklinik für Kieferorthopädie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

**Einleitung:** Die kieferorthopädische Therapie basiert auf der Fähigkeit des Parodonts zur Reorganisation unter Kraftapplikation. Ergebnis ist eine effektive Zahnbewegung durch die komplexe Interaktion zwischen Kraftapplikation und der durch immunologische Faktoren gesteuerten Reaktion des körpereigenen Gewebes. Damit Größe und Qualität der Kraft im klinischen Alltag ideal angewendet werden, ist die Kenntnis über die steuernden immunologischen Parameter wichtig und bisher nicht umfassend untersucht. Fokus dieser Untersuchung sind Veränderungen repräsentativer Vertreter (Gingival Crevicular Fluid (GCF), Prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>), Interleukin 1-beta (IL-1beta) und Plasminogen-Aktivator-Inhibitor-2 (PAI-2)) durch die kieferorthopädische Therapie.

**Material und Methoden:** Bei 25 Patienten wurden während der regulären Behandlungstermine mit dem Teststreifen „Periopaper“ Proben des GCF entnommen. Die vier Teststreifen wurden für jeweils eine Minute in den Sulcus gingivalis gelegt, das Volumen an entnommenem GCF mit dem Periotron 6000 berechnet sowie die Faktoren PGE<sub>2</sub>, IL-1-beta und PAI2 mit Hilfe des ELISA bestimmt.

**Ergebnisse:** Folgende statistisch signifikante Einflüsse auf die Faktoren wurden gefunden: Die Art des Attachments übte Einfluss auf GCF, PGE<sub>2</sub> und IL-1beta aus. Die Bogenart beeinflusste nur GCF und PGE<sub>2</sub> im UK. Unterschiede des absoluten Volumens an PGE<sub>2</sub> wurden zwischen Ober-/Unterkiefer berechnet. Ohne Korrelation waren Bogenquerschnitt und Geschlecht.

**Schlussfolgerungen:** Die Wahl der Behandlungselemente übte Einfluss auf die Entzündungsreaktion und die Faktoren der Zahnbewegung aus. Die Verwendung von Bändern an Stelle von Brackets führte zu einer erhöhten Entzündungsreaktion. Unter dem Aspekt der parodontalen Hygiene sollte soweit möglich der Verwendung von Brackets Vorzug gegeben werden, Molarenbänder sollten primär dann verwendet werden, wenn eine hohe Stabilität notwendig ist. Fördernden Einfluss auf die knöcherne Umbaureaktion zeigten die NiTi Bögen im UK. Daraus abgeleitet sind Bogenabfolgen mit einem hohen Anteil von NiTi Bögen zu empfehlen. Diese Ergebnisse geben erste Hinweise, die durch weitere Untersuchungen detailliert analysiert werden sollten.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V19

### 3D-FaceScan: Reliabilität der Weichteil-Messungen in Comparison und Onyx3D

S. Wriedt<sup>1</sup>, L. Schäfer<sup>1</sup>, I. Schmidtman<sup>2</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, J. Gutenberg-Universität Mainz

2) IMBEI, J. Gutenberg-Universität Mainz

**Ziel:** In der Studie sollte untersucht werden, inwieweit Untersucher (Auffinden der Weichteil-Messpunkte, Güte der Messstrecken und -winkel) und Patient (Veränderung durch zwischenzeitliche Bewegung) die Ergebnisse des Weichteilscans beeinflussen.

**Material und Methode:** Von 20 Studenten wurde die Gesichtsoberfläche bei neutralem Gesichtsausdruck zu 4 Zeitpunkten dreidimensional mit dem FaceScan (3DShape) erfasst: vor und nach mimischer Bewegung, nach körperlicher Bewegung, nach 7 Tagen. 2 Untersucher analysierten die 80 Scans; 1 Scan wurde je 5mal analysiert. Mit den Programmen Comparison und Onyx3D erfolgte die Auswertung der Scans in 83 Strecken und Winkeln, bzw. der Vergleich der Scans zweier Zeitpunkte in 12 Differenz-Volumina und -Arealen. Zur Beurteilung der Übereinstimmung wurden neben der Deskription der Differenzen der Dahlberg-Koeffizient und „limits of agreement“ nach Bland und Altman ermittelt. Die relative Messgenauigkeit wurde durch den Variationskoeffizienten beschrieben.

**Ergebnisse:** Während die Flächen zu den verschiedenen Zeitpunkten gut reproduzierbar sind, zeigen die Differenzvolumina größere Schwankungen („Oberlippe nach mimischer Bewegung“  $0,023 \pm 0,737$  ml bis „Stirn nach 7 Tagen“  $-0,403 \pm 0,612$  ml). Die Messwiederholungen zeigen keinen Untersuchereffekt. Der kleinste Variationskoeffizient (0,003) wird für die Strecke „Tragion rechts zu links“ beobachtet, der größte (0,450) für „Sellion-Alare“. Der Dahlberg Koeffizient zeigt je Parameter wenig Änderung zu den verschiedenen Zeitpunkten, jedoch große Unterschiede zwischen den Parametern: kleine Werte bei Strecken (z. B. Oberlippenhöhe 0,49), hohe Werte bei Winkeln (z. B. Nasolabialwinkel 14,81).

**Schlussfolgerung:** Flächen scheinen im Gegensatz zu Volumina leichter reproduzierbar und unabhängiger vom Untersuchungszeitpunkt zu sein; die Begrenzung einzelner Areale kann problematisch sein. Die Wiederholbarkeit der Strecken- und Winkelmessungen ist zum einen durch die Schwierigkeiten der Messpunktfestlegung, zum anderen durch allgemeine patientenimmanente Faktoren (z. B. Erkältung) beeinflusst. Für die Betrachtung therapeutischer Veränderungen muss auf die Wahl der Messpunkte geachtet werden.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V20

### CT-basierte 3D-Vermessung verlagelter Eckzähne

E. Hofmann, S. Hanke, U. Hirschfelder

Kieferorthopädie, Erlangen

**Einleitung:** Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines Referenzsystems für dreidimensionale Datensätze, um eine exakte metrische Analyse verlagelter Zähne zu ermöglichen. Weiterhin sollten innerhalb dieses Referenzsystems die Längen und Achsen der untersuchten verlagerten und nichtverlagerten Zähne beschrieben und miteinander verglichen werden können.

**Material und Methode:** Aus vorhandenen CT-Datensätzen wurden retrospektiv 17 Patienten mit einseitig verlagerten oberen Eckzähnen ausgewählt. Die Volumendatensätze wurden im Programm Voxim<sup>®</sup>, 6.1 dreidimensional rekonstruiert. Die Vermessung der Eckzähne im Referenzkoordinatensystem, definiert durch die Punkte spina nasalis anterior, spina nasalis posterior und A-Punkt, wurde von drei Untersuchern in Doppelmessung durchgeführt. Es wurden die Intra- und Interobserver Streuung der Referenzpunkte untersucht. Anschließend erfolgte der Vergleich verlagelter und nicht-verlagelter Canini im Referenzkoordinatensystem, sowie die Ermittlung der Intra- und Interobserver Streuung der Längen und Winkel der Eckzahnachsen.

**Ergebnisse:** Es konnte eine ausreichende Genauigkeit (SD: 0.23 mm–0.54 mm), Inter- (SDinter: 0.05 mm–0.13 mm) und Intraobserverfehler (SDintra: 0.22 mm–0.54 mm) der Referenzpunkte ermittelt werden, um durch diese ein stabiles Referenzkoordinatensystem zu definieren. Für alle Winkel und Längen in horizontaler und vertikaler Richtung ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen verlagerten und nicht-verlagerten Eckzähnen ( $p \leq 0.0003$ ). Für die Länge der Eckzahnachsen in sagittaler Richtung gelang der Nachweis im Sinne einer Tendenz ( $p = 0.0505$ ). Die Vermessung von Winkeln und Strecken der verlagerten und nicht-verlagerten Eckzahnachsen ergab ausreichende Präzision (SDtotal: 1.66°–5.34°; 0.51 mm–0.74 mm), Inter- (SDinter: 0.15°–0.83°; 0.13 mm–0.37 mm) und Interobserverfehler (SDintra: 1.7°–5.3°; 0.5 mm–0.73 mm).

**Schlussfolgerung:** Die hier vorgestellte Auswertungsmethodik hat sich als sehr effizient erwiesen, um das Ausmaß der Eckzahnverlagerung metrisch exakt darzustellen und trägt somit zur Objektivierung der anatomischen Situation bei.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V21

### Metrische Anforderungen an das Field of View von DVT-Scannern für die KFO-Behandlungen

V. Richter<sup>1</sup>, M. Nitka<sup>1</sup>, A. Bumann<sup>2</sup>

1) Kieferorthopädische Praxis

2) Kieferorthopädische Praxis

**Ziel:** Die Kephalometrie ist ein integraler Bestandteil der kieferorthopädischen Diagnostik. Die digitale Volumentomographie (DVT) ermöglicht erstmals eine strahlungsarme, dreidimensionale kephalometrische Analyse. Die Eignung eines DVT-Scanners für diesen Zweck hängt von dessen Field of view (FOV, der maximal darstellbare Bildbereich) und der Schädelgröße des Patienten ab. Ziel dieser Untersuchung ist es – auf Basis eines großen kieferorthopädischen Patientenkollektivs – die für eine kephalometrische Analyse erforderliche Mindestgröße des FOV zu ermitteln.

**Material und Methode:** DVT-Scans – angefertigt mit dem Volumentomographen Mesantis line – von 764 erwachsenen Patienten (316 Männer, 448 Frauen) und 517 jugendlichen Patienten (237 Jungen, 280 Mädchen) wurden metrisch analysiert. Zur Bestimmung der Mindestgröße (Höhe und Durchmesser) des FOV wurden in jedem 3D-Datensatz nach initialer Schädelreorientierung folgende Referenzpunkte aufgesucht: Nasion und Menton dienten der Bestimmung der vertikalen Dimension; Porion und Pronasale wurden zur Bestimmung der horizontalen Dimension des FOV (Durchmesser) verwendet.

**Ergebnisse:** Die vertikale Distanz zwischen Nasion und Menton beträgt bei Jungen und Mädchen  $\leq 15$  bzw.  $\leq 13$  cm. Bei Männern und Frauen ist die vertikale Distanz  $\leq 15$ , respektive  $\leq 14$  cm. In der Horizontalebene wurde ein Durchmesser von  $\leq 17$  cm bei Jungen und  $\leq 16$  cm bei Mädchen ermittelt. Bei Männern und Frauen wurde ein Durchmesser von  $\leq 18$  cm, respektive  $\leq 17$  cm gefunden.

**Schlussfolgerungen:** Das FOV eines DVT-Scanners sollte eine Höhe von 15 cm und einen Durchmesser von 18 cm aufweisen, um die kephalometrische Diagnostik bei jedem kieferorthopädischen Patienten durchführen zu können. DVT-Scanner mit sphärischem FOV sind weniger gut geeignet als solche mit zylindrischem FOV.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V22

### Das NoXrayCeph®-Verfahren. Eine Alternative zur kephalometrischen Fernröntgenseitenbildanalyse?

J. Engst<sup>1</sup>, L. Frye<sup>2</sup>, U. Fritz<sup>3</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, Aachen

2) Praxis, Essen

3) Klinik für Kieferorthopädie, Aachen

Bei der kieferorthopädischen Therapie dient die kephalometrische Analyse zur Planung und Kontrolle des Behandlungsverlaufes.

Ziel dieser Studie war der Vergleich des Fernröntgenseitenbildes mit einem alternativen Gerät, das ohne Röntgenstrahlen auskommt (NoXrayCeph®). Bei diesem Verfahren wird mittels Magnetinduktion eine kephalometrische Analyse direkt am Patienten durchgeführt.

Von 10 Präparaten (Leichenschädeln) wurden sowohl Fernröntgenseitenbilder erstellt als auch eine Vermessung mit dem NoXrayCeph® durchgeführt. 42 extraorale und 13 intraorale Messpunkte wurden mit einem Messstift registriert. Das NoXrayCeph®-System berechnet aus den aufgezeichneten Daten die Analogwerte zur Fernröntgenseitenbildanalyse. Im Schädelinneren liegende Punkte werden näherungsweise berechnet. Die während der Vermessung festgelegte Unterkieferposition wurde durch einen Silikonbiss Schlüssel reproduzierbar festgelegt.

Es wurde eine hohe Reproduzierbarkeit der NoXrayCeph®-Werte festgestellt. Generell gilt, dass NoXrayCeph®-Werte nicht identisch mit den FRS-Werten sind, allerdings lassen sich übereinstimmende Tendenzen erkennen. Ursache dafür könnte die beim FRS bekannte Verzerrung, insbesondere der zentralstrahlfernen Punkte sein, was sich vor allem an den signifikant kleineren SNA- und SNB-Werten bei der NoXrayCeph®-Analyse im Vergleich zu den FRS-Werten zeigte. Die NoXrayCeph®-Analyse eignet sich zur eigenständigen Anfangs-, Zwischen- und Enddiagnostik, eine Kombination beider Verfahren innerhalb einer kieferorthopädischen Behandlung ist jedoch nicht sinnvoll, da ein unmittelbarer Vergleich mit FRS-Werten nicht möglich ist.

Das NoXrayCeph®-Verfahren stellt eine Alternative zum Fernröntgenseitenbild dar. So könnte in Zukunft die Strahlenexposition während der kieferorthopädischen Therapie reduziert werden.

### Eignung des anterioren Unterkiefers für kieferorthopädische Verankerungsplatten

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

1) Abt. f. Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

2) Institut und Poliklinik für Radiologische Diagnostik, Universität zu Köln

3) Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche und MKG-Chirurgie, Universität zu Köln

**Ziel:** Der klinische Erfolg orthodontischer Verankerungsplatten ist von der Stabilität der sie befestigenden Minischrauben abhängig. Entscheidende Faktor für deren Festigkeit sind das Angebot und die Qualität des Knochens am Anwendungsort. Ziel dieser Untersuchung war es, das Knochenangebot und die Knochenqualität im anterioren Unterkiefer in Hinblick auf kieferorthopädische Verankerungsplatten zu untersuchen.

**Patienten und Methodik:** 51 Dental-CTs (Somatom Plus 4, Siemens, Deutschland), die zur präoperativen Diagnostik vor Weisheitszahnosteotomie bei 51 vollbezahnten erwachsenen Patienten angefertigt worden waren (Durchschnittsalter  $24,0 \pm 8,1$  Jahre, 27 Männer, 24 Frauen) konnten ausgewertet werden. Dazu wurden bei allen CTs die Alveolarfortsatzbreite und die labiale Kortikalisstärke im anterioren Unterkiefer in einem Bereich von den Wurzelspitzen bis zu 20 mm kaudal der Apices bestimmt.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Kortikalisstärke ist am geringsten im Bereich der Wurzelspitzen der mittleren Schneidezähne ( $1,5 \pm 0,4$  mm) und nimmt nach kaudal und nach distal zu. Ebenso verhält sich die Breite des Alveolarfortsatzes, die bei den Wurzelspitzen der mittleren Schneidezähne mit  $5,2 \pm 1,7$  mm am schmalsten ist und im Eckzahnbereich 20 mm kaudal der Apices einen Zentimeter Breite erreicht.

**Schlussfolgerung:** Aufgrund der größeren Kortikalisstärke ist anzunehmen, dass kieferorthopädische Verankerungsplatten im anterioren Unterkieferbereich, die in einer gewissen Distanz von den Wurzelspitzen und der Unterkiefermitte entfernt platziert werden, eine größere Stabilität aufweisen. Wird eine bikortikale Verankerung angesteht, so müssen die Minischrauben in der Peripherie des untersuchten Areals länger sein als in der Mitte des Unterkiefers und wurzelnah.

### Einfluss frontaler Unterkieferdistraktionen auf Achsenstellung/Transversale der Sechsjahresmolaren

A. P. Muchitsch<sup>1</sup>, B. Wendl<sup>1</sup>, H. Winsauer<sup>2</sup>, M. Pichelmayer<sup>1</sup>, E. Kuljuh<sup>1</sup>

1) Univ.-Klinik für ZMK Graz, Med. Univ. Graz/LKH

2) Praxis Bregenz

**Ziel:** Ein transversales Defizit des Unterkiefers mit reduzierter apikaler Basis und starkem Engstand ist eine fordernde Aufgabe für Kieferorthopäden. Eine Lösungsmöglichkeit ist die chirurgische Symphysenerweiterung durch Distraktionsosteogenese. Inwieweit diese, bei Anwendung zementierter schraubenfixierter Kappenschienen, Inklinationsänderungen oder translatorische Seitbewegungen der Sechsjahresmolaren induziert, untersucht diese Studie.

**Material und Methode:** Unterkiefermodelle von 9 Patienten (5 weibl., 4 männl.; mittleres Alter 17 a 3m) mit transversalem Defizit wurden vor und 6 Wochen nach Distraktion angefertigt. Nach Fixieren des Expansionsgerätes und bikortikaler interinzisaler Osteotomie, wurde die Dehnschraube 0,6 mm/Tag aktiviert. In der Folge konnten nach identer Markierung der Höckerspitzen von 36 und 46 die Anfangs- und Endmodelle eingescannt und ihre Koordinatensysteme angeglichen werden. Auf dem geometrischen Mittelpunkt in der Ebene der Molarenhöckerspitzen wurde jeweils eine Senkrechte errichtet und gegen die Frontalebene x-y projiziert. Die Schnittwinkel ergaben Einzel- und Gesamtinklinationswerte, die Distanz der Mittelpunkte das Expansionsmaß. Die Messungen wurden von einem Autor 3× im Abstand von mind. 1 Woche durchgeführt und die Mittelwerte verwendet.

**Ergebnisse:** Der Vergleich der 3 Messserien ergab einen Intraclass Correlationskoeffizienten (ICC) von über 0,99. Der Messfehler betrug  $\pm 60 \mu$  bzw.  $\pm 0,57^\circ$ . Die mittlere Änderung der Gesamtinklination zwischen 36 und 46 nach Distraktion betrug absolut  $7,72^\circ$  (SD=6,22), die mittlere Einzelinklination bei 36  $5,31^\circ$  (SD=3,96) und bei 46  $3,80^\circ$  (SD=3,24). Die Zunahme der Transversalen zwischen 36 und 46 betrug im Mittel  $+3,94$  mm (SD=1,25). Ein möglicher Konnex zwischen Expansion und Kippung der unteren Sechser wurde mit dem Pearson Korrelationskoeffizienten beurteilt; ein r von 0,403 ( $p=0,137$ ) ergab jedoch nur eine Tendenz.

**Schlussfolgerung:** Die Kippungsbewegung der unteren Sechsjahresmolaren bei Distraktion der Symphysenmitte unter Verwendung von Kappenschienen zeigt deutliche Unterschiede. Expansionsweite und Kippungsgrad von 36 und 46 korrelieren nur tendenziell.



## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V25

### Therapie ausgeprägter Mittelgesichtsrücklagen mithilfe der enoralen Distractionsosteogenese

T. Binger<sup>1</sup>, J. A. Lisson<sup>2</sup>, W. J. Spitzer<sup>1</sup>

1) Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität des Saarlandes

2) Klinik für Kieferorthopädie, Universität des Saarlandes

**Einleitung:** Für Patienten mit ausgeprägter maxillärer Retrognathie stellt die Distractionsosteogenese eine Therapiealternative dar. Während zur Behandlung mit extraoralen Distraktoren eine umfangreiche Literatur existiert, ist die Datenlage für die Anwendung enoraler Distraktoren, die eine höhere Patientenakzeptanz haben, gering. Das Verfahren wurde daher am eigenen Patientengut evaluiert.

**Patienten und Methodik:** Im Zeitraum von 03/2000 bis 06/2009 wurde bei 11 Patienten eine Mittelgesichtsdistraction mit enoralen Distraktoren (Zürich-Mittelgesichtsdistraktoren, Fa. Martin, Tuttlingen) in LeFort I-Ebene durchgeführt. Es handelte sich dabei um 5 Patienten ohne und 6 Patienten mit Spaltbildung. Untersucht wurden der Distractionsablauf durch Auswertung von Fernröntgenseitbildaufnahmen und die Häufigkeit der behandlungsassoziierten Komplikationen.

**Ergebnisse:** Alle Distraktoren zeigten eine Rotation gegenüber der Schädelbasis im Gegenzeigersinn (MW  $9,1^\circ \pm 7,2^\circ$ ). Diese war umso ausgeprägter, je stärker die Distraktoren initial gegenüber der Okklusionsebene geneigt waren (MW  $13,6^\circ \pm 6,4^\circ$ ). Die Rotation korrelierte weiterhin positiv mit dem Ausmaß der Vorverlagerung und war signifikant größer bei Patienten mit einer Spaltbildung. Trotzdem blieb die Neigung der Okklusionsebene zur Schädelbasis nahezu (MW  $1,0^\circ \pm 2,5^\circ$ ) unverändert, so dass bei allen Patienten die angestrebte Mittelgesichtsvorverlagerung ohne klinisch relevante Veränderung der Neigung der Okklusionsebene erreicht wurde. Die Veränderung der Vertikalen hatte in keinem Fall negative Auswirkungen auf das ästhetische Ergebnis, was unter anderem auf die begleitende Distraction des Weichgewebes zurückzuführen ist. Während der Konsolidierungsphase kam es zu einem Distraktorbruch (4,5%). Bei 3 Patienten traten intermittierende Infektionen (27,3%), die durch orale Antibiose und Lokalbehandlung zum Abklingen gebracht werden konnten. Bei allen Patienten war es möglich die Distraktoren bis zum Abschluss der Konsolidierungsphase zu belassen.

**Schlussfolgerung:** Mithilfe enoraler Distraktoren ist eine skelettal stabile Korrektur auch ausgeprägter Formen der maxillären Retrognathie möglich.

## VORTRÄGE

Freie Themen (V12–V29)

V26

### MentoPlate-Hybrid-Hyrax: Ein neues therapeutisches Konzept für die skelettal verankerte Klasse III-Therapie beim wachsenden Patienten

D. Drescher, M. Nienkemper, B. Wilmes

Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf

**Einleitung:** Die skelettale Klasse III gehört zu Befunden, die eine frühe therapeutische Intervention erforderlich machen. Mit Hilfe der Hybrid-Hyrax und der supramental fixierten MentoPlate steht ein skelettal verankertes Gerätesystem zur Verfügung, mit dem eine direkte Kraftapplikation auf die skelettalen Strukturen des Ober- und Unterkiefers möglich ist. Die Verwendung intraoraler Gummizüge macht extraorale Geräte überflüssig.

**Material und Methode:** Im Rahmen einer klinischen Pilotstudie wurden neun Patienten mit einer Hybrid-Hyrax und einer MentoPlate versorgt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 11,3 Jahre, der mittlere WITS-Wert  $-5,9$  mm. Im Oberkiefer wurden jeweils zwei Mini-Implantate im anterioren Gaumen inseriert und anterior mit einer GNE-Apparatur gekoppelt. Im Unterkiefer wurde eine MentoPlate supramental inseriert. Zur Erzeugung einer orthopädisch wirksamen Kraft trugen die Patienten Kl. III-Gummizüge (IN pro Seite), die zwischen der MentoPlate und den oberen Molarenbändern eingesetzt wurden.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten konnte die skelettal verankerte Gaumennahterweiterung erfolgreich durchgeführt werden. Die inserierten MentoPlates heilten komplikationslos ein. Alle Patienten waren in der Lage, die Gummizüge ganztags zu tragen. Der anfänglich vorhandene umgekehrte Überbiss konnte überstellt werden. Bei zwei Patienten konnten die orthopädischen Effekte nach einer Behandlungsdauer von zwei Jahren dokumentiert werden. Es zeigte sich eine Reduktion des WITS-Wertes um 6 bzw 4 mm bei Vergrößerung des SNA-Winkels und konstantem SNB-Winkel.

**Diskussion:** Das Therapiekonzept gestattet eine aktive orthopädische Behandlung einer skelettalen Klasse III unter Verwendung skelettal verankerter, ausschließlich intraoral getragener Apparaturen. Die simultan durchgeführte Gaumennahterweiterung optimiert den Effekt auf die Maxilla. Die Konstruktion der MentoPlate gestattet eine Insertion bereits nach Durchbruch der unteren Inzisivi. Die ersten Ergebnisse dokumentieren einen signifikanten skelettalen Effekt und lassen das Konzept aussichtsreich erscheinen.

V27

**Methoden zur Bestimmung des Widerstandszentrums einzelner Zähne**

M. Geiger, A. Boryor, B. Panchaphongsaphak, B. G. Lapatki  
*Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Universität Ulm*

**Ziel:** Notwendig für die Erzielung einer geplanten Zahnbewegung in der Kieferorthopädie ist die Kenntnis der Lage des Widerstandszentrums (WZ). Ziel dieser Studie ist deshalb die Evaluierung von drei Computermethoden (d. h. 2D-Bildverarbeitungsmethode (BVM) und 2D- und 3D-Finite-Elemente-Methode (FEM)) zur Bestimmung des WZ einwurzliger Zähne. Hieraus soll die für die klinische Routine am besten geeignete Methode abgeleitet werden.

**Material und Methode:** Für die Studie wurden die in der klinischen Routine angefallenen Daten der bildgebenden radiologischen Verfahren genutzt und mit Computermethoden aufgearbeitet. Aus den 3D-Datensätzen (d. h. CT und DVT) wurden virtuelle Panoramaröntgenaufnahmen (OPG) erstellt. Für die 2D-BVM wurden die jeweiligen Bereiche von Zahnkrone und -wurzel in den OPG segmentiert (identifiziert) um den Schwerpunkt der Zahnwurzel als WZ zu berechnen. Zudem wurden aus den segmentierten Bereichen die 2D-FE Modelle generiert. Aus den 3D-Datensätzen wurden die 3D-FE-Modelle konstruiert. Das Parodontalligament war eine homogene, linear elastische Schicht von 0,2 mm Stärke. In beiden FE-Modellen wurde ein konstantes Moment durch ein Kräftepaar appliziert. Das WZ entsprach dem Drehpunkt im 2D Fall und dem Schnittpunkt der Drehachse mit der Fläche in der das Kräftepaar wirkte im 3D Fall. Wir definieren die vertikale Lage des WZ relativ zur Wurzellänge bezogen auf den Rand des Alveolarknochens.

**Ergebnisse:** Verglichen mit dem als Referenz dienenden 3D-FE-Modell zeigte die 2D-BVM relative Abweichungen der vertikalen Lage des WZ von maximal 10 %, die 2D-FEM hingegen zeigte zwischen 18 % und 28 %. Die Erstellung und Auswertung der 3D-FE-Modelle dauerte am längsten, gefolgt von der 2D-FEM und der 2D-BVM (nur wenige Stunden).

**Schlussfolgerungen:** Die 3D-FE-Methode war sehr aufwendig aber am genauesten. Die deutlich raschere 2D-BVM lieferte vergleichbare Ergebnisse für das WZ in wesentlich kürzerer Zeit. Die 2D-FEM ist die ungenaueste Methode verglichen mit der 3D-FEM und der 2D-BVM. Zusätzlich benötigte die 2D-FEM mehr Zeit. Eine weitere Studie mit einer höheren Fallzahl ist notwendig um diese Aussagen zu bestätigen.

V28

**Schwergradige apikale Wurzelresorption – lokale oder genetische Prädisposition?**

K. Sehr, N. C. Bock, C. Serbesis, M. Hönemann, S. Ruf  
*Abteilung für Kieferorthopädie, Justus-Liebig-Universität Gießen*

**Einleitung:** Aktuelle Studien lassen vermuten, dass ein Großteil kieferorthopädisch verursachter Wurzelresorptionen auf eine unterschiedliche genetische Prädispositionen der Patienten zurückzuführen ist. Dies ließe eine tendenziell ähnliche Wurzelresorptions-Reaktion aller Inzisivi während einer Behandlung mit Multibracketapparatur erwarten.

**Ziel:** Ermittlung der Inzidenz schwergradiger Wurzelresorptionen (SWR) an Oberkiefer(OK)-Inzisivi, die während der Behandlung mit einer Multibracketapparatur (MB) auftraten.

**Material und Methode:** Das gesamte Patientengut der Jahre 1991–2010 der Poliklinik für Kieferorthopädie Gießen wurde auf Patienten hin untersucht, die mit MB behandelt worden waren (PTotal = 2484). Ferner musste sich während der Behandlung eine SWR (> 1/3 der Wurzel resorbiert) mindestens eines OK-Inzisivus entwickelt haben. Die SWR-Diagnose erfolgte anhand von Orthopantomogrammen der Zeitpunkte vor und nach MB gemäß Malmgren et al. (1982). Alle OK-Inzisivi wurden vermessen und die relative Wurzellängenreduktion unter Berücksichtigung der prätherapeutischen Kronenlänge ermittelt.

**Ergebnisse:** SWR an OK-Inzisivi nach MB-Behandlung zeigten sich in 16 Patienten, d. h. die Inzidenz betrug 0,6 %. Der Median der WR betroffener OK-Inzisivi lag bei 38,6 % der ursprünglichen Wurzellänge (Min = 33,4 %, Max = 61,0 %). Die Mehrzahl der Patienten wies nur einen betroffenen Zahn auf. Lediglich bei 2 Patienten (0,08 % absolut/12,5 % relativ) waren 3 oder 4 OK-Inzisivi von SWR betroffen.

**Schlussfolgerungen:** Die Inzidenz von SWR an OK-Inzisivi während MB-Behandlung (0,6 %) war im Vergleich zur Literatur niedrig. Da nur 12,5 % der betroffenen Patienten 3–4 Zähne mit SWR aufwiesen, liegt die Vermutung nahe, dass im vorliegenden Patientengut eher eine lokale als eine systemische bzw. genetische Ursache für die Entstehung der SWR ausschlaggebend war.

**Klassifikation der Erosion, Arthritis und Entzündung im Kiefergelenk (JIA)**

B. Koos<sup>1</sup>, A. Godt<sup>2</sup>, N. Tzaribachev<sup>3</sup>, H. Fischer-Brandies<sup>1</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

3) Department für Kinderreumatologie, Klinikum Bad Bramstedt

**Einleitung:** Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist die am häufigsten repräsentierte Erkrankung in der Kinderrheumatologie. Im Krankheitsverlauf imponiert die chronisch progrediente Gelenkdestruktion, Kiefergelenkbeteiligung bis zu 87 %. Es gibt weder zuverlässige Screeningsymptome noch noninvasive Verfahren zur Diagnose der akuten Entzündung. Diese ist nur mittels kontrastmittelgestützter Magnetresonanztomographie möglich. Ziel dieser Untersuchung ist die Klassifikation der Kiefergelenkerosion (JIA) in MRT und DVT. Die Klassifikation soll Therapieindikation und Befundvergleich verbessern.

**Material und Methode:** Von 23 kinderrheumatologisch und kieferorthopädisch behandelten JIA Patienten lagen behandlungsbedingt MRT-Kontrastmittel- und DVT-Aufnahmen vor. Unter Berücksichtigung vorliegender Literatur und der Kontrastmittelgabe wurde eine übersichtliche Klassifikation erstellt die für beide bildgebenden Verfahren geeignet ist. Ein Kinderrheumatologe und ein Kieferorthopäde überprüften diese anhand der vorliegenden Patienten und verglichen mit einer Kontrollgruppe von 23 Patienten ohne JIA, am DVT mit angepasster Alters- und Geschlechtsstruktur.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 92 Gelenke von 46 Patienten untersucht, 40 % ♂, 60 % ♀; Alter im Durchschnitt 14 Jahre. Die Befunde waren eindeutig, praktikabel und effizient in die Klassifikation einzuordnen, relevante Unterschiede zwischen den Untersuchern traten nicht auf. In der Kontrollgruppe waren 22 % der Gelenke strukturell leicht auffällig (leichte Abflachungen mit Exophyt oder leichtem Kortikaleinbruch 9 %, mittlere Abflachungen 13 %), in der Rheumagruppe imponierten 83 % strukturell stark veränderte Gelenke (mit zum Teil hochgradiger Zerstörung). Alter und Geschlecht übten keinen statistischen Einfluss auf den Zerstörungsgrad aus.

**Diskussion:** Bislang veröffentlichte Klassifikationen (etwa Cevidanes et al.) verknüpften noch nicht die DVT, MRT und Kontrastmittel. Da nur die Kontrastmittelgabe die eindeutige Diagnose „akute Entzündung“ sichert, ist deren Berücksichtigung notwendig. Signifikant war die generelle starke strukturelle Erosion der Kiefergelenke der Rheumagruppe, auffälligerweise zum Teil ohne klinische Beschwerdesymptomatik.

**Die maxilläre Prognathie bei Klasse II/2 – Ursache für Schneidezahninkliniation, Eckzahnretention und Tiefbiss**

K. Oukhai, G. Lüdicke, E. Tausche, W. Harzer

Poliklinik für Kieferorthopädie, TU Dresden

**Ziel:** Die maxilläre Prognathie bei Klasse II/2 wird als Komplementärdysgnathie zum prognathen UK bei Klasse III bezeichnet. Ziel der Untersuchungen war es, Beziehungen zwischen Unterkiefermobilität Steilstellung der oberen Schneidezähne (SZ) und Dentitionsstörungen zu eruieren.

**Patienten und Methode:** In die Betrachtungen wurden 28 kindliche Probanden mit einer Klasse II/2-Morphologie (Gruppe (G) 1) und 45 Kontrollprobanden im durchschnittlichen Alter von 10,6/10,7 Jahren, 20 erwachsene Klasse II/2-Patienten im Alter von 23,3 Jahren (Gruppe 2) und 199 Patienten mit Eckzahnretention im Alter von 12,7 Jahren (Gruppe 3) einbezogen. Bei G 1 wurde axiographisch die Unterkiefermobilität gemessen, in G 2 die Fernröntgenbefunde mit denen eugnathen Patienten verglichen und in G 3 die SZ-inkliniation und begleitende Malokklusionsbefunde bei Eckzahnretention erhoben.

**Ergebnisse:** In G 1 zeigten die kindlichen Klasse II/2 Patienten gegenüber eugnathen Probanden eine größere Unterkiefermobilität in der Protrusion und eine um 4° steilere Gelenkbahnneigung. Die erwachsenen Patienten der G 2 zeigten einen vergrößerten SNA-Winkel, eine retrognathe und anterior rotierte Mandibula und stark retroinklizierte SZ. In G 3 dominierten die Begleitsymptome Retrusion der SZ (O1/NA 18,5°) und vergrößerter SNA-Winkel (81,3°).

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Die Axiographie unterstreicht das Primat der SZ-inkliniation gegenüber der steilen Gelenkbahn. Die Progredienz der Anomalie nimmt im Erwachsenenalter zu. Die Retroinklination mit bukkalem Wurzelortorque bei Eckzahnretention belegt das Fehlen einer Leitplanke für den Zahnkeim. Folgende Ätiopathogenese wird unterstützt: Genetisch geprägtes OK-Wachstum mit Steilstand der SZ-Tiefbiss mit Wachstumsbehinderung für den UK-Verstärkung der SZ-Retroinklination durch Unterlippentonus- Verlust der Leitplankenfunktion der seitlichen SZ für den Eckzahnkeim-prominentes Tuberculum articulare unterstützt durch Anteriorrotation des Unterkiefers.

**Möglichkeiten der kompensativen Korrektur der Klasse II/2 bei Erwachsenen**

K. Krey, K. Dannhauer  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Leipzig*

Die Klasse II/2 mit Ihrer Kombination aus Distalverzahnung und tiefem Biss/Deckbiss stellt im Erwachsenenalter aufgrund funktioneller Probleme, Schwierigkeiten der prothetischen Versorgung und destruktiven Einflüssen auf den Zahnhalteapparat bei traumatischem Einbiss immer eine Herausforderung dar. Nur in den seltensten Fällen ist eine prothetische Bisshebung indiziert. Als Alternative ist immer eine kieferorthopädische Therapie abzuwägen. Klassischerweise kann dies kompensativ über eine Extraktion der ersten Prämolaren mit folgender Retrusion und Torque der oberen Frontzähne erfolgen. Eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie mit Überführung der Anomalie in eine Klasse II/1 und zumeist bimaxillärer Umstellungsosteotomie kann aber als das am weitesten verbreiteteste Verfahren angesehen werden.

Überlegungen zur Entstehung von Klasse II Dysgnathien mit horizontalem Wachstumsmuster als Folge posterior vertikaler Unterentwicklung bei dominierender Aktivität der perioralen Muskulatur (Kim, Sato) in Verbindung mit dentoalveolären Effekten von Vorwanderungen, Kippung und Rotation der ersten oberen Molaren führen zu einem anderen vielversprechenden therapeutischen Ansatz.

Grundlage ist die Adaptation der Philosophie der Multiloop Edgewise Archwire Technique (MEAW) auf ein Straight wire System. Durch strategisches Nivellieren wird im Molarengebiet Platz für Distalkippung, Intrusion und Derotation der ersten Molaren gewonnen und somit eine okklusale Rekonstruktion ermöglicht. Über kurze Klasse II Gummizüge und Etablierung einer Spee'schen Kurve im Oberkiefer (Tweed) ist es nun möglich, die Inklination der Okklusionsebene zu verändern und eine stabile Klasse I Verzahnung mit physiologischer Position von Kondylus und Unterkiefer bei achsengerechter Einstellung der Inzisiven und Bisshebung zu erreichen.

Anhand von systematisch dokumentierten Patientenbeispielen von in unserer Poliklinik behandelten Erwachsenen soll diese Therapiestrategie veranschaulicht werden. Es wird auf besondere biomechanische und konstruktive Besonderheiten und Probleme, die Einbeziehung friktionsarmer Bracketsysteme und Fragen der Retention eingegangen.

**Sind Erfolg und Stabilität der Angle-Klasse II:2 – Behandlung von der skelettalen Reife abhängig?**

N. C. Bock, S. Ruf  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Gießen*

**Ziel:** Analyse des Einflusses der skelettalen Reife auf die dentoskelettalen Veränderungen während und nach Herbst-Multibracket (MB)-Behandlung von Angle-Klasse II:2 Malokklusionen.

**Material:** 37 Klasse II:2-Patienten erfüllten die Einschlusskriterien (Dentalstadium DS4, Distalokklusion von mindestens 1/2 Pb bilateral oder 1 Pb unilateral, Herbst-MB-Behandlung, Retentionsphase von mindestens 24 Monaten). Die Behandlungsdauer betrug im Mittel 21 Monate und die Retentionsphase 34 Monate. Anhand der prätherapeutischen skelettalen Reife wurden die Gruppen Prä-Peak (PRÄ: n = 9), Post-Peak (POST: n = 14) und Wachstumsabschluss (WAB: n = 14) gebildet.

**Methode:** Auswertung von Fernröntgenseitenbildern unter Anwendung standardkephalometrischer Variablen und der SO-Analyse nach Pancherz (T1: vor Behandlung, T2: nach Herbst-MB, T3: nach Retention).

**Ergebnisse:** Alle Gruppen zeigten eine signifikante Verbesserung der sagittalen Molarenrelation während T1-T2 (PRÄ +3,6 mm/POST +3,7 mm/WAB +3,3 mm). Der skelettale Anteil unterschied sich jedoch klar zwischen den Gruppen (PRÄ 19%/POST 62%/WAB 31 %). Der ANB-Winkel verkleinerte sich signifikant ( $p < 0,01$ ), der Gruppenunterschied war allerdings weniger deutlich ausgeprägt (PRÄ  $-1,8^\circ$ /POST  $-1,8^\circ$ /WAB  $-0,8^\circ$ ). Gleiches galt auch für die skelettale Profilkonvexität (Winkel NAPg: PRÄ  $+3,1^\circ$ /POST  $+4,1^\circ$ /WAB  $+1,6^\circ$ ). Der Overbite wurde in allen Gruppen signifikant ( $p < 0,001$ ) reduziert (PRÄ  $-3,3$  mm/POST  $-4,5$  mm/WAB  $-4,3$  mm). Während der Retentionsphase (T2–T3) kam es in allen Gruppen zu minimalen, nicht signifikanten Veränderungen der Molarenrelation ( $< 0,2$  mm) und der skelettalen Relation (Winkel ANB: PRÄ  $+0,5^\circ$ /POST  $-0,1^\circ$ /WAB  $+0,1^\circ$ ; Winkel NAPg: PRÄ  $+0,1^\circ$ /POST  $+0,3^\circ$ /WAB  $+0,1^\circ$ ). Der Overbite nahm leicht zu (PRÄ  $+0,5$  mm,  $p > 0,05$ /POST  $+0,9$  mm,  $p < 0,01$ /WAB  $+1,1$  mm,  $p < 0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Eine Herbst-MB-Behandlung der Klasse II:2 führte – unabhängig von der skelettalen Reife – zu stabilen Ergebnissen. Der skelettale Anteil an der Korrektur der sagittalen Molarenrelation war jedoch in der postpubertären Gruppe am größten.

### Distalisierung von Oberkiefermolaren mittels skelettaler Verankerung zur Korrektur einer Klasse II/2

B. Wilmes, G. Lübberink, M. Nienkemper, D. Drescher  
Kieferorthopädie, Düsseldorf

**Einleitung:** Die Korrektur einer Angle Klasse II/2 stellt insbesondere beim erwachsenen Patienten eine große Herausforderung dar. Je nach Diagnose ist die Molaren-Distalisierung im Oberkiefer eine sinnvolle Therapiealternative, welche sich mit skelettaler Verankerung compliance-unabhängig realisieren lässt.

**Material und Methode:** In einer prospektiven klinischen Studie wurde die Effektivität von Mini-Implantat-verankerten Mechaniken zur Molaren-Distalisierung im Oberkiefer evaluiert. Bei 164 Patienten im Alter von 7 bis 46 Jahren erfolgte die Verankerung mit Mini-Implantaten im anterioren Gaumen sowie einer palatinal gestützten Gleitmechanik. Bei 18 der 164 Patienten (10,9%) lag eine Angle Klasse II/2 vor.

**Ergebnisse:** Die Gesamt-Verlustrate der Mini-Implantate betrug 3,9%, bei den Patienten mit einer Klasse II/2 5,5%. In allen Fällen mit stabilen Mini-Implantaten konnte ein korrekter Overjet erreicht werden. Als Nebenwirkungen traten vereinzelt eine Bisshebung sowie eine transversale Expansion auf.

**Schlussfolgerung:** Die Distalisierung der Oberkiefermolaren mittels skelettaler Verankerung ist gut geeignet zur dentoalveolären Korrektur einer gering bis moderat ausgeprägten Klasse II/2. 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.

### Effekte bei der Behandlung der Klasse II/2 mit einer vollständig individuellen, lingualen Apparatur und Herbstscharnier – eine Pilotstudie

D. Wiechmann<sup>1,2</sup>, H. Pancherz<sup>3</sup>, R. Schwestka-Polly<sup>1</sup>  
1) Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover  
2) Kieferorthopädische Fachpraxis, Bad Essen  
3) Poliklinik für Kieferorthopädie, Justus-Liebig-Universität Gießen

**Zielsetzung:** Mit dem Einsatz einer vollständig individuellen, lingualen Apparatur kann das am Set up festgelegte Behandlungsergebnis mit hoher Präzision erreicht werden. Das Herbstscharnier stellte eine effektive Behandlungsmethode der mandibulären Retrognathie dar. Welche therapeutischen Effekte gibt es bei der zeitgleichen Kombination dieser beiden Behandlungsmittel zur Behandlung der Klasse II/2?

**Material und Methode:** In einer prospektiven Untersuchung wurden Patienten mit ausgeprägter Klasse II/2-Malokklusion ( $> \frac{1}{2}$  PB) mit einer Kombination aus vollständig individueller, lingualer Apparatur und Herbstscharnier behandelt und konsekutiv in die Studie aufgenommen. Neben einer umfassenden Fotodokumentation wurde die übliche röntgenologische Diagnostik durchgeführt. Zusätzlich wurden dreidimensionale Überlagerungen digitalisierter Modelle ausgewertet. Auch wurden behandlungsökonomische Parameter wie Bracketverlusten, Reparaturen und die Dauer der Behandlung analysiert.

**Ergebnisse:** Mit der Kombination einer vollständig individuellen, lingualen Apparatur und dem Herbstscharnier konnten die Behandlungsaufgaben Bisshebung, Torquekontrolle und Bisslagekorrektur zuverlässig erfüllt werden. Die klinisch erzielten Ergebnisse entsprechen in hohem Grade der individuellen Planung. Die Auswertung der behandlungsökonomischen Parameter zeigt eine vielversprechende Tendenz im Sinne einer Optimierung.

**Schlussfolgerung:** Die Kombination einer vollständig individuellen, lingualen Apparatur mit dem Herbstscharnier ist eine effiziente Behandlungsmöglichkeit der Klasse II/2. Dies gilt insbesondere auch unter kariesprophylaktischen Aspekten.

**Deckbisstherapie und Kieferchirurgie – nicht möglich ohne Kieferorthopädie**

H. A. Scheuer<sup>1</sup>, W. J. Höltje<sup>2</sup>, R. E. Friedrich<sup>3</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für ZMK, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

2) Praxis

3) Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Kopf-Neuro-Zentrum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

**Einleitung:** Der Deckbiss beim Erwachsenen führt unbehandelt oft zur Kiefergelenkskompression. Die Progredienz kann zu traumatischen Einbissen bis hin zu Zahnverlusten führen. Eine effektive Abhilfe schafft hier die kombiniert kfo-kieferchirurgische Korrektur durch Umstellung der Mandibula. Kieferorthopädisch muss die Aufrichtung und die Intrusion der Oberkieferfront erfolgen.

**Material und Methode:** Es wurden die kephalometrischen Röntgenaufnahmen direkt prä- und postoperativ sowie ein Jahr postoperativ von 10 Patienten ausgewertet. Die Ergebnisse wurden mit einer Kontrollgruppe von 45 unbehandelten Erwachsenen mit Idealokklusion verglichen.

**Ergebnisse:** In der postoperativen Konsolidierungsphase erweist sich die intermaxillär basale Relation als absolut stabil (ANB-Winkel-Differenz 0,04°, nicht signifikant), aber der Index der anterioren Gesichtshöhe zeigt ein Rezidiv von 2,3%. Der frontale Überbiss vertieft sich um 1,8 mm. Dies entspricht nach der operativ erreichten Bissöffnung von im Mittelwert 6,0 mm einem Rezidiv von 31%. Das Weichteilprofil demonstriert eine Verkleinerung des H-Winkels um 3,8° und eine Reduktion der Konvexität um 3,3°. Die Supramentalfalte wird um 2,6 mm verringert und die Lippendysfunktion wird normalisiert. Im Vergleich zur Kontrollgruppe gibt es keine signifikanten Abweichungen in der basalen Relation oder den dentalen Parametern. Im Weichteilprofil ist der H-Winkel mit 5,4° signifikant kleiner und das Lippenprofil erscheint mehr retrusiv als in der Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerung:** Die Behandlung des Deckbisses muss in die kieferorthopädische Korrektur der Oberkieferfrontzahnachsenstellung und die chirurgische Korrektur der Retrognathie bei tiefer Vertikalkonfiguration und Tiefbiss aufgeteilt werden. Sie erweist sich als äußerst stabil im skelettalen und dentoalveolären Ergebnis. Nur die Tendenz zu einem leicht prognen Weichteilprofil beeinträchtigt die abschließende Beurteilung. Für die Planung einer solchen Behandlung ist die Kenntnis des Rezidives der Überbisses um 31% von besonderer Bedeutung. Eine alleinige chirurgische Korrektur ist nicht möglich, weshalb die prächirurgische Deckbissbehandlung eine KIG sein muss.

**Rezidivtendenz nach Unterkieferverlagerung in Abhängigkeit von der Verlagerungsdistanz**

M. Schneider, I. Mollen, U. Eckelt

Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Technische Universität Dresden

**Einleitung:** Ziel der Untersuchung war die prospektive klinische und kephalometrische Rezidivanalyse nach Unterkieferverlagerung in Abhängigkeit von der Verlagerungstrecke.

**Material und Methode:** In die Studie wurden 38 konsekutive Patienten (10 männlich und 28 weiblich), bei denen eine sagittale Ramusosteotomie durchgeführt wurde, einbezogen. Die Patienten wurden präoperativ (T1), unmittelbar nach der Operation (T2) und 12 Monate postoperativ (T3) klinisch untersucht und eine Modell- und Fernröntgenanalyse durchgeführt. In Abhängigkeit von den ermittelten Verlagerungsdistanzen bzw. Winkeldifferenzen (T2–T1) wurden die Patienten in 3 Gruppen eingeteilt. Die Rezidiv-Quote wurde im Vergleich der Zeitpunkte T2 und T3 ermittelt.

**Ergebnisse:** Beispielhaft für die klinische Untersuchung und die Fernröntgenanalyse seien hier die Ergebnisse der Modellvermessung wiedergegeben. Die durchschnittliche präoperative sagittale Stufe betrug 7,9 mm. Durch die Operation wurde die Stufe auf 1,5 mm reduziert. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug der Overjet 2,6 mm. Das durchschnittliche Rezidiv lag bei 1,1 mm (bezogen auf die Verlagerungstrecke von 6,3 mm bei 17%). Bei der differenzierten Betrachtung zeigt sich für die Patienten bis 7,5 mm sagittale Stufe (n=17) ein Rezidiv von 0,79 mm (16%), bis 9,5 mm sagittale Stufe (n=15) ein Rezidiv von 1,7 mm (23%) und bis zu einer sagittalen Stufe über 10 mm (n=6) ein Rezidiv von 1,25 mm (13%).

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt muss bei einer größeren Verlagerungsdistanz nicht zwingend von einer zunehmenden oder gar proportionalen Gefahr eines Behandlungsrezidivs ausgegangen werden. In der vorliegenden Arbeit ist das Rezidiv in der Gruppe mit der größten sagittalen Verlagerungstrecke sogar geringer. Der zusätzliche Einfluss der vertikalen Verlagerungsparameter (Rotation des Unterkiefers) auf die Rezidivtendenz wird klinisch und im Modell nur im Overbite und in der Fernröntgenanalyse erfasst. Die ermittelten Werte werden ebenfalls durch die begleitende kieferorthopädische Behandlung beeinflusst.

**Funktionelle Auffälligkeiten des Bewegungsapparates bei Deckbisspatienten**

A. Köneke<sup>1</sup>, P. C. Baier<sup>2</sup>, N. Seeck<sup>3</sup>, D. Jaeschke<sup>4</sup>

1) Praxis Dr. Köneke und Kollegen, Kiel – Bremen – Wyk/Föhr, Lehrbeauftragter

d. Klinik f. KFO, Universität Rostock

2) Zentrum für Integrative Psychiatrie ZIP gGmbH, Christian-Albrechts-Universität Kiel

3) Kieferorthopädie am Südermarkt, Flensburg

4) Praxis Dr. Karin Fasmers-Henke, Bremen

**Ziel:** Die Untersuchung verfolgte das Ziel, auffällige Häufungen verschiedener funktioneller und struktureller Aspekte bei Vorliegen der Angle-Klasse II/2 im Vergleich zu Anomalien der Ankle-Klassen I, II/1 und III aufzuspüren, um spezifische Empfehlungen für die Therapie ableiten zu können.

**Material und Methode:** Aus einem Patientengut mit n=189 konsekutiv neu aufgenommenen Patienten der CMD-spezialisierten kieferorthopädischen Fachpraxen Dr. Köneke und Kollegen in Kiel, Bremen und Wyk/Föhr wurden die Angle-Klasse II/2-Fälle (n=46) mit den Angle-Klassen I (n=56), II/1 (n=65) und III (n=22) hinsichtlich funktioneller und struktureller Auffälligkeiten verglichen. Beurteilt wurden 42 dentale und skelettale Parameter.

**Ergebnisse:** Statistische Signifikanz konnte für eine Häufung des Parameters „funktionelle Auffälligkeiten des Bewegungsapparates“ gefunden werden: die manualmedizinische Untersuchung des Bewegungsapparates unter Anwendung des Untersuchungsgangs des interdisziplinären Diagnostik- und Kommunikationsprogramms „easy C.M.D.“ führte bei den Deckbissfällen doppelt so häufig zu positiven Befunden wie bei den Klasse II/1-Fällen, dreimal so häufig wie bei den Klasse I-Fällen und zehnfach gehäuft gegenüber den Klasse III-Fällen. Bei keiner der untersuchten Patientengruppen konnte die Abwesenheit des Parameters „funktionelle Auffälligkeiten des Bewegungsapparates“ festgestellt werden.

**Schlussfolgerungen:** Der Parameter „funktionelle Auffälligkeiten des Bewegungsapparates“ ist ein interdisziplinärer Aspekt, dem Aufmerksamkeit in der kieferorthopädischen Erstuntersuchung zukommen sollte, dem jedoch besondere Beachtung in der Deckbisstherapie gewidmet werden muss. Die manualmedizinische Diagnostik in der kieferorthopädischen Erstuntersuchung sowie die interdisziplinäre Weiterleitung bei positiven Befunden zur Therapie von Funktionsstörungen des Bewegungsapparates werden begleitend zu den üblichen kieferorthopädischen Maßnahmen als Standard insbesondere in der Deckbisstherapie empfohlen.

**Untersuchung des Einflusses der Frühbehandlung des tiefen Bisses auf das therapeutische Outcome**

C. K. Müller<sup>1</sup>, A. Müller<sup>2</sup>

1) Klinik für MKG Chirurgie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

2) Praxis für Funktionelle & Ästhetische Kieferorthopädie

**Hintergrund:** Die konservativ orthodontische Behandlung des tiefen Bisses (KI II/2) stellt in Folge der Therapieresistenz und Rezidivtendenz der Malokklusion eine große Herausforderung für den Kieferorthopäden dar. Ziel vorliegender Studie war die Untersuchung des Einflusses der Frühbehandlung auf das therapeutische Outcome.

**Patienten und Methodik:** 118 Patienten mit Klasse II/2 Malokklusion wurden entsprechend des Behandlungsbeginns in 3 Gruppen eingeteilt: Gr. 1 (n=38): erste Phase des Wechselgebisses (ca. 6–8 Geburtstag), Gr. 2 (n=45): zweite Phase des Wechselgebisses (ca. 9.–12. Geburtstag) und Gr. 3 (n=35 Patienten): permanente Dentition (13.–<18. Geburtstag). Vor der Behandlung wurde der Schwierigkeitsgrad auf einer vierstufigen Skala ermittelt. An definierten Zeitpunkten nach Abschluss der aktiven Behandlungsphase (6, 12, 18, 24 Monate) wurde der Behandlungserfolg an Hand des Overbite und Overjet bestimmt.

**Ergebnisse:** In Bezug auf den Schwierigkeitsgrad konnte eine signifikante Steigerung von Gruppe 1 zu Gruppe 2 (p=0,049) und von Gruppe 2 zu Gruppe 3 (p<0,001) festgestellt werden. In Gruppe 1 konnte bei allen Patienten (100%) ein regelrechter Overbite (2–4 mm) und Overjet (2–4 mm) erreicht werden. In Gruppe 2 konnte bei 98% der Patienten ein regelrechter Overjet und bei 96% der Patienten ein regelrechter Overbite erzielt werden. In Gruppe 3 konnte rein kieferorthopädisch das Ziel in Bezug auf den Overjet bei 85% der Patienten und in Bezug auf den Overbite bei 81% erreicht werden. Gruppe 3 zeigte folglich einen signifikant schlechteren Behandlungserfolg.

**Fazit:** Frühbehandlung konnte im untersuchten Kollektiv den Schwierigkeitsgrad einer kieferorthopädischen Behandlung reduzieren und das Outcome signifikant verbessern.

**Bevölkerungsrepräsentative Beurteilung der CMD-Befunde bei Angle-Klasse II/2**

J. Bock, J. Czarnotta, R. A. Fuhrmann  
*Universitätspoliklinik für Kieferorthopädie, Martin-Luther-Universität Halle*

**Fragestellung:** Ätiologisch wurde in verschiedenen Studien ein Zusammenhang zwischen einem Deckbiss (Angle-Klasse II/2) und der Häufigkeit craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) vermutet.

**Ziel:** Das Ziel der Studie ist die vergleichende Bewertung von CMD-Befunden in Abhängigkeit von der vertikalen Frontzahnrelation bei Erwachsenen.

**Material und Methoden:** Es wurden die drei dimensional orientierten Modelle einer repräsentativen Stichprobe bestehend aus 245 Männern ( $n = 102$ ) und Frauen ( $n = 143$ ) im Alter zwischen 18 und 39 Jahren vermessen. Die Einteilung der Untersuchungsgruppen erfolgte anhand des Bedeckungsgrades der unteren Schneidezähne im Schlussbiss: offen  $< 0$ ; normgerecht  $0-1/3$ ; tief  $< 2/3$ ; Deckbiss  $< 3/3$ . Die Beurteilung der anamnestischen und klinischen Befunde wurde mit Hilfe der international validierten Research Diagnostic Criteria (RDC) durchgeführt. Die Auswertung der Daten (T-Test, Chi2-Test;  $p = 0.05$ ) erfolgten mit SPSS 18.0.

**Ergebnisse:** Insgesamt 53 (21 %) der Probanden wiesen eine regelgerechte vertikale Schneidezahnrelation auf. Die häufigste vertikale Abweichung in Form eines therapiebedürftigen Tiefbisses ( $< 2/3$ ) wurde für 144 (59 %) der Untersuchten festgestellt. Ein Deckbiss konnte für 36 (15 %) der Probanden nachgewiesen werden. Eine offene Relation lag für 12 (5 %) der Untersuchten vor. Für die anamnestische Beurteilung und die Achse-I-Befunde konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen nachgewiesen werden ( $p > 0,05$ ). Tendenziell zeigte sich vor allem in der Gruppe mit Tiefbiss eine höhere Rate von CMD-Befunden.

**Schlussfolgerung:** Es konnte eine hohe Prävalenz des Tief- bzw. des Deckbisses anhand einer bevölkerungsrepräsentativen Gruppe nachgewiesen werden. Mit Hilfe der RDC fanden sich für die Mehrzahl der CMD-Befunde keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen.

**Die Funktionalität des Kiefergelenkes in MRT-Befunden eines unselektierten Patientenkollektivs**

B. Ludwig, F. Vales, B. Glasl, G. Kinzinger, J. Lisson  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität des Saarlandes*

**Zielsetzung:** Trotz der steigenden Relevanz von Kiefergelenkserkrankungen bestehen derzeit weder eine international einheitliche Nomenklatur noch ein fachlicher Konsens hinsichtlich Diagnose und Therapie. Zielsetzung war daher die epidemiologische Untersuchung der Gelenkstrukturen zur Erfassung der Prävalenz und Bedeutung craniomandibulärer Erkrankungen innerhalb der kieferorthopädischen Praxis.

**Material und Methode:** Aus dem unselektierten Patientenkollektiv einer kieferorthopädischen Praxis konnten 53 vorhandene MRT-Datensätze mit Indikation einer bildgebenden Untersuchung der Kiefergelenke gewonnen werden. Von diesen Patienten waren 41 (77.4 %) weiblich und 12 (22.6 %) männlich; das Durchschnittsalter lag bei 41.0 Jahren mit einer Altersspanne von 11.3 bis 84.6 Jahren. Alle Datensätze wurden von zwei Untersuchern bezüglich Position und Morphologie des Discus, Zustand des Kondylus und der Fossa articularis sowie der rechtfertigenden Indikation deskriptiv ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die rechtfertigende Indikation lag zu 32.1 % in einem Verdacht auf Discusverlagerung und zu 15.1 % auf degenerative Prozesse, zu 30.2 % in anhaltenden Schmerzen sowie zu 7.6 % in Bewegungsblockaden und zu 15.0 % bei sonstigen Verdachtsdiagnosen. Bei geschlossenem Mund wurden rechtsseitig zu 56.6 % und linksseitig zu 60.4 % physiologische Relationen, zu 13.2 % bzw. 17.0 % eine partielle und zu 30.2 % bzw. 22.6 % eine totale Discusverlagerung gefunden. Die Morphologie des Discus konnte rechts zu 62.3 % bzw. links zu 52.8 % als physiologisch, zu 30.2 % bzw. 34.0 % als degenerativ, zu 9.4 % bzw. 5.7 % als fragmentiert, beidseits zu 5.7 % als ödematös und zu 1.9 % bzw. 7.5 % als unspezifisch pathologisch beschrieben werden (Mehrfachnennungen). Die Kondylen zeigten sich rechts zu 73.6 % sowie links zu 71.7 % und die Gelenkgruben beidseits zu 94.3 % als regelrecht. Strukturelle Veränderungen des Discus bzw. Kondylus traten bei Frauen signifikant häufiger auf.

**Schlussfolgerung:** Aufgrund der statistisch ermittelten Alterspräferenz ab 40 Jahren verdeutlichen sich der Einfluss von Kiefergelenkserkrankungen auf unsere heutige Gesellschaft sowie die Notwendigkeit zur Etablierung einheitlich anerkannter Standards.



### Funktionelle Nachbehandlung nach Kiefergelenkfortsatzfrakturen mit Hilfe eines Federaktivators

Lena Baensch, Ralf Schön, Nils Weyer, Sebastian Sauerbier, Irmtrud Jonas (Freiburg)

**Ziel:** Nach Kiefergelenkfortsatzfrakturen sollen durch eine funktionelle Therapie mit dem Federaktivator Komplikationen wie Störungen in der Okklusion oder ein offener Biss beseitigt und eine Verbesserung der Unterkiefermobilität erzielt werden. Über eine definierte distale Lage der Feder im oberen und unteren Kunststoffsegment und eine daraus resultierende Verlagerung des Belastungszentrums in den Bereich der ersten Molaren werden sowohl eine Rotation des Unterkiefers gegen den Uhrzeigersinn als auch eine Distraction im Gelenk erzielt. Ziel der Studie war, die Ergebnisse der funktionellen Nachbehandlung mit dem Federaktivator durch eine klinische Nachuntersuchung und Patientenbefragung zu analysieren.

**Patienten und Methode:** 32 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 34 Jahren (7 bis 79 Jahre) wurden für sechs Monate mit einem Federaktivator nachbehandelt. 25 % (8/32) der Patienten hatten eine Kapitulum-, 53 % (17/32) eine Gelenkhals- und 22 % (7/32) eine Gelenkfortsatzbasisfraktur. Neben der funktionellen Untersuchung und den anamnestischen Angaben der Patienten über chronische Schmerzen im Gesichtsbereich nach Federaktivatortherapie wurden Informationen über die maximale Mundöffnung und bestehende Okklusionsstörungen vor Federaktivatortherapie den Patientenakten entnommen.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der klinischen Funktionsanalyse nach den Bestimmungen der *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) zeigten eine funktionelle Rehabilitation mit signifikanter Verbesserung der Unterkiefermobilität und der Okklusion. Die Mundöffnung verbesserte sich zwischen Therapiebeginn mit dem Federaktivator und dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung um 15 mm ( $p < 0,001$ ). Ein anfangs offener Biss wurde bei 86 % der Patienten geschlossen ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Studie umfasst das bisher größte Patientenkollektiv, das im Rahmen einer Frakturversorgung mit einem Federaktivator behandelt wurde. Die Ergebnisse bestätigen, dass sich der Federaktivator als probates Mittel in der Therapie von Kiefergelenkfortsatzfrakturen bewährt hat.

### Kopforthopädie bei Säuglingen mit lagerungsbedingter asymmetrischer Abflachung des Hinterkopfes – eine 3D-Studie

P. Meyer-Marcotty<sup>1</sup>, H. Böhm<sup>2</sup>, F. Kunz<sup>1</sup>, N. Keil<sup>1</sup>, C. Linz<sup>2</sup>, A. Stellzig-Eisenhauer<sup>1</sup>, T. Schweitzer<sup>3</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg

2) Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Würzburg

3) Klinik für Neurochirurgie, Würzburg

**Fragestellung:** Ein Lagerungsplagiozephalus (lagerungsbedingte Asymmetrie des Hinterkopfes) kann sich innerhalb der ersten Lebensmonate bei Säuglingen entwickeln. Die bislang publizierten Auswirkungen sind eine Rotation der anterioren Schädelbasis sowie eine progredient verlaufende Asymmetrie des kraniofazialen Komplexes von kranial nach kaudal. Als Therapie wird die funktionelle Wachstumssteuerung mittels individueller Kopforthese diskutiert (syn. Helmtherapie). Das Ziel der Studie war, die Veränderungen der Kopfoberfläche mittels Kopforthese dreidimensional zu analysieren.

**Material und Methode:** Im Rahmen einer prospektiv kontrollierten Studie wurden 30 Säuglinge mit Lagerungsplagiozephalus ab dem 6. Lebensmonat mittels individuell angefertigter Kopforthese (Cranioform<sup>®</sup>) innerhalb des interdisziplinären kraniofazialen Zentrums Würzburg therapiert. Es wurden sowohl vor als auch nach Therapie 3D-Daten des gesamten Kopfes auf Basis der non-invasiven Stereophotogrammetrie generiert. Die Daten wurden mit einer 3D-Software (3dMDvultus<sup>®</sup>) ausgewertet und Differenzvolumina der defizitären Bereiche zwischen den prä- und posttherapeutischen Aufnahmen berechnet.

**Ergebnisse:** Es konnte bei allen Patienten ein signifikanter Zuwachs im Bereich der defizitären Hinterhauptsseite nachgewiesen werden. Die Therapiedauer zur funktionsorthopädischen Wachstumssteuerung des Hinterhauptes betrug bei konsequenter Tragezeit der Kopforthese zwischen 5–6 Monaten.

**Schlussfolgerung:** Die interdisziplinäre Therapie des Lagerungsplagiozephalus im Sinne einer kopforthopädischen Wachstumssteuerung stellt eine Erweiterung des kieferorthopädischen Behandlungsspektrums dar. Die wachstumsregulierende Therapie führt zur einer Symmetrisierung des gesamten Hinterkopfes. Durch frühzeitigen Ausgleich der neurokranialen Asymmetrie wird der Gefahr der Manifestation einer viszerokranialen Asymmetrie vorgebeugt.

## VP1

**Biokompatibilitätsuntersuchungen von gentechnisch modifiziertem Flachs: In vitro und in vivo Studie**

C. Kunert-Keil, T. Gredes, S. Lucke, A. Spassov, T. Gedrange  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, EMAU Greifswald

**Einleitung:** Der Einsatz von natürlichen Fasern, wie z.B. Flachs für die Herstellung von Verbundstoffen in Kombination mit biologisch abbaubaren Polymeren wie Polylaktid (PLA) oder Polycaprolacton (PCL) stellt eine exzellente Vorgehensweise für biomedizinische Applikationen dar. Solche Verbundstoffe werden unter anderem in der Medizin als künstliche Gewebe-Gerüststoffe, „Drug-release“-Systeme oder kardiovaskuläre Pflaster verwendet.

**Zielstellung und Material und Methoden:** Ziel der Studie war die Beurteilung der Biokompatibilität von neu hergestellten „grünen“ Verbundstoffen. Dazu wurde gentechnisch modifizierter Flachs, welcher Polyhydroxybutyrat produziert, in Kombination mit PLA zu Membranen verarbeitet. Die Biokompatibilität wurde sowohl in vitro mit Hilfe von Maus-Fibroblasten wie auch in vivo in der Ratte getestet und histologisch und molekularbiologisch untersucht.

**Ergebnisse:** Die Inkubation der Zellen mit Membranen aus Flachs und PLA führte zu einer signifikanten Reduktion der Proliferation der L929-Zellen und zum signifikanten Anstieg toter Zellen nach bereits 12h im Vergleich zu unbehandelten Zellen. Die Zellviabilität betrug dabei ungefähr 82.5 % bis 93 % im Vergleich zu unbehandelten Zellen. Nach subkutaner Insertion der verschiedenen Membranen konnten in der Ratte nur sehr geringe Anzeichen für eine Entzündungsreaktion festgestellt werden. Die Genexpression von Kollagen Typ 1 und 2 sowie von verschiedenen Wachstumsfaktoren wird durch PLA und PLA-M50 nicht verändert, wohingegen PLA-wt-NIKE die mRNA Menge von Myostatin, VEGFA and IGF2 signifikant verringert. Die histomorphometrischen Untersuchungen wiesen eine Zunahme von Kollagen zwischen der Membran und dem Muskel bei PLA und PLA-wt-NIKE nach im Vergleich zu den Kontrollen.

**Schlussfolgerung:** Die getesteten neuen Verbundstoffe zeigen eine gute Biokompatibilität, obwohl in vitro die Proliferation der Fibroblasten leicht verringert war und es zu einem Anstieg der Kollagenbildung im Muskel kam. Die Biokompatibilität der Verbundstoffe aus gentechnisch verändertem Flachs unterschied sich nicht zu der von Verbundstoffen bestehend aus unmodifiziertem Flachs.

## VP2

**Multipotente immunmodulatorische PDL-Zellen mit interindividuellen phänotypischen Charakteristika**

A. C. Konermann<sup>1</sup>, J. Deschner<sup>2</sup>, J. Winter<sup>2</sup>, N. Novak<sup>3</sup>, J. Allam<sup>3</sup>, A. Jäger<sup>1</sup>  
 1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Bonn  
 2) Poliklinik für Parodontologie, Bonn  
 3) Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Bonn

Parodontalligament-(PDL)-Zellen, welche als Bestandteil des Parodontiums zwischen Wurzelzement und Alveolarknochen liegen, sind neben mechanischen Stimuli ebenso bakteriellen Endotoxinen und inflammatorischen Reizen ausgesetzt. Dieser vorherrschende Zelltyp des Parodonts nimmt somit eine wichtige Funktion bei der Zahnverankerung, aber ebenso bei der Aufrechterhaltung der strukturellen Integrität, Homöostase und Regeneration des Bindegewebes ein. Der multipotente Zelltyp ist zudem möglicherweise an immunologischen Prozessen beteiligt. Weiterhin sind PDL-Zellen eine ausgeprägt inhomogene Fibroblastenzelllinie bestehend aus Subpopulationen mit unterschiedlichen phänotypischen und funktionellen Charakteristika, die darüber hinaus die Fähigkeit besitzen, in unterschiedliche mesenchymale Zelltypen weiter zu differenzieren. In unseren in vitro Untersuchungen wurden humane PDL-Zellkulturen von gesunden Spendern in einem simulierten entzündlichen und nicht-entzündlichen Milieu kultiviert und in ihrer Funktion als dynamischer Zelltyp mit spezifischen Charakteristika bezüglich ihrer Beteiligung an diversen lokalen Gewebeprozessen sowie ihrer Rolle im immunologischen Netzwerk analysiert. Die phagozytotischen Eigenschaften, die Expression immunmodulatorischer Moleküle und die Interaktion mit Zellen der angeborenen und erworbenen Immunantwort wurde mittels Real-Time PCR, ELISA, Western Blot und Durchflusszytometrie in Mono- und Co-Kulturen untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass PDL-Zellen sowohl indirekt durch Zytokinexpression (z.B. IL-6, MIP3-alpha, IDO, TGF-beta), als auch direkt durch Zell-Zell Interaktionen mit dendritischen Zellen, Makrophagen und T-Zellen aktiv in gewebespezifische immunologische Prozesse des Parodonts involviert sind. Die gleichzeitig nachgewiesene Fähigkeit der PDL-Zellen zur Phagozytose als auch zur potentiellen Antigenpräsentation über MHC-II Moleküle charakterisiert sie zudem als mögliche „nicht-professionelle“ antigenpräsentierende Zellen. Hierbei wiesen die PDL-Zellen Unterschiede zwischen einzelnen Subpopulationen auf, was auf eine lokal sowie interindividuell variable Reaktionsweise der parodontalen Gewebe schließen lässt.

## VP3

**Reaktion humaner Zementblasten auf der Druckseite während der Zahnbewegung**

K. Diercke, A. König, A. Kohl, C. J. Lux, R. Erber  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg*

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchungen war es die Reaktion primärer humaner Zementblasten während kieferorthopädischer Zahnbewegungen auf der Druckseite zu untersuchen.

**Material und Methode:** Zementblasten, PDL Fibroblasten und Osteoblasten wurden hinsichtlich ihrer Expression verschiedener Marker der osteoblastogenen Differenzierung mittels quantitativer RT-PCR charakterisiert. Die Zementblasten wurden anschließend komprimiert und mit einem proinflammatorischen Zytokin stimuliert. Nachfolgend wurden Änderungen in der mRNA Expression für IBSP mittels quantitativer RT-PCR gemessen.

**Ergebnisse:** Auf alleinige Stimulation und Kompression reagierten die untersuchten Zementblasten mit einer Steigerung ihrer Genexpression für IBSP. Eine Kombination von Stimulation und Kompression, wie es während kieferorthopädischer Zahnbewegungen auftritt, führte zu einer Hemmung der IBSP mRNA Expression.

**Schlussfolgerung:** Die durchgeführten Untersuchungen stellen in einem *in vitro* Modell die zellulären Prozesse auf der Druckseite während einer kieferorthopädischen Zahnbewegung nach, indem die Zellen sowohl mit einem proinflammatorischen Zytokin stimuliert, als auch komprimiert werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass humane Zementblasten *in vitro* auf die alleinige Applikation von Druck bzw. proinflammatorische Stimulation aktiviert werden, wohingegen die gleichzeitige Stimulation der Zellen mit anschließender Kompression bereits nach kurzer Druckapplikation zu einer signifikanten Hemmung der Zementblasten führt. Neben der grundsätzlichen Klärung der Rolle der Zementblasten bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung kann dies ein Hinweis für zelluläre Mechanismen sein, die zur Entstehung von Wurzelresorptionen im Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung führen.

## VP4

**Einfluss von statisch-mechanischer Zugbelastung auf Osteoblasten und parodontale Fibroblasten**

C. Jacobs<sup>1</sup>, S. Grimm<sup>1</sup>, C. Erbe<sup>1</sup>, T. Ziebart<sup>2</sup>, E. Krieger<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>  
 1) *Poliklinik für Kieferorthopädie, Johannes Gutenberg-Universität*  
 2) *Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Johannes Gutenberg-Universität*

**Zielsetzung:** Kieferorthopädische Zahnbewegungen erfolgen mittels kontinuierlich applizierten Kräften. Statisch-mechanische Zugbelastung *in vitro* entspricht den Kräften, die auf die Zellen des Parodontiums *in vivo* während der orthodontischen Zahnbewegung übertragen werden. Ziel der Studie war es herauszufinden, wie statisch-mechanische Zugbelastung verschiedener Stärken den Stoffwechsel humaner Osteoblasten und parodontaler Fibroblasten beeinflusst.

**Material und Methode:** Menschliche Osteoblasten und parodontale Fibroblasten wurden auf BioFlex®-Platten kultiviert und statisch-mechanischer Zugbelastung von niedriger (1 %), moderater (5 %) und hoher (10 %) Stärke für jeweils 12 Stunden ausgesetzt. Die Vitalität der Zellen wurde mittels MTT-Test bestimmt. Die Gen-Expression von Kollagen Typ 1 (COL1), osteogenetischen Differenzierungsmarkern (ALP) und Proliferationsmarkern (Cyclin D1) wurde mittels Real-Time-PCR analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Student's t-Test und ANOVA ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse des MTT-Tests zeigten, dass keine der applizierten Zugbelastungen der verwendeten Stärkegrade zu einer Veränderung der Vitalität von Osteoblasten und parodontalen Fibroblasten führte. Die Analyse der Real-Time-PCR zeigte, dass sowohl die Osteoblasten als auch die parodontalen Fibroblasten auf die Applikation von statisch-mechanischer Zugbelastung moderater Stärke (5 %) mit der höchsten Steigerung der Genexpression von COL1, ALP und Cyclin D1 reagierten.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigten, dass die Vitalität des Parodontiums durch statisch-mechanische Zugbelastung verschiedener Stärken nicht beeinflusst wurde. Die Applikation moderater Kräfte könnte zu einem schnellen Umbau des Parodontiums auf der Zugseite führen und somit die orthodontische Zahnbewegung positiv beeinflussen.

## VP5

**Elektrophysiologische Methode zur Untersuchung der Oberlippenmuskulatur bei Lippenspaltpatienten**

J. Radeke, J. P. van Dijk, B. G. Lapatki  
*Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm*

**Ziel:** Bisher verfügbare elektromyographische (EMG) Methoden waren für eine differenzierte Darstellung der verschiedenen Fasergruppen und der motorischen Einheiten der Lippenmuskulatur nicht geeignet. Ziel war die Weiterentwicklung eines High-density Oberflächen-EMG-Elektrodenarrays, um Ableitungen im Oberlippenbereich auf Ebene einzelner motorischer Einheiten zu ermöglichen.

**Methode:** Auf der Grundlage von Fotos des perioralen Bereiches von 26 erwachsenen Probanden wurde die Grundform eines EMG-Elektrodenarrays bestimmt. Ziel war die komplette Abdeckung der Oberlippe sowie beider Mundwinkel. Auf der ermittelten Fläche wurden 256 chlorierte Silber-Elektroden mit einem Durchmesser von 1 mm in einem 2,5-mm-Raster angeordnet. Die technische Herstellung des EMG-Elektrodenarrays erfolgte mit Hilfe des sogenannten Flexprint-Verfahrens. Zur Befestigung auf der Oberlippe wurde eine passende doppelseitige Klebefolie hergestellt. Die Ableitung der EMG-Signale erfolgte während verschiedener Lippenbewegungen sowie bei der Ausübung definierter Kräfte auf einen speziell entwickelten Kraftaufnehmer.

**Ergebnisse:** Erste Messungen zeigten, dass trotz stark verfeinertem Elektrodenraster und geringerer Größe der Einzelelektroden eine exakte Applikation des Elektrodenarrays auf der Klebefolie möglich ist. Die adhäsive Befestigung des Arrays auf der Lippenhaut hielt auch stärkeren Lippenbewegungen stand. Die abgeleiteten EMG-Signale zeigten eine hohe Baseline-Stabilität und eine hohe Signal-to-Noise-Ratio. Eine erste qualitative Analyse der Signale ergab, dass eine zeitliche und räumliche Differenzierung einzelner motorischer Einheiten möglich ist. Unsere Pilotmessungen bei Probanden mit operierter einseitiger Lippenspalte deuten auf eine asymmetrische Aktivitätsverteilung im Bereich der fusionierten Lippenspalte hin.

**Diskussion:** Mit Hilfe der verfeinerten elektrophysiologischen Methode sind non-invasive Untersuchungen zum Muskelfaserverlauf und zur Lage und Größe der motorischen Einheiten möglich. Eine Bestimmung von Unterschieden in der Morphologie und der muskulären Kontrolle bei Probanden mit operierter Lippenspalte und Nicht-Spaltträgern scheint somit durchführbar.

## VP6

**Genanalyse von Signaltransduktionsfaktoren des MAPK-Pathways in PDL-Zellen nach Stimulation mit IGF1**

S. Memmert<sup>1</sup>, W. Götz<sup>2</sup>, J. Deschner<sup>1</sup>, A. Jäger<sup>2</sup>, B. Rath-Deschner<sup>2</sup>  
 1) *Klinische Forschergruppe 208, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn*  
 2) *Klinische Forschergruppe 208, Poliklinik für Kieferorthopädie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn*

**Einleitung:** Die MAP-Kinase spielt eine Schlüsselrolle in der Vermittlung von biomechanischen Dehnungssignalen im Parodont. Sie bewirkt dies unter anderem durch die Regulation der Zellhomöostase, d. h. Zelldifferenzierung, Zellwachstum und Zelltod. Auch das Insulin-like Growth Faktor (IGF)-System greift entscheidend in die Steuerung der Zellhomöostase ein. Somit stellt sich die Frage, ob in diesem Zusammenhang eine maßgebliche Schnittstelle zwischen IGF-System und der Vermittlung von biomechanischen Signalen besteht. In dieser in-vitro Studie sollte daher analysiert werden, ob und wie stark die Genexpression verschiedener Signaltransduktions- bzw. Transkriptionsfaktoren des MAP-Kinase-Signaltransduktionsweges durch IGF1 moduliert wird.

**Methode:** Für diese Untersuchung wurden PDL-Zellen von kariesfreien und parodontal gesunden Zähnen der zweiten Dentition, die aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert werden mussten, gewonnen. Die Zellen wurden kultiviert und mit IGF1 für 24 h stimuliert; unstimulierte Zellen dienten als Kontrolle. Die cDNA dieser Zellen wurde mit dem „human MAP-Kinase Signaling Pathway PCR-Array“ untersucht. Dabei wurden 84 Gene und Transkriptionsfaktoren, die mit dem MAP-Kinase Transduktionsweg zusammenhängen, genauer beleuchtet.

**Ergebnisse:** Nur Gene mit einer um mehr als das 2,5-fache gesteigerten Expressionsrate wurden in die Auswertung einbezogen. Von den 84 Genen zeigten 43 Gene und Transkriptionsfaktoren des Signaltransduktionsarrays eine Erhöhung in ihrer Expression gegenüber der Kontrollgruppe (z. B. CCNA2 wurde um das 6,6-fache erhöht, CCNB1 um das 6,3-fache und CDC42 sogar um das 4210,7-fache).

**Schlussfolgerung:** In den PDL Zellen beeinflusst IGF1 viele verschiedene Faktoren des MAP-Kinase-Signaltransduktionsweges. Die vorliegenden Daten deuten an, dass die MAP-Kinase einen wichtigen Schnittpunkt zwischen dem IGF-System und der Vermittlung mechanischer Reize darstellen könnte.

Diese Studie wurde unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (KF0208/TP7/TP9).

VP7

**Dreidimensionale Untersuchung der Unterkieferentwicklung bei gesunden und arthritischen Kaninchen**

T. Präger<sup>1</sup>, S. Rafayelyan<sup>1</sup>, H. Landau<sup>1</sup>, N. Pischon<sup>2</sup>, R. Müller-Hartwich<sup>1</sup>, A. Mußler<sup>3</sup>

1) Abt. f. Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

2) Abteilung Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

3) Klinik für Strahlenheilkunde und Kinderradiologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin

**Ziel:** Das juvenile Kaninchen ist ein häufig eingesetztes Tiermodell zur Untersuchung der Gesichtsschädelentwicklung. Ziel dieser Studie war es, die Entwicklung des Unterkiefers bei Kaninchen zu untersuchen, die unter einer Arthritis des Kiefergelenks leiden, und diese mit gesunden Tieren und solchen zu vergleichen, die mit TNF-alpha Antagonisten behandelt wurden.

**Methodik:** New Zealand White Rabbits im Alter von 8 Wochen (n = 18) wurden randomisiert auf drei Gruppen zu je sechs Tieren verteilt. Bei 12 Tieren erfolgte im Alter von 10 Wochen nach vorheriger Sensibilisierung auf Ovalbumin (OA) die Induktion einer beidseitigen Kiefergelenkarthritis durch intraartikuläre OA-Injektionen. Die intraartikulären Injektionen wurden zur Aufrechterhaltung der Entzündung alle 3 Wochen wiederholt. Bei 6 der 12 Tiere wurde die Entzündung mit intramuskulären Injektionen des TNF-alpha Antagonisten Etanercept behandelt. 6 weitere Tiere dienten als Kontrollgruppe ohne jeglichen Eingriff. Von allen 18 Tieren wurden beginnend mit der 10. Woche alle drei Wochen bis zum Versuchsende im Alter von 22 Wochen dünnschichtige Computertomographien (CT) des Gesichtsschädels durchgeführt. Die Entwicklung des Unterkiefers wurde durch Volumetrie auf Basis der CT-Daten dreidimensional untersucht.

**Ergebnisse:** Die Unterkieferentwicklung war nicht stetig, das Wachstum nahm von der 10. bis zur 22. Woche in allen Gruppen ab. Die höchste Wachstumsgeschwindigkeit wurde zwischen der 10. und der 13. Woche beobachtet. Das Wachstum war in der Sagittal- und Vertikalebene größer als in der Transversalen. Die Arthritis verursachte schwere Wachstumsstörungen, vor allem im Kondylusbereich. Demgegenüber war die Entwicklung des Unterkieferkörpers von der Arthritis wenig beeinflusst. Unter Etanercept-Therapie war die Unterkieferentwicklung geringer beeinträchtigt, jedoch nicht vollständig normal.

**Schlussfolgerung:** Die Antigen-induzierte Arthritis des Kiefergelenks erzeugt schwere Wachstumsstörungen, die denen bei der juvenilen idiopathischen Arthritis ähneln. Die Therapie mit einem TNF-alpha Antagonisten mildert die Symptome, führt aber nicht zu einer vollständigen Normalisierung des Wachstums.

PP1

**Interdisziplinäre Behandlungskonzepte bei Schmelzdysplasien**

B. Gelbrich<sup>1</sup>, J. Helmrich<sup>2</sup>, H. Teschner<sup>3</sup>, K. Dannhauer<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie und Kinderzahnheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig

2) Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Leipzig

3) Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Leipzig

**Ziel:** Schmelzdysplasien verlangen häufig eine interdisziplinäre Betreuung betroffener Patienten. In der vorliegenden Arbeit soll ein Überblick über kieferorthopädisch relevante endo- und exogene Schmelzdysplasien gegeben und exemplarisch die interdisziplinäre Vorgehensweise in 2 Kasuistiken vorgestellt werden.

**Methode/Kasuistik:** *Kasus 1:* Die Molaren-Inzisiven-Hypoplasie stellt eine idiopathische Schmelzdysplasie dar. In der Literatur wird von einem Anstieg der Erkrankungsfälle bei weiterhin unklarer Genese berichtet. Das Erscheinungsbild variiert z. T. stark von unregelmäßigen Opazitäten bis hin zu ausgedehnten Zahnhartsubstanzdefekten der betroffenen Sechsjahrmolaren. Erscheint ein langfristiger Zahnerhalt der ersten Molaren fraglich, ist eine systematische Extraktion mit anschließendem orthodontischem Lückenschluss abzuwägen. *Kasus 2:* Anders verhält es sich bei Patienten mit dem Erkrankungsbild einer Amelogenesis imperfecta. Sie stellt eine genetisch bedingte Zahnschmelzdysplasie dar, bei der jedoch die gesamte Dentition betroffen ist. Oft ist sie mit einem frontal offenen Biss, Gingivahyperplasien und Durchbruchsstörungen vergesellschaftet und erschwert somit die kieferorthopädische Standardtherapie. Bei Erstvorstellung einer 19-jährigen Patientin fand sich ein permanentes Gebiss mit oberem Schmal- und breit angelegtem Unterkiefer sowie ein frontal skelettal offener Biss bei Amelogenesis imperfecta. Während der umfassenden kieferorthopädischen Behandlung mittels Multibandapparatur mussten infolge ungenügender Bracketadhäsion am dysplastischen Schmelz Prämolaren und Eckzähne durch Bänder mit Aufschweißbrackets versehen werden. Anschließend erfolgte eine bimaxilläre Umstellungsosteotomie. Der kieferorthopädischen Nachbehandlung folgte eine komplexe prothetische Gesamtversorgung. Die Verfolgung der Patientin über 3 Jahre zeigte ein Ergebnis mit guter Langzeitstabilität.

**Ergebnis/Schlussbetrachtung:** Beide Fallbeispiele belegen, dass durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Fachrichtungen auch in Fällen mit den beschriebenen therapieerschwerenden Komplikationen eine langfristig stabile funktionelle und ästhetische Korrektur erreicht werden kann.

PP2

**Beurteilung osteogener Eigenschaften von gentechnisch modifiziertem Flax**

T. Gredes, C. Kunert-Keil, S. Lucke, T. Gedrange  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, EMAU Greifswald

**Einleitung:** Moderne Wundabdeckungen sollen heutzutage nicht mehr nur mechanischen Schutz bieten, sondern gleichzeitig Keime abtöten und die Wundheilung beschleunigen. Leinenmaterialien stellen eine Möglichkeit der Wundabdeckung dar. In biologischen Studien konnte gezeigt werden, dass Zellen auf Leinenmaterial schneller wachsen und sich vermehren als auf synthetischem Material.

**Zielstellung und Material und Methoden:** Ziel der Studie ist die Klärung der Frage, ob Leinenmaterialien aus PHB-produzierendem Flachs, beschichtet mit Polylactid (PLA) oder Polycaprolacton (PCL), für die Abdeckung von Knochendefekten verwendbar sind und die Knochenheilung signifikant beschleunigen. Dazu werden oberflächliche Inzisionen des Schädelknochens der Ratte großflächig mit sterilen Leinenmembranen abgedeckt und die Knochenheilung nach 4 Wochen histologisch und molekularbiologisch untersucht.

**Ergebnisse:** Wir fanden, dass die mRNA Expression von IGF1 signifikant erhöht war bei Verwendung von PLA und PLA-wt-Nike. Die mRNA Menge von MMP8 und Osteocalcin war signifikant verringert in allen mit PLA-Membranen behandelten cranialen Gewebeproben im Vergleich zu den Kontrollen, wohingegen die Transkriptmenge aller anderen untersuchten Gene (VEGF, IGF2, Alkalische Phosphatase, Runx2, Phex, Kollagen Typ I und II) unverändert blieb. Bei Verwendung von PCL-Membranen kam es zur signifikanten Reduktion der Transkriptmenge von Osteocalcin und Runx2, wohingegen alle andere Gene unverändert exprimiert wurden. Histologisch ist eine geringere Defekttiefe nach 4 Wochen bei Verwendung der Leinenmembranen nachweisbar im Vergleich zu unbehandelten Proben.

**Schlussfolgerung:** Die Leinenmembranen scheinen einen positiven Einfluss auf die Knochenheilung zu haben, wobei der transgene Flachs, der PHB produziert, eine stärkere Knochenregeneration bewirkt im Vergleich zum Wildtyp-Flachs. Die Beschichtung mit PLA scheint dabei besser geeignet zu sein als PCL.

PP3

**Einfluss von HERBST-Apparatur und MANDIBULAR ANTERIOR REPOSITIONING APPLIANCE auf die Kaumuskulatur**

N. Seeck<sup>1</sup>, W. Müller<sup>2</sup>, T. Maruta<sup>3</sup>, S. Kopp<sup>3</sup>, R. Cyron<sup>3</sup>

1) Praxis für Kieferorthopädie am Südermarkt, Flensburg

2) Zahnärztliche Werkstoffkunde und Biomaterialforschung, Charité – Universitätsmedizin Berlin

3) Poliklinik für Kieferorthopädie, Goethe Universität, Frankfurt

**Zielsetzung:** Die festsitzende Funktionskieferorthopädie bei der Therapie der Klasse II wird bei jungen und älteren Erwachsenen effektiv angewendet. Unser Ziel war es, den Einfluss der Herbst-Apparatur und der Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA) auf die Kaumuskulatur zu untersuchen und zu vergleichen.

**Material und Methoden:** 14 (n) Patienten, zwischen 11 und 16 Jahren, mit einer Klasse II und permanenter Dentition wurden in die Studie aufgenommen und randomisiert auf die Herbst und MARA-Gruppe verteilt. Die überwachte Behandlung bestand allein aus der festsitzenden Funktionskieferorthopädie, die 9 Monate dauerte. Der Einfluss auf die Kaumuskulatur wurde durch manuelle Funktionsanalyse, EMG und Kaulastfolien gemessen.

**Ergebnisse:** Initial sank die Kaukraft und Muskelaktivität sowohl in der Herbst-, also auch MARA-Gruppe. Sie stieg jedoch wieder innerhalb von 3 Behandlungsmonaten auf ihren Ausgangswert. Die Kaukraft und Muskelaktivität nach der Behandlung übertraf jedoch erheblich die Initialwerte. Bei der MARA zeigten die Kaulastfolien einen signifikant schnelleren Anstieg der Okklusionskontaktflächen im Vergleich zur Herbst-Apparatur. Während der Behandlung war bei beiden Gruppen keine signifikante Erhöhung der Anzahl von myopathologischen Befunden festzustellen. Eine instabile Adaptation an die anteriore Unterkieferverlagerung war in der MARA-Gruppe schneller festzustellen als in der Herbst-Gruppe.

**Schlussfolgerung:** Während der anterioren Unterkieferverlagerung mit festsitzenden funktionskieferorthopädischen Geräten erfolgte eine initiale Reduktion der Muskelaktivität und Kaukraft. Das könnte bei beiden Geräten an der Adaptation an die neue Kieferposition und Änderung der vektorialen Muskelfaserausrichtungen liegen. Die Muskeladaptation verlief bei den verwendeten Geräten unterschiedlich. Die MARA-Gruppe zeigte eine raschere Gewöhnung an die neue, instabile, anteriore Unterkieferlage als die Herbst-Gruppe. Die Erhöhung der Anzahl der Kontaktflächen im Behandlungsverlauf bei der MARA-Gruppe resultierte in einer verbesserten Interkuspitation bei der Entfernung des Gerätes und verkürzter bzw. unnötiger Folgebehandlung.

PP4

**Elektronische Zahnfarbbestimmung an Patienten mit einer Multibandtherapie**

A. Ratzmann<sup>1</sup>, A. Treichel<sup>1</sup>, T. Gedrange<sup>1</sup>, A. Welk<sup>2</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Ernst-Moritz-Armdt Universität Greifswald

2) Poliklinik für Zahnerhaltung, Ernst-Moritz-Armdt Universität Greifswald

**Ziel:** Studienziel war die Prüfung möglicher partieller Zahnverfärbungen an Patienten mit Multibandtherapie.

**Methode:** Die elektronische Farbbestimmung erfolgte an 15 Patienten mittels Spektralphotometer (Shade Inspector™) an den Zähnen 14–24. Als Referenzsysteme dienten VITAPAN® Classical (2D-System) und VITA 3D-Master®. Es wurden 120 Zähne vermessen. Jeder Zahn wurde in die Messsegmente S<sub>1</sub>-gingival, S<sub>2</sub>-mittel, S<sub>3</sub>-inzisal unterteilt. Das Segment S<sub>2</sub> umfasste die Klebeverbindung, im Segment S<sub>1</sub> erfolgte keine Intervention. Die Apparatur befand sich durchschnittlich 2 Jahre in situ. Als Messzeitpunkte wurden Therapiebeginn (T<sub>0</sub>), MbEx (T<sub>1</sub>) sowie 3 Monate post MbEx (T<sub>2</sub>) definiert. Anhand einer deskriptiven Statistik (MS Excel®) wurden die Messdaten der Segmente S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub> ausgewertet. Es wurden die Häufigkeiten der Farbgruppen A, B, C, D (2D-System) bzw. L, M, R (3D-System) ermittelt. Anschließend erfolgte die Berechnung der mittleren Häufigkeit des Parameters Helligkeit innerhalb der Farbgruppe B bzw. M. Gerätespezifisch standen die Helligkeitsgruppen 0–5 zur Option. Für das 3D-System wurde zusätzlich die Häufigkeit der Intensität (Gruppe 1–3) für die Zähne der Farbgruppe M erhoben.

**Ergebnisse:** Für das 2D-System wurde am häufigsten die Farbgruppe B ermittelt. Im Segment S<sub>1</sub> gehörten 109 Zähne (T<sub>0</sub>), 110 Zähne (T<sub>1</sub>) bzw. 116 Zähne (T<sub>2</sub>) zur Farbgruppe B. Eine ähnliche Verteilung zeigte sich für das Segment S<sub>2</sub>: T<sub>0</sub> = 114, T<sub>1</sub> = 106, T<sub>2</sub> = 112 Zähne. Die Mittelwerte der Helligkeit betragen zu T<sub>0</sub> = 2,59 (S<sub>1</sub>) bzw. 2,51 (S<sub>2</sub>), zu T<sub>1</sub> = 2,61 (S<sub>1</sub>) bzw. 2,61 (S<sub>2</sub>) sowie 2,60 (S<sub>1</sub>) bzw. 2,61 (S<sub>2</sub>) zu T<sub>2</sub>. Das 3D-System war mit der Farbgruppe M im Segment S<sub>2</sub> mit 67 (T<sub>0</sub>), 64 (T<sub>1</sub>) bzw. 56 Zähnen (T<sub>2</sub>) vertreten. Für das Segment S<sub>2</sub> ergab sich folgende Verteilung: T<sub>0</sub> = 57; T<sub>1</sub> = 64; T<sub>2</sub> = 55 Zähne. Die mittleren Helligkeiten betragen zu T<sub>0</sub>: 1,66 (S<sub>1</sub>); 1,42 (S<sub>2</sub>), zu T<sub>1</sub>: 1,72 (S<sub>1</sub>); 1,61 (S<sub>2</sub>) sowie 1,61 (S<sub>1</sub>) und 1,84 (S<sub>2</sub>) zu T<sub>2</sub>. Für die Intensität wurden die Mittelwerte T<sub>0</sub> = 2,52 (S<sub>1</sub>); 2,42 (S<sub>2</sub>), T<sub>1</sub> = 2,51 (S<sub>1</sub>); 2,39 (S<sub>2</sub>), T<sub>2</sub> = 2,48 (S<sub>1</sub>); 2,41 (S<sub>2</sub>) berechnet.

**Schlussfolgerung:** Die elektronische Farbmessung mit dem Shade Inspector™ ergab keine signifikanten Veränderungen der untersuchten Zahnfarbparameter während der Therapie.

PP5

**Genetisches Risikoprofil der Gingivaduplikatur – eine Fall-Kontrollstudie**

L. Gözl, C. Reichert, A. Jäger

Poliklinik für Kieferorthopädie, Bonn

Während des kieferorthopädischen Lückenschlusses kommt es sehr häufig zur Ausbildung von „Pseudotaschen“ des Zahnfleisches, sog. Gingivaduplikaturen. Unklar ist, ob bestimmte Patientengruppen ein erhöhtes Risiko aufweisen eine solche Gingivaveränderung zu entwickeln.

Das Ziel war es zu untersuchen, ob Patienten mit einer Gingivaduplikatur nach kieferorthopädischem Lückenschluss ein anderes genetisches Profil aufweisen als Patienten ohne diesen Befund. Patienten, deren kieferorthopädische Therapie abgeschlossen war, wurden auf das Vorhandensein von Gingivaduplikaturen untersucht und in Gruppen mit (Testgruppe) oder ohne (Kontrollgruppe) Duplikatur eingeteilt. 10 Patienten jeder Gruppe wurden mit Hilfe eines kommerziellen Testverfahrens (GenoType® IL-1 Fa. Hain Lifescience) auf genetische Veränderungen zweier Risikomarker analysiert, die für die Entstehung einer parodontalen Erkrankung von Bedeutung sind.

Wir fanden bei der Kontrollgruppe in allen Fällen (n = 10) die normale Variante des Interleukin-1 (IL-1) Gens mit regulärer Aktivität von IL-1. Gleichzeitig zeigten 4 Patienten die Variante des Interleukin-1 Rezeptorantagonist (IL-1RN)-Gens mit normaler und 6 eine solche mit resultierender erniedrigter Expression. Im Unterschied hierzu zeigten die Patienten der Testgruppe lediglich in 4 Fällen die Variante mit normaler Expression von IL-1 und IL-1RN. Ein Patient wies die Variante mit normaler Aktivität der IL-1 sowie die mit erniedrigter IL-1RN-Expression auf, ein Patient jene mit Überproduktion an IL-1 in Kombination mit der für normale Aktivität an IL-1RN. Vier Patienten der Testgruppe wiesen Genvarianten mit daraus resultierender Überproduktion an IL-1 und erniedrigter Expression an IL-1RN auf.

Eine Verifizierung dieses unterschiedlichen Verteilungsmusters der analysierten Gen-Varianten an größeren Studienpopulationen wäre wünschenswert. Sollte eine Auffälligkeit der untersuchten Genpolymorphismen neben anderen Faktoren wie z. B. Alter des Patienten, Behandlungsdauer oder Extraktionstechnik die Entstehung einer Gingivaduplikatur begünstigen, wäre eine Überprüfung vor der Zahnentfernung sinnvoll, damit Maßnahmen zum Alveolenerhalt getroffen werden könnten.

PP6

**Kephalometrische Untersuchungen an menschlichen fetalen Kopfpräparaten**

R. J. Radlanski, K. Heikinheimo, H. Renz, A. Gruda

**Einleitung, Fragestellung, Zielsetzung:** Das Wachstum des Gesichtsschädels während der vorgeburtlichen Stadien wurde bisher vor allem anhand von histologischen Schnitten untersucht. Nur selten wurden Messungen an räumlichen Darstellungen (3D-Rekonstruktionen, 3D-CT, postmortal) oder in wechselnden Ebenen (Ultraschall) durchgeführt. Noch nie standen Aufhellungspräparate vollständiger menschlicher Fetenköpfe zur Vermessung zur Verfügung.

**Material und Methode:** 14 mit Alizarinrot, und Alcianblau gefärbte Aufhellungspräparate menschlicher Fetenköpfe der 8.–21. Woche (35 mm–145 mm SSL) in Glycerin wurden in der Norma frontalis und der Norma lateralis mit kephalometrischen Methoden untersucht. So war vor allem auch ein Seitenvergleich möglich.

**Ergebnisse:** Nach einem Wachstumsschub in der 10.–12. Woche fand ein allometrisch konstantes Wachstum statt. Nur um die 10. Woche war die Mandibula tendenziell prognath, danach lag eine, dem neutralen ANB-Winkel entsprechende Lagebeziehung vor. Insgesamt änderten sich die Werte der Winkelmessungen kaum, was eine frühe Konsolidierung der Schädelgeometrie bedeutet. In der 10.–12. Woche näherten sich die meisten einzelnen Schädelknochen durch Größenzunahme einander an. Im Seitenvergleich gab es teils deutliche Unterschiede.

**Schlussfolgerung:** Diese Untersuchungen zeigen erstmals Messwerte im Seitenvergleich. Die Präparate und deren Vermessungen stellen wichtige Voraussetzungen dar, intrauterine Sonographien und zukünftig anzufertigende µCT-Aufnahmen zu validieren. Gefördert durch die COST-action B23.

PP7

**Skelettal verankerte, forcierte Extrusion**

A. Hellberg, F. Wanjura, R. A. W. Fuhrmann

**Zielsetzung:** Dieser Fallbericht soll die präprothetische Orthodontie am Einzelzahn demonstrieren. Die skelettale Verankerung eines traumatisierten Zahnes 11 erlaubt eine kontrollierte forcierte Extrusion ohne die Integration weiterer Zähne zum Verankerungsaufbau.

**Material und Methoden:** Ein Trauma hat zu einer offenen Schmelz-Dentin-Fraktur bis weit palatinal, subgingival am Schneidezahn 11 geführt. Nach Erstversorgung erfolgte eine Wurzelbehandlung am Incisivus 11. Eine Kronenversorgung soll nach kieferorthopädischer Vorbehandlung erfolgen. Für die Applikation der festsitzenden Behandlungsapparatur wurden zwei interradikuläre Pins (1,7 × 10 mm, Orthoeasy®, Forestadent®) paraxial zur Zahnwurzel 11 inseriert. Es wurde eine belastungsfreie Einheilzeit von vier Wochen eingehalten. Die Extrusionsapparatur bestand aus federhartem Stahl mit den Maßen 0.019 × 0.025 inch. Durch vertikale Abstützung der Apparatur in den horizontalen Slots der Miniimplantatköpfe und dreidimensionale Fixation mittels Kompositos erreichte man eine gleichmäßige Belastung der Pins und Stabilität in allen drei Raumdimensionen. Der Extrusionsbogen verlief parallel zur Zahnlongsachse unter Berücksichtigung des Kronentorques. Ein Bracket wurde um 90 Grad rotiert und auf den gingivanahen vestibulären Zahnanteil 11 aufgebracht. Zwischen dem apexnahen Kompositstop und dem Bracket wurde eine Nickeltitandruckfeder appliziert. In engmaschigen Kontrollen wurden die Frontzahnokklusion kontrolliert und palatinale Frühkontakte eingeschliffen.

**Ergebnisse:** Bei der Applikation forcierter Extrusionskräfte (4–4,5 N) über eine Nickeltitandruckfeder erreichte die direkte Doppel-Pin-Verankerung eine vorhersehbare Einzelzahnextrusion. Die direkte Verblockung zweier Pins führte zu Rotationssicherung, eine Eigenschaft, die die Implantatverlustrate reduziert. Die vertikale Remodellation des periradikulären Parodontiums sowie die langfristige Stabilität müssen noch untersucht werden.

**Schlussfolgerung:** Die skelettal verankerte, forcierte Extrusion eines Einzelzahnes ist ein überschaubares präprothetisches Behandlungskonzept.



PP8

**TORQUE-KONTROLLE IN DER LINGUALTECHNIK: EINE BIOMECHANISCHE ANALYSE**

N. Daratsianos<sup>1</sup>, C. Bouraue<sup>2</sup>, D. Wiechmann<sup>3</sup>, A. Jäger<sup>1</sup>, R. Schwestka-Polly<sup>3</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

2) Stiftungsprofessur für oralmedizinische Technologie, Bonn

3) Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

**Fragestellung:** Ein Torque-Spiel führt in der Lingualtechnik zu größeren Höhenunterschieden der Inzisalkanten im Vergleich zu der labialen Technik. Ziel dieser Studie war die Messung des Torque-Spiels und der Torque-Effektivität von TMA- und Stahl-Drähten in Kombination mit Lingualbrackets für die oberen Inzisivi.

**Material und Methode:** Diverse TMA- (0.0175" × 0.0175", 0.0170" × 0.025", 0.0182" × 0.0182", 0.0182" × 0.025") und Stahl-Drähte (0.016" × 0.022", 0.016" × 0.024", 0.018" × 0.025") wurden mit einer elastischen Ligatur in fünf normalen (Hiro, Incognito™, Joy®, Kurz 7th generation, STb™) und zwei selbstligierenden lingualen Brackets (Evolution SLT®, In-Ovation® L MTM) fixiert und mittels einer selbstkonstuierten Maschine zwischen -20° und +20° tordiert. Das Torque-Spiel, das effektive Torque-Spiel bei 1.0 Nmm, 2.5 Nmm, 5.0 N mm und die Bracketslotgrößen wurden gemessen.

**Ergebnisse:** Alle Brackets hatten eine abweichende Slotgröße von dem Nennwert 0.018" (0.457 mm): Evolution SLT® (<0.452 mm), Incognito™ (0.460 mm, ±0.002 mm), In-Ovation® L MTM (0.469 mm, ±0.001 mm), Hiro (0.469 mm ± 0.010 mm), STb™ (0.471 mm, ±0.002 mm), Kurz 7th generation (0.473 mm, ±0.002 mm), Joy® (>0.498 mm). Alle Brackets außer Evolution SLT® zeigten ein Torque-Spiel selbst mit dem größten slotfüllenden Bogen TMA 0.0182" × 0.025": Evolution SLT® (0°, ±0°), Incognito™ (2.2°, ±1.1°), Hiro (5.1°, ±3.0°), In-Ovation® L MTM (6.3°, ±2.2°), STb™ (6.6°, ±1.8°), Kurz 7th generation (7.1°, ±0.8°), Joy® (12.0°, ±0.8°). Das kleinste effektive Torque-Spiel zeigte Incognito™ mit fast allen Drähten. Das Torque-Spiel und effektive Torque-Spiel von STb™ and Kurz 7th generation waren ähnlich. Die üblichen Bögen TMA 0.0175" × 0.0175", SS 0.016" × 0.022" und Stahl 0.016" × 0.024" zeigten ein großes Torque-Spiel (bis zu 24.3°/23.0°/21.2°) und effektives Torque-Spiel. TMA 0.0182" × 0.025" zeigte ein ähnliches Torque-Spiel zu TMA 0.0182" × 0.0182", aber war in der Lage, größere Momente zu übertragen. Die Torque-Effektivität von TMA 0.0182" × 0.025" und SS 0.018" × 0.025" war ähnlich.

**Schlussfolgerung:** Nur wenige Bracket-Draht-Kombinationen zeigten ein akzeptables Torque-Spiel mit einer elastischen Ligatur.

PP9

**Differenzierung von Parodontalligament-Zellen nach intermittierender Applikation – eine tierexperimentelle Studie**

M. Wolf, S. Abudawali, S. Lossdörfer, A. Jäger

Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Bonn

**Hintergrund:** Die Resorptions- und Appositionsvorgängen im Rahmen der orthodontischer Zahnbewegung werden wesentlich durch die PDL-Fibroblasten vermittelt. Auch eine Beteiligung dieser Zellen an destruktiven Resorption der Zahnwurzel sowie gleichfalls an den anschließenden Reparaturvorgängen wird angenommen. Daher sind Kenntnisse über die Physiologie dieser Zellen und über die Möglichkeiten diese zu beeinflussen von zentraler Bedeutung.

**Fragestellung:** Können durch intermittierende Applikation von Parathormon (PTH) PDL-Zellen in Richtung eines zementoblastären oder osteoblastären Phänotyps differenziert werden und kann damit die Hardgewebsregeneration nach orthodontischer Therapie unterstützt werden?

**Material und Methode:** Humane PDL-Zellen wurden für einen Zeitraum von 3 Wochen mit Dexamethason vorstimuliert und anschließend mittels eines Kollagenschwamms als Träger (3 Mio. Zellen pro Schwamm; 2 Schwämme pro Tier) in 12 immundefiziente CD-1 nude Mäuse subkutan implantiert. Jeweils 6 Tieren wurde dann für 4 Wochen täglich PTH (5ug/kg Körpergewicht) bzw. ein Vehikel subkutan appliziert. Im Anschluss erfolgte die Transplantatentnahme, eine Fixation in gepuffertem Formalin und die Aufarbeitung für die Paraffinhistologie. Die Auswertung der Explantate erfolgte mittels immunhistochemischen Nachweises der osteoblastären Marker Alkalische Phosphatase, Osteokalzin, und Osteopontin.

**Ergebnisse:** Die intermittierende PTH-Applikation führt im Vergleich zu der Kontrollgruppe zu einer signifikant erhöhten Expression der untersuchten osteoblastären Parameter.

**Schlussfolgerung und Ausblick:** Die subkutane intermittierende Applikation von Parathormon führte zu einer gesteigerten osteoblastären Differenzierung von PDL-Zellen. Bei der orthodontischen Zahnbewegung auftretende Resorptionsschäden an der Zahnwurzel könnten daher möglicherweise durch unterstützende Parathormon-Applikation limitiert oder durch PDL-Zell-vermittelte Zementregeneration behandelt werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Moderierte Posterdiskussion Parallelsymposium (PP1–PP11)

PP10

### Vergleichende in-vivo Testung von drei innovativen Knochenaufbaumaterialien in Critical size defects

A. Salbach<sup>1</sup>, F. Stahl de Castrillon<sup>1</sup>, S. Lenz<sup>2</sup>, B. Frerich<sup>2</sup>, S. Schneider<sup>3</sup>, J. Albrecht<sup>2</sup>, T. Gerber<sup>4</sup>, V. Bienengräber<sup>2</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Rostock

2) Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie, Universität Rostock

3) Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universität Rostock

4) Institut für Physik, Universität Rostock

**Zielsetzung:** In-vivo Untersuchung der osteokonduktiven Eigenschaften von drei verschiedenen Knochenaufbaumaterialien (KAM) im Rahmen einer Längsschnittstudie am Göttinger Miniaturschwein.

**Material und Methoden:** Bei 18 Miniaturschweinen wurden beidseitig artifizielle Unterkieferdefekte kritischer Größe (>5 cm<sup>3</sup>) gesetzt. Bei den eingebrachten KAM handelt es sich um Bio-Oss<sup>®</sup>, NanoBone<sup>®</sup> und Ostim<sup>®</sup>. Die Tiere wurden 5 Wochen bzw. 8 Monate post implantationem getötet und die Unterkiefer klinisch und röntgenologisch untersucht. Nach histologischer Aufarbeitung mittels konventioneller Entkalkung (EDTA) bzw. Trenn-Dünnschlifftechnik erfolgte eine qualitative und semiquantitative Bewertung sowie eine histomorphometrische computergestützte Befundanalyse mit Detektion der neugebildeten Knochenanteile und der verbliebenen KAM-Partikel. Ausgewählte Präparate wurden histochemisch untersucht. Die histomorphometrischen Untersuchungsergebnisse wurden mittels deskriptiver Statistik analysiert. Weitere statistische Auswertungen erfolgten mit Mann-Whitney U und Wilcoxon-Tests auf dem 5 %-Niveau.

**Ergebnisse:** Bei allen 3 KAM war eine gute osteokonduktive Wirkung durch klinische, röntgenologische und histologisch-morphometrische Befunde nachweisbar. Dabei überzeugten Bio-Oss<sup>®</sup> und NanoBone<sup>®</sup> mit einer fast vollständigen Konsolidierung der Kieferknochendefekte nach 8 Monaten. Bei beiden KAM wurde eine weitestgehend zur Knochenregeneration synchron ablaufende Biodegradation im Rahmen des physiologischen ossären Remodelings festgestellt. Nach Implantation von Bio-Oss<sup>®</sup> und NanoBone<sup>®</sup> waren signifikante Zunahmen der Knochenneubildungsrate von der 5. Woche bis zum 8. Monat nachweisbar. Diese betragen jeweils 13,9 % und 17,2 %. Im Vergleich dazu wurde nach Verwendung von Ostim<sup>®</sup> kein signifikanter Knochenzuwachs gemessen.

**Schlussfolgerung:** NanoBone<sup>®</sup> und BioOss<sup>®</sup> stellen bei der Versorgung größerer ossärer Defekte in der Mund-Kiefer-Gesichts-Region eine mögliche Alternative zum autogenen Spongiosatransplantat dar. Ostim<sup>®</sup> ist aufgrund schnellen unangepassten Biodegradationsverhaltens für kleinere, spaltförmige Knochendefekte mit geringer mechanischer Belastung, wie bspw. in der Parodontaltherapie, geeignet.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Moderierte Posterdiskussion Parallelsymposium (PP1–PP11)

PP11

### Nicht-syndromale Oligodontien: Ein systematisches Review

M. Hönemann, D. Klimas, S. Ruf (Gießen)

**Ziel:** Die Identifizierung aller derzeit in der Literatur beschriebenen Mutationen, die in Zusammenhang mit der Entstehung nicht-syndromaler Oligodontie gebracht werden.

**Material und Methode:** Es wurden systematisch elektronische Datenbanken (PubMed, Med-pilot) nach Veröffentlichungen durchsucht, die vor November 2010 erschienen sind. Dabei wurden folgende Suchbegriffskombinationen eingegeben: oligodontia und genes, oligodontia und mutations, tooth agenesis und genes und tooth agenesis und mutations. Zusätzlich wurde von Hand die aktuelle kieferorthopädische und molekularbiologische Literatur durchsucht, sowie die Referenzlisten der ausgewählten Artikel nach geeigneten Publikationen durchsucht. Die ermittelten Artikel wurden unabhängig von drei Untersuchern bewertet und nach einem dreischrittigen Verfahren (Titel-Abstract-Volltext) ausgewählt. Es wurden nur in vivo Studien eingeschlossen die von nicht-syndromaler Oligodontie beim Menschen handeln.

**Ergebnisse:** Es wurden 5926 Titel identifiziert und nach dem Auswahlverfahren 73 für die Volltextanalyse ausgewählt. Die Literaturrecherche ergab acht Kandidatengene. Die Zahl der identifizierten Mutationen die an der Entstehung nicht-syndromaler Oligodontie beteiligt zu sein scheinen variiert zwischen den einzelnen Genen erheblich: MSX1 (Muscle segment homeobox 1) = 16, EDA (Ectodysplasin-A) = 11 Mutationen, PAX9 (Paired-box-gene 9) = 27, AXIN-2 (Axis inhibition protein 2) = 5, EDARADD (Ectodysplasin-A receptor-associated adapter protein) = 1, TGFA (Transforming growth factor alpha) = 4, LTBP3 (Latent-transforming growth factor beta-binding protein 3) = 1 und NEMO (NF-kappa-B essential modulator) = 3. Jedoch waren bei den Oligodontiepatienten von 23,3% der Studien keine Polymorphismen der untersuchten Gene nachweisbar.

**Schlussfolgerung:** Der genetische Hintergrund nicht-syndromaler Oligodontien scheint variabler als gemeinhin angenommen. Die bisher identifizierten Kandidatengene/Mutationen ermöglichen nicht für alle Patientenfälle eine einwandfreie Erklärung der Oligodontiegenese.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema I: Mundgesundheit (P12–P23)

P12

### Der Einfluss der kieferorthopädischen Therapiemittel auf die Lebensqualität

F. Bock, J. Bock

**Fragestellung:** Festsitzende kieferorthopädischer Behandlungsmittel (MB) beeinflussen in nicht unerheblicher Weise die Lebensqualität der Patienten. Bisher fehlen allerdings validierte Messinstrumente, um das Ausmaß dieser Beeinflussung bestimmen zu können.

**Ziel:** Das Ziel der Studie ist die Anwendung eines für epidemiologische Zwecke entwickelten Fragebogens zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität vor und nach Entfernung einer festsitzenden Apparatur.

**Material und Methoden:** Es wurden insgesamt 125 Patienten einer kieferorthopädischen Praxis im Alter zwischen 10 und 42 Jahren zufällig ausgewählt. Das durchschnittliche Alter betrug 14,4 Jahre (SD 4,4). Die Untersuchungsgruppen wurden eingeteilt: Gruppe 1 = vor und nach MB-Entfernung (n = 37), Gruppe 2 = vor und nach MB-Einsetzen (n = 88). Die Datenerhebung der 50 Fragen erfolgte jeweils im Abstand von 7 Tagen 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 vor und nach einer Entfernung festsitzender Behandlungsmittel fand sich nur für eine Frage („Verbleib von Essenresten“). Nach Einsetzen einer MB-Apparatur gaben die Patienten für 10 der 50 Fragen signifikant unterschiedliche Antworten. Probleme mit dem Kauen, Schmerzen und Einschränkungen beim Essen wurden deutlich häufiger. Soziale Aktivitäten in der Schule oder der Freizeit wurden durch festsitzende kieferorthopädische Geräte nicht wesentlich eingeschränkt.

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass ein Fragebogen zur mundbezogenen Lebensqualität auch bei kieferorthopädischen Patienten eingesetzt werden kann. Die Limitationen durch eine festsitzende Behandlung bei sozialen Aktivitäten fielen deutlich geringer aus als zunächst vermutet. Während der Eingewöhnungsphase nach Einsetzen der festsitzenden Apparaturen bestanden typische Einschränkungen.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema I: Mundgesundheit (P12–P23)

P13

### Ein Fragebogen zur temporomandibulären Dysfunktion und Psyche

R. Reinhardt, C. Podlatis, H. Wehrbein

*Poliklinik für Kieferorthopädie, ZMK-Klinik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz*

**Ziel:** Einen Fragebogen zu entwickeln, der auf die Temporomandibuläre Dysfunktion (TMD) abgestellt ist, um dem Behandler die Diagnosestellung und Therapieplanung der TMD zu erleichtern zu Items über die wichtigsten klinischen Merkmale, somatoforme Störungen, Bruxismus, Psyche und Befinden des Patienten und die individuelle Form der Schmerzbewältigung.

**Material und Methoden:** Es wurden 53 Patienten mit TMD-Symptomatik befragt, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befanden. Zur Verfügung standen neun Fragebögen, die einen Fragenpool von ca. 300 Variablen umfassten. Um gleiche Fragen zu minimieren, wurde ein statistisches Verfahren, die Hauptkomponentenanalyse, angewandt. Innerhalb eines Fragebogens wurde initial eine unrotierte Faktorenlösung berechnet mit so vielen Faktoren wie Variablen und eine Korrelationsmatrix, ein Kaiser-Meyer-Olkin-Test (KMO), um zu prüfen, ob die Korrelationsmatrix signifikant von der Einheitsmatrix abweicht. Hinzu kam eine Faktorenextraktion, verbunden mit einer Verminderung der Kommunalitäten sowie terminal mit einer Rotation, die die Lösung der rotierten Faktoren angab.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Die inhaltlich übereinstimmenden Variablen eines Faktors wurden mittels Neubenennung der Variable oder Weglassen von Variablen zusammengefügt. Die ursprünglichen Fragebögen mit insgesamt ca. 300 Items wurden erfolgreich zu einem Fragebogen mit 25 Fragen reduziert. Die Hauptkomponentenanalyse stellt hierbei ein hilfreiches Instrument zur statistischen Minimierung von Fragen dar. Der neue Fragebogen zielt auf die wichtigsten Merkmale der Temporomandibulären Dysfunktion ab, wie klinische Symptome, Bruxismus, das Befinden, die Psyche und die Schmerzbewältigung des Patienten. Der Fragebogen besteht aus einer DIN A4-Seite, mit 25 Fragen.

P14

### Erfassung von mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern durch Direkte- und Proxy-Befragung

D. Sagheri<sup>1</sup>, V. Ottova<sup>2</sup>, E. Schüler<sup>3</sup>, C. Splieth<sup>3</sup>, B. Braumann<sup>1</sup>, U. Ravens-Sieberer<sup>2</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Uniklinik Köln

2) Forschungsgruppe „Child Public Health“, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

3) Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, Ernst-Moritz-Armdt-Universität Greifswald

**Ziel:** Die Bewertung eines erfolgreichen Behandlungsergebnisses erfolgt zunehmend nicht nur nach medizinischen Parametern, sondern ebenfalls durch die Wahrnehmung der Behandlung durch den Patienten. Lebensqualität wird als ein bedeutendes Ergebniskriterium betrachtet. Im Bereich der Mundgesundheit erlangte das „Child Oral Health Impact Profile (COHIP)“ für die direkte Befragung von 8–15 jährige Kinder international eine weite Verbreitung. Die direkte Wahrnehmung des Patienten ist von besonderer Bedeutung, jedoch ist es ebenfalls notwendig in einigen Fällen Fremdbeurteilungen zu erfassen, z. B. bei jungen Kindern oder Patienten mit Behinderungen. In diesen Fällen müssen stellvertretend die Eltern des Patienten befragt werden. Ziel dieser Studie war es die englische Version des COHIP ins deutsche zu übersetzen und ergänzend eine neue, bisher noch nicht verfügbare, Proxy-Version zur Fremdbeurteilung zu entwickeln.

**Material und Methode:** Die Übersetzung folgte WHO-Richtlinien. Basierend auf dieser Übersetzung wurde die Proxy-Version des COHIP entwickelt. Die Validierung dieser beiden Instrumente erfolgte durch einen 2-Phasen-Test, d. h. über Fokusgruppen und durch klinische Untersuchung mit anschließender Befragung der Kinder und deren Eltern in Schulen der primär- und sekundär Stufe in Greifswald. Um die Reliabilität, d. h. innere Übereinstimmung und die Test-Retest Reliabilität zu bestimmen, wurden Cronbach's alpha u. Intraklassen-Korrelationskoeffizient ermittelt. Des Weiteren wurde die Validität über ANOVA berechnet.

**Ergebnisse:** Während des Übersetzungsprozesses wurde das Instrument angepasst und die psychometrischen Eigenschaften bestimmt. Das Ergebnis zeigte vergleichbare Validitäts- und Reliabilitätswerte für das übersetzte Instrument wie bei dem Originalinstrument. Analoge Ergebnisse wurden ebenfalls für die neue Proxy-Version zur Fremdbeurteilung vorgefunden.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass die deutsche Version des COHIP, sowie die neu entwickelte Proxy-Version des COHIP eine ausgezeichnete Validität und Reliabilität haben und somit angewendet werden können.

Diese Studie wurde durch die Wissenschaftsfonds der DGKFO gefördert.

P15

### Plaquekontrolle durch fluoridhaltige Mundspüllösung bei kieferorthopädischen Patienten

S. Zingler<sup>1</sup>, K. Groß<sup>2</sup>, S. Kneist<sup>2</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg

2) Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Biologisches Labor, Jena

**Zielstellung:** Kieferorthopädische Apparaturen schaffen zusätzliche Retentionsstellen für Mutans-Streptokokken (MS) und erhöhen das Kariesrisiko während der Behandlung. Mit zusätzlicher Verwendung von elmex<sup>®</sup> Kariesschutz Zahnpulung sollte der Frage nachgegangen werden, ob MS im Therapiezeitraum unter Kontrolle gehalten werden können oder nicht.

**Klinisch-experimentelles Vorgehen:** 48 Patienten mit herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen (HKFO) wurden nach ihrem Kariesbefall (DMFT/S: 3/7) (WHO 1997), dem Approximalraum-Plaque-Index (API: 72 %) und Papillen-Blutungs-Index (PBI: 22 %) sowie MS-Speichelkeimzahlklassen (CRT *bacteria*: SM 2) homogen einer Test- (TG) und Kontrollgruppe (KG) zugeteilt. Alle Patienten putzten ihre Zähne morgens und abends mit elmex<sup>®</sup> Kariesschutz Zahnpasta; Patienten der Testgruppe spülten zusätzlich nach jedem Zähneputzen mit 10 ml elmex<sup>®</sup> Kariesschutz Zahnpulung. API, PBI und MS wurden ein Jahr lang alle drei Monate erhoben und zu Studienabschluss wiederholt der DMFT/S und initial kariöse Läsionen (IS).

**Ergebnisse:** Im Beobachtungsjahr hatten alle Probanden ein gutes Putzverhalten. Dennoch wiesen alle Probanden eine mittelschwere Zahnfleischentzündung auf (PBI: TG 17,6 ± 14,2 %; KG 20,9 ± 15,7 %) und eine mäßige Mundhygiene (API: TG 64,9 ± 21,6 %; KG 70,1 ± 20,9 %); Gruppenunterschiede lagen nicht vor. Eine positive Beziehung lag zwischen Mutans-Streptokokken und API vor. Ein Zuwachs initial kariöser und/oder kariöser Läsionen wurde nicht registriert. In der TG stieg durch Verwendung der Zahnpüllösung der Anteil der Probanden mit niedrigen Keimzahlklassen (SM 0 und SM 1) von 34,6 % auf 58,4 % (23 Prozentpunkte) an. Bei den Probanden der Kontrollgruppe erhöhte sich der entsprechende Anteil um 11 Prozentpunkte – von 22,7 % auf 33,3 %.

**Schlussfolgerungen:** Bei Patienten mit HKFO ist ein Zuwachs initial kariöser und kariöser Läsionen durch Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta vermeidbar. MS werden durch ergänzende Anwendung fluoridhaltiger Zahnpüllösung deutlich reduziert. Letztere sollte als Bestandteil der Mundhygiene bei Patienten mit HKFO empfohlen werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema I: Mundgesundheit (P12–P23)

P16

### Prämolarenaplasie und verzögerte dentale Reife

B. Gelbrich<sup>1</sup>, G. Gelbrich<sup>2</sup>, A. Hirsch<sup>3</sup>, K. Dannhauer<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie und Kinderzahnheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig

2) Zentrum für Klinische Studien Leipzig, Universität Leipzig

3) Praxis Hauptstr. 62b, 09387 Leukersdorf

**Ziel:** Für die kieferorthopädische Therapieplanung spielt die biologische Entwicklung eine entscheidende Rolle. Diverse Altersschätzungsmethoden sind in der Kieferorthopädie wie auch in der Forensik etabliert. Neben der Bestimmung des skelettalen Alters mittels der Handröntgenaufnahme ist die Bestimmung der dentalen Reife mittels Entwicklungsstadien weit verbreitet. In der vorliegenden Arbeit sollte die Fragestellung erörtert werden, ob die Nichtanlage von Zähnen mit einer generellen Verzögerung der dentalen Reife korreliert ist.

**Material und Methode:** Bei einer retrospektiven Untersuchung von 785 Panoramaschichtaufnahmen von Kindern im Alter von 6–14 Jahren, wurden alle permanenten Zähne bezüglich der vorliegenden Mineralisationsstadien nach Nolla (10-stufige Skala) und die Eruptionsstadien nach Schopf bewertet. Die Aufnahmen stammen von Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Leipzig. Patienten mit Syndromen, schweren Dysgnathien oder vorzeitigem Milchzahnverlust wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

**Ergebnisse:** Aplasien der 2. Prämolaren waren mit retardierter Mineralisation der übrigen Zähne verbunden. Am stärksten betroffen waren die vorhandenen 2. Prämolaren (1,05 Stadien nach Nolla; 95 %CI 0,75–1,34), folgend die 2. Molaren (0,51 Stadien; 95 %CI 0,26–0,76), die 1. Prämolaren (0,41; 0,23–0,59) und Canini (0,29; 0,11–0,47; jeweils  $p < 0,001$ ). Soweit vorhanden, waren auch die dritten Molaren betroffen (0,77 Stadien; 0,33–1,21;  $p < 0,001$ ). Gleichartige Effekte zeigten sich bei den Eruptionsstadien und bei der Resorption der Milch-3er und 4er. Der Quadrant der Aplasie war dabei unerheblich. Die Ignoranz der Aplasie führt bei der Altersschätzung zu einer Verzerrung um +0,9 Jahre (95 %CI 0,6–1,2;  $p < 0,001$ ) gegenüber Kindern ohne Aplasie.

**Schlussfolgerung:** Aplasien weisen auf verzögerte Entwicklung der vorhandenen Zähne hin. Sie sollten daher sowohl bei der Therapieplanung als auch in der forensischen Altersschätzung beachtet werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema I: Mundgesundheit (P12–P23)

P17

### Profilverlauf, Selbstbild und psychologische Befindlichkeit

M. Schulze<sup>1</sup>, I. Springer<sup>2</sup>, B. Kahl-Nieke<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Hamburg-Eppendorf

2) Abteilung für Mund-, Kiefer- u. plastische Gesichtschirurgie, Universität Kiel

**Einleitung:** Der Grad der Zufriedenheit mit dem persönlichen Erscheinungsbild ist abhängig von entwicklungsgeschichtlichen und sozio-kulturellen Einflüssen, ebenso wie vom Selbstwertgefühl. Diese Studie beschäftigt sich mit dem Einfluss der Malokklusion auf das Selbstbild der Patienten in einem Kollektiv von zufällig ausgewählten Teilnehmern. Führt eine ausgeprägte Veränderung des Profils (Klasse II, Klasse III) zu einem verschlechterten Selbstbild, einer reduzierten psychologischen Befindlichkeit und einer negativen Beeinflussung des sozialen Lebens?

**Material und Methode:** 325 Probanden ( $n = 162$  Frauen,  $n = 163$  Männer, 18–30 Jahre) wurden fotografiert und gebeten die Befindlichkeitsskala nach Zerssen zur Einstufung der psychologischen Befindlichkeit auszufüllen. Anschließend bewerteten die Teilnehmer 46 Aussagen anhand von visuellen Analog-Skalen bezüglich ihres Erscheinungsbildes, seines Einflusses auf das soziale Leben und der Bereitschaft ästhetisch-plastische Operationen durchführen zu lassen. Die Probanden wurden anschließend mit Hilfe der Fotoanalyse nach A. M. Schwarz in drei Gruppen unterteilt (Klasse I, II und III).

**Ergebnisse:** Die durchschnittl. Bewertungen bezüglich des persönlichen Erscheinungsbildes waren durchweg positiver bei Probanden mit einem Durchschnittsgesicht, als bei den beiden anderen Gruppen. Aussagen, die den Einfluss des Erscheinungsbildes auf die soziale Interaktion betreffen, wurden von Teilnehmern mit einer depressiven Stimmungslage negativer bewertet, als von Probanden mit normalem psychologischen Wohlbefinden, unabhängig vom Verlauf des Profils. Ein Klasse II- oder Klasse III-Profil hat keinen Einfluss auf das psychologische Wohlbefinden der untersuchten Gruppen. Die Teilnehmer mit einer Klasse II oder einer Klasse III zeigten keine vergrößerte Bereitschaft sich einer ästhetisch-plastischen Operation zu unterziehen.

**Schlussfolgerung:** Eine Klasse II- oder ein Klasse III-Profil kann das Selbstbild negativ beeinflussen und damit auch die soziale Interaktion, auch wenn das psychologische Wohlbefinden als normal einzustufen ist. Die Bereitschaft sich einer ästhetisch-plastischen Operation zu unterziehen ist in allen drei Gruppen gleich.

P18

### Zahnverbreiterung in der Oberkieferfront – nur Ästhetik oder viel mehr Funktion?

P. Bonk, I. Ollinger, M. Hahn  
Praxis Dres. Hahn (Hamburg)

**Zielsetzung:** Die Mikrodontie von Einzelzähnen betrifft neben den Weisheitszähnen am häufigsten die oberen seitlichen Inzisiven. Bei eugnathen Verhältnissen gilt die Tonn-Relation als Anhaltspunkt für das Zahnbreitenverhältnis von oberen zu unteren Inzisiven. Im Oberkiefer stehen die Breiten der mittleren zu den seitlichen Incisivi im Verhältnis von etwa 5:4 bis 4:3. Dabei gilt weniger die absolute Zahngröße als viel mehr das Verhältnis zwischen Zahn- und Kiefergröße für die Breitenbewertung als entscheidend. Ziel der Untersuchung war es zu prüfen, inwieweit Zahnverbreiterungen mittels Komposit nicht nur die Ästhetik sondern auch die Funktion fördern.

**Material und Methoden:** Bei 79 Patienten (40 weiblich, 39 männlich), die nach der Breitenanalyse zu kleine obere seitliche Inzisiven aufwiesen, erfolgte die Anpassung der Zahnbreiten mit Komposit. Begleitend wurde eine manuelle Strukturanalyse durchgeführt. Dies wird in verschiedenen Tabellen, Grafiken und Fotos dargestellt und erläutert.

**Ergebnisse:** Nach idealer Zahnpositionierung und -angulation wurden die Restlücken durch Zahnverbreiterung der seitlichen Inzisiven geschlossen. In einigen Fällen wurden ebenfalls die mittleren Incisivi und die Eckzähne angepasst. Dabei wurden die seitlichen Inzisiven um bis zu 25 % ihrer Ausgangsbreite aufgebaut. In allen Fällen ergab sich gleichzeitig eine korrekte Front-Eckzahnführung.

**Schlussfolgerung:** Vier Faktoren für ein ästhetisches, funktionelles und stabiles Behandlungsergebnis stellten sich in wechselseitige Korrelation: die Zahnbreiten, die Angulationen, die Front-Eckzahnführung und der Adhäsiv-Retainer. Durch eine lückenlose Front wurde die Anbringung eines Dauer-Adhäsiv-Retainers in der Retentionsphase ermöglicht. Ein ideal ausgeformter, lückenloser Zahnbogen ist beste Voraussetzung für störungsfreie Funktionen im stomatognathen System.

P19

### Ätiologie der Kiefergelenkdegeneration bei subadulten kieferorthopädischen CMD-Patienten

D. Toll<sup>1</sup>, N. Popovic<sup>1</sup>, N. Drinkuth<sup>1</sup>, J. Andjelic<sup>2</sup>  
1) Praxisgemeinschaft für Kieferorthopädie Toll & Popovic  
2) Medical Faculty, Dept. of Orthodontics, University of Montenegro

**Zielsetzung:** Welche Faktoren tragen zum Klasse-II-Wachstum bei? Was behindert das mandibuläre Wachstum und führt zur Craniomandibulären Dysfunktion? Unsere Arbeitshypothese war, dass der Frontzahnsteilstand bei Klasse II/2 der wichtigste Faktor für die Entwicklung von CMD sein könnte, da er das mandibuläre Wachstum stört, einen retralen Kraftvektor hervorruft und somit unphysiologische Kraft auf die Kiefergelenke ausgeübt wird.

#### Material und Methoden:

- 144 kieferorthopädische Patienten aus unserer Praxis
- Alter 7–19 Jahre
- Nachgewiesene CMD (Magnetresonanztomografie und/oder Manuelle Strukturanalyse)
- Keine kieferorthopädische Vorbehandlung alio loco
- Vollständige Anamnese
- Vollständige kieferorthopädische Unterlagen mit Bildgebung und Funktionsanalyse (s. o.)

Die Patienten (Jungen und Mädchen) wurden in Altersgruppen eingeteilt: 1) 7–11 Jahre, 2) 12–15 Jahre und 3) 16–19 Jahre. Folgende Parameter wurden betrachtet: skeletale/dentale Klasse, vertikale und sagittale Bissrelation, eine Auswahl an „Habits“ (Daumenlutschen, Schnullergebrauch, Lippen- und Zungenparafunktionen), Klasse-II/2-Frontzahnangulation und andere.

**Ergebnisse:** Am häufigsten wurde die Klasse II Malokklusion diagnostiziert (53,2%). Am relevantesten waren die oralen Parafunktionen, in Verbindung mit dem klassischen Klasse-II/2-Frontzahnsteilstand und Tiefbiss. Unilateraler Kreuzbiss spielte ebenso eine Rolle wie das Daumenlutschen und der Gebrauch von Schnullern.

**Schlussfolgerung:** Unsere Hypothese stellte den Frontzahnsteilstand als Hauptfaktor heraus. Dies war jedoch durch die vorliegende Studie so nicht zu untermauern. Von größerer Bedeutung scheinen die oralen Habits und auch der Tiefbiss, wenn er in Verbindung mit den Habits auftrat. Der Frontzahnsteilstand war nur von Bedeutung, wenn er mit den oralen Habits gemeinsam und/oder mit Tiefbiss vorkam. Der Tiefbiss ist oft mit Klasse II assoziiert und erzeugt einen retralen Kraftvektor, was ein Grund dafür darstellen könnte, dass er in der vorliegenden Studie von so großer Bedeutung zu sein scheint. Insbesondere der unilaterale Kreuzbiss provoziert KG-Probleme, da hier eine asymmetrische Belastung der Gelenkstrukturen besteht.

P20

**Effekte einer temporären asymmetrischen Okklusionssperrung auf die Oberkörperhaltung**

D. Ohlendorf, S. Kopp

Poliklinik für Kieferorthopädie, Johann-Wolfgang-Goethe Universität Frankfurt am Main

**Zielsetzung:** Bei einer Veränderung der Okklusionsverhältnisse stellt sich die Frage nach den Auswirkungen dieser auf die Körperstatik, die in diesem Zusammenhang bisher wenig berücksichtigt worden ist. Daher ist es das Ziel dieser Studie zu untersuchen, ob eine einseitige, temporäre Okklusionsstörung mit einem 1 bzw. 2 mm dicken Silikonplättchen die Oberkörperhaltung nachweislich verändern kann.

**Material und Methode:** Diese prospektive, klinische Studie wurde mit 38 Erwachsenen ohne auffällige Beschwerden im craniomandibulären System oder im Bewegungsapparat durchgeführt. Die Vermessung der Oberkörperstatik erfolgte mit einem dreidimensionalen Rückenscanner. Jedem Probanden wurde systematisch ein 1 bzw. 2 mm dickes Silikonplättchen zwischen die linken bzw. rechten Prämolaren platziert. Anschließend erfolgte ein statistischer Vergleich dieser Messdaten mit einer Referenzmessung (habituelles Stehen ohne Störung der Okklusion), um Korrelationen zwischen der Funktionalität des Bewegungssystems und der Okklusion darlegen zu können. Für die statistische Datenanalyse wurde der nichtparametrische Friedman-Test, der Wücoxon-Matched-Pairs-Test und anschließende eine Bonferroni-Holm Korrektur verwendet.

**Ergebnisse:** Wenn die Okklusion rechtsseitig oder linksseitig durch das Silikonplättchen verändert wurde, dann verbesserte sich die Rotation im Schulterbereich (rechts 1/2 mm; p=0,00; links 1 mm p=0,00) im Vergleich zur habituellen Ausgangsposition. Bei einer rechtsseitigen Okklusionsstörung mit 1 mm Silikon veränderte sich die Beckenrotation (p=0,05).

**Diskussion:** Eine temporäre, einseitige Okklusionsstörung von 1 bzw. 2 mm Dicke in der Prämolarenregion hat im Stehen einen Einfluss auf die Oberkörperrotation, insbesondere im Schulterbereich. Daher sollte bei der Behandlung eines Patienten eine ganzheitliche Behandlung in Betracht gezogen werden um mögliche interdependente Funktionsstörungen möglichst frühzeitig zu erkennen und interdisziplinär zu therapieren.

P21

**Nickelfreie Apparaturen für die Gaumennahterweiterung – Titanguss als Standard bei Nickelallergie**

F. M. Sander<sup>1</sup>, C. Sander<sup>1</sup>, E. Inglezos<sup>2</sup>, B. Mamic-Salvia<sup>1</sup>

1) Praxis PD. Dr. F. M. Sander & Dr. W. Klee

2) Praxis Dr. Inglezos

**Zielsetzung:** Problematisch wird der Einsatz der meisten gängigen Apparaturen für die GNE bei Nickelallergikern oder wenn die Behandlung möglichst nickelarm ablaufen soll. Standardmäßig werden die Apparaturen einfach und preisgünstig aus Bändern und einer Verschweißung mit einer GNE hergestellt. Diese Apparatur (insbesondere Nickelfreie Apparaturen für die Gaumennahterweiterung – Titanguss als Standard bei Nickelallergie wenn Lote eingesetzt werden) ist nicht nickelfrei oder nickelarm herstellbar, da sowohl die Bänder als auch die damit verbindbaren GNE aus Edelstahl gefertigt und dadurch nickelhaltig sind. Eine Goldbeschichtung ist aufgrund entstehender Lokalelemente als obsolet Ziel war es, verschiedene nickelfreie Varianten zu nutzen und zu optimieren und deren Herstellungsverlauf und Einsatz am Patienten zu dokumentieren.

**Material und Methode:** Für eine nickelfreie Apparatur boten sich bislang Kunststoffkappenschienen an, die auch gerne in der Wechselgebissphase genutzt werden. In Kappenschienen sowie auch in im Tiefziehverfahren hergestellte Schienen können GNE aus Titan eingearbeitet werden. Diese Variante ist zwar nickelfrei, sperrt den Biss allerdings erheblich. Dentoalveoläre Nebenwirkungen sowie eine Einschränkung des Patienten sind zu erwarten. Die Herstellung der GNE-Apparatur aus Titanmodellguss mit einer angelaserten Titanhyrax<sup>®</sup> bietet eine hochwertige absolut nickelfreie Alternative, die ohne nennenswerte Bissperrung auskommt.

**Ergebnisse:** Nach 30 erfolgreich durchgeführten GNE mit der Titanguss-Apparatur steht eine absolut nickelfreie, zuverlässige Apparatur zur Verfügung, die den Biss nicht sperrt. Aufgrund der hohen Verwindungssteifigkeit der Titanapparatur ist mit geringerer dentoalveolärer Kippung der Zähne, dafür aber mit höherer Verlustquote, zu rechnen, der man durch den Einsatz eines geeigneten Verankerungszements sehr gut entgegenwirken kann.

**Schlussfolgerung:** Durch die Herstellung der GNE-Apparatur im Titanguss- und Titanschweißverfahren steht eine absolut nickelfreie Variante zur Verfügung, die allerdings an das herstellende Labor und das Einsetzen am Patienten hohe Ansprüche abverlangt, die sich aber im Praxiseinsatz sehr bewährt haben.

P22

**Verändert sich die Halswirbelsäulenstellung bei Bedienung vier zahnärztlicher Fußanlasser**

C. Gerhard, D. Ohlendorf, W. Betz, S. Kopp  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, Johann-Wolfgang-Goethe Universität Frankfurt

**Zielsetzung:** Dokumentation der Bedienung zahnärztlicher Fußanlassers der Firmen A-dec, Kavo, Sirona und XO CARE im Hinblick auf die HWS-Stellung.

**Material:** In dieser Studie wurden 63 Probanden (31w, 32m) vermessen, die vorab in drei Untersuchungsgruppen aufgeteilt worden sind. Die 21 Teilnehmer der Gruppe 1 haben keine Erfahrung in der Bedienung eines Fußanlassers, während die 21 Testpersonen der Gruppe 2 eine Arbeitserfahrung bis zu 10 Jahren aufweisen. 21 Probanden mit mehr als 10 Jahren Berufserfahrung sind der Gruppe 3 zugehörig. Da die Fußanlasser der Firmen A-dec, Kavo, Sirona, XO CARE alle ein unterschiedliches Funktionsprinzip besitzen sind diese Gegenstand der Untersuchung. Für die Messung der HWS-Stellung wird der sonoSens® Monitor der Firma friendly sensors eingesetzt. Gemessen wird die Längenveränderung im linken und rechten HWS-Bereich bei Regulierung der Drehzahl, beim Ein- und Ausschalten der Spraykühlung, des Chipblowers und der Stuhlpositionierung. Für die statistische Auswertung wurden der Friedman- und der Kruskal-Wallis-Test eingesetzt.

**Ergebnisse:** Aus dem Vergleich der neutralen Halswirbelsäulenstellung (ohne Betätigung der Fußanlasser) und der bei Bedienung aller untersuchten Fußanlasser ( $p < 0,01$ ) geht hervor, dass signifikante Unterschiede bei der Extension, Flexion und Lateralflexion als auch bei der Torsion in der HWS resultiert sind. Es konnten zwischen den Probandengruppen 1 und 3 (A-dec ( $p = 0,05$ ), Kavo ( $p = 0,05$ )) sowie 2 und 3 (A-dec ( $p = 0,02$ ), Kavo ( $p > 0,01$ ), Sirona ( $p = 0,02$ )) signifikante Veränderungen der HWS-Stellung nachgewiesen werden. Zwischen den Gruppen 1 und 2 besteht kein Unterschied.

**Schlussfolgerung:** Alle untersuchten zahnärztlichen Fußanlasser haben einen Einfluss auf die HWS-Stellung der Probanden. Um den jeweiligen Fußanlasser effizient bedienen zu können wird der Körper entsprechend notwendiger Bewegungsabfolgen in eine bestimmte Körperhaltung gezwungen. Der Vergleich der Probandengruppen untereinander bestätigt die Vermutung, dass durch die Kenntnis der Funktionsprinzipien der Fußanlasser A-dec, Kavo und Sirona eine bestimmte Arbeitshaltung und somit spezielle muskuläre Bewegungsmuster entstehen können.

P23

**Veränderungen des Gaumens bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten**

A. Ifert<sup>1</sup>, F. Ifert<sup>1</sup>, S. Kopp<sup>1</sup>, R. Sader<sup>2</sup>  
 1) Abteilung für Kieferorthopädie, Goethe Universität Frankfurt  
 2) Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Goethe Universität Frankfurt

**Zielsetzung:** Für die Versorgung von Säuglingen mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten werden im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie Trennplatten zur Beeinflussung des Wachstums der Spaltsegmente eingesetzt. Das Ziel dieser Studie ist es, die Entwicklung des Oberkiefers unter Einfluss einer Trennplatte während der ersten 6 Lebensmonate zu dokumentieren und metrisch zu erfassen.

**Material und Methode:** Für diese Studie wurden Modelle von 5 Patienten mit einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten ausgewertet. Die Analyse erfolgte mit Hilfe des 3-dimensionalen Auswertungssoftware Onyx Ceph<sup>3+</sup>. Die auszuwertenden Modelle der Oberkiefer wurden wenige Stunden nach Geburt (T1) und 2 Monate nach üppenheftung (T2) angefertigt. Alle Patienten wurden mit einer individuell angepassten und modifizierten Platte über einen Zeitraum von 5 Monaten versorgt. In der Modellanalyse wurde besondere Aufmerksamkeit auf die Größe des Spaltbereichs, die Dislokation des Vomers im Symmetrievergleich und die anteriore und posteriore transversale Breite des Oberkiefers gelegt.

**Ergebnisse:** Die Veränderung der Breite des Spaltbereichs lag im Durchschnitt bei einer Reduzierung um 52,35%. Die Verlagerung des Vomers wurde im Durchschnitt um 10 Grad verringert. Im posterioren Bereich verringerte sich die transversale Breite im Durchschnitt um 10,32%.

**Schlussfolgerung:** Die kieferorthopädische Vorbehandlung bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten stellt einen wichtigen Therapiebestandteil dar. Die ausgewerteten Parameter zeigen positive Veränderungen des Oberkiefers im betrachteten Zeitraum. Die Trennplattentherapie hat eine physiologisch normalisierende Wirkung auf das Oberkieferwachstum. Die Patienten sollten routinemäßig über einen längeren Zeitraum untersucht und das Wachstum des Oberkiefers dokumentiert und metrisch erfasst werden.



## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P24

### Die Erwachsenenbehandlung der Angle Klasse II mit der modifizierten Herbstapparatur

J. Malinowski  
*BIO-ORTO dr Jakub Malinowski*

**Ziel:** Die Darstellung der Behandlungsergebnisse der Erwachsenenpatienten der Klasse II, bei denen die modifizierte Herbstapparatur (MALU) als Alternative zur chirurgischen Vorgehensweise angewandt wurde.

**Material und Methode:** Die klinische Dokumentation der 20 erwachsenen Patienten im Alter von 18 bis 32 Jahre behandelt mit der modifizierten Herbstapparatur (MALU). Alle Patienten wurden mit Multibandapparatur slot0,022 behandelt und haben in dem mittleren Behandlungsabschnitt das Herbstgerät für etwa 9–10 Monate getragen. Die Modifikation der Befestigungsachsen hat es ermöglicht, die Herbstapparatur an dem unteren Behandlungsbogen und an den oberen Molarenbändern zu befestigen. Die Behandlungszeit betrug im Schnitt 26 Monate. Die seitlichen Fernröntgenaufnahmen wurden zum Beginn der Behandlung (T0) und nach Behandlungsabschluss (T1) angefertigt. Die zephalometrische Analyse wurde nach Björk, Steiner, Hansund und Pancherz durchgeführt. Die Okklusion wurde anhand der Gipsmodelle und Gesichts- und Intraoralaufnahmen analysiert.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten wurde Verbesserung der Okklusionsverhältnisse und des Gesichtspröfils festgestellt. 18 Patienten haben die Normokklusion der Klasse I erreicht. Das Profil der Patienten hat sich auch verbessert, obwohl die Veränderungen nicht sehr ausgeprägt waren. Die zephalometrische Analyse hat die Vergrößerung des SNB und des unteren Inzisalwinkels ergeben. Der SNA Winkel blieb unverändert. Der obere Inzisalwinkel vergrößerte oder verkleinerte sich, je nach Initialstellung.

**Schlussfolgerungen:** Mit der modifizierten Herbstapparatur (MALU) kann die Korrektur der Klasse II bei Erwachsenen erfolgreich durchgeführt werden, obwohl die Profilveränderungen nicht signifikant erscheinen. Die Behandlung mit MALU kann als Alternative zur chirurgischen Maßnahmen bei jungen Erwachsenen angewandt werden. Die Veränderungen werden hauptsächlich im dentoalveolaren Bereich beobachtet.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P25

### Falldarstellung: Langzeitstudie zum Verlauf einer komplexen Funktionsstörung mit Deckbisseinfluss

A. Köneke, C. Köneke (Kiel)

**Ziel:** Der Verlauf einer komplexen Funktionsstörung wurde bei einer heute 68-jährigen Klasse II/2-Patientin über mehrere Jahrzehnte hinweg ausgewertet um die Chronifizierung der Erkrankung und den Stellenwert der Kieferorthopädie in Hinsicht auf Therapiemöglichkeiten und Lebensqualitätveränderungen zu analysieren.

**Material und Methoden:** Es wurden Anamnesedaten und Daten über die Lebensumstände seit Geburt der untersuchten Patientin gesammelt und mit eigenen Behandlungsdaten der letzten 15 Jahre sowie den Behandlungsdaten der anderen beteiligten Disziplinen über einen Zeitraum von 25 Jahren mit Hilfe des Diagnostikprogramms *easyC.M.D.*<sup>®</sup> abgeglichen. Es wurde die Veränderung der Lebensqualität im Laufe der Erkrankung analysiert und eine Verbindung der Symptome Bruxismus, Kopfschmerz, Kiefergelenkschmerz, Rückenschmerz, Schwindel, Tremor, Schlafstörungen, Magenbeschwerden, und Nahrungsmittelunverträglichkeit zu objektivierbaren Korrelaten hergestellt.

**Ergebnisse:** Als objektivierbare Korrelate konnten die Parameter Okklusionsstörung, Dysgnathie, Parodontitis, Hypermobilität, Hypotonie der Stütz Muskulatur aufgrund mangelnder sportlicher Aktivität und psychosomatische Störung gefunden werden. Wesentliche die Lebensqualität beeinträchtigende Parameter konnten durch funktionsorientierte kieferorthopädische Therapie erheblich verbessert werden. Es wurden Zeichen einer Chronifizierung der Erkrankung auf der Grundlage einer zentralen Sensitivierung gefunden, als deren Auslöser langanhaltende Pathomechanismen benannt werden konnten.

**Schlussfolgerung:** Es wird der dominierende Einfluss langanhaltender Pathomechanismen in einem Funktionsstörungskomplex deutlich, trotz dessen Hintergrund die funktionsorientierte Kieferorthopädie Möglichkeiten zur Korrektur strukturell beeinflussender Störungen bietet um entscheidend zur Verbesserung der Lebensqualität beizutragen. Die zukünftige Forschung wird sich intensiv mit den Mechanismen der zentralen Sensitivierung im Hinblick auf Therapiemöglichkeiten zur Rückführung chronifizierter Funktionsstörungskomplexe zu beschäftigen haben.

P26

**Behandlungsbedarf der Klasse II/2 bei Erwachsenen – ein Fallvergleich**

K. Staufer, A. Krappen (Zahnärztliche Gemeinschaftspraxis, Geldern)

**Ziel:** Die dentalen Folgen der Klasse II/2 sind komplex und manifestieren sich in der Front durch Elongationen- und reklinationen mit Hart- und Weichgewebeverlusten. Bei frontalem Zahnverlust ist eine prothetische Versorgung erheblich erschwert oder unmöglich. Ein Fallvergleich soll mögliche Folgen einer unbehandelten Klasse II/2 sowie den Behandlungsbedarf- und umfang aufzeigen.

**Material und Methode:** Bei einem 19- und einem 51-jährigen Patienten mit extremer Klasse II/2 Symptomatik stellte sich die Frage nach einer konservativen kieferorthopädischen Behandlungsmöglichkeit. Der jüngere Patient beklagte funktionelle Beschwerden mit Dysgnathieprogression, bei dem älteren Patienten bat der Zahnarzt um eine kieferorthopädische Vorbehandlung, um den prothetischen Ersatz der parodontalgeschädigten unteren Frontzähne durchführen zu können. Bei beiden Patienten lag ein Rückbiss und Tiefbiss mit stark elongierten und reklinierten Frontzähnen, Engständen und bukkaler Nonokklusion der ersten Prämolaren vor. Beide Patienten wurden mittels Multibracketapparatur behandelt.

**Ergebnisse:** Bei beiden Patienten erfolgte im Oberkiefer eine achsgerechte Frontzahnaufrichtung. Ein vertikaler dento-alveolärer Ausgleich war röntgenologisch nachweisbar. Während bei dem jüngeren Patienten die sagittale Frontzahnstufe mittels Herbstapparatur korrigiert und eine Klasse I Okklusion eingestellt wurde, konnten bei dem älteren Patienten nach kieferorthopädischer Bisshebung die frontalen Voraussetzungen für den prothetischen Ersatz erfüllt werden. Die Okklusion im Seitenzahnbereich wurde mit Hilfe von intermaxillären Gummizügen optimiert.

**Schlussfolgerung:** Trotz Ausprägungsgrad der Klasse II/2 konnten die Zielstellungen der kieferorthopädischen Behandlung bei beiden Erwachsenen ohne Dysgnathiechirurgie erreicht werden. Behandlungsaufwand, Akzeptanz von Kompromissergebnissen sowie die Möglichkeit, durch eine rechtzeitige Therapie der Klasse II/2 Folgen wie Schmelz/Dentinschäden, Zahnwanderungen, parodontalen Gewebeabbau, Zahnverlust und Funktionsdefizite zu vermeiden, sprechen im Rahmen einer präventionsorientierten Zahnmedizin eindeutig für eine rechtzeitige Therapie während der Gebissentwicklung.

P27

**Effektivität der Herbst-Apparatur bei der Behandlung Erwachsener der Angle-Klassen II/1 und II/2**

K. Hering, B. Wüsten  
KFO-Fachpraxis (Hadamar)

**Ziel:** Es ist die Fragestellung zu klären, ob die Herbst-Apparatur auch wachstumsunabhängig, somit auch bei Erwachsenen, als Alternative zu gängigen Therapieformen angewendet werden kann.

**Material und Methode:** Unterlagen von 30 in unserer Praxis mit der Herbst-Apparatur behandelten Erwachsenen zwischen 25 und 53 Jahren mit Vorliegen einer Angle-Klasse II/1 und II/2 wurden nach verschiedenen Parametern ausgewertet. Bestimmte Werte der FRS- und Modellanalyse wie ANB-Wert, Frontzahninklination, Overjet, Overbite, Unterkieferlänge etc. vor und nach Abschluss der Behandlung wurden bestimmt und miteinander verglichen.

**Ergebnis:** Bei allen erwachsenen Patienten konnte durch die Herbst-Apparatur eine korrekte neutrale Bissrelation erreicht werden. Alle untersuchten Parameter der FRS- und Modellanalyse veränderten sich in Richtung der angestrebten allgemein anerkannten Standardwerte. Die erreichten Behandlungsergebnisse waren auch nach Abschluss der Behandlung nach einem Jahr und länger unverändert und stabil.

**Schlussfolgerung:** Die Herbst-Apparatur eignet sich auch bei Erwachsenen zur Behandlung der Angle-Klassen II/1 und II/2 als Alternative zur Extraktionstherapie oder zur kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie. Ihr wird in unserer Praxis gegenüber den anderen Alternativen üblicherweise der Vorzug gegeben, da wachstumsunabhängig eine hohe Erfolgsquote hinsichtlich des Therapieziels zu erwarten ist. Voraussetzung für diese Therapie ist ein entzündungsfreier Zahnhalteapparat und eine gute oder gut sanierte Zahnhartsubstanz, da die Apparatur über diese Gewebe befestigt wird und ihre Wirkung entfaltet. Ein eigens von uns weiterentwickeltes Gerätedesign erlaubt eine nahezu uneingeschränkte Lateralebewegung und erleichtert die spätere Entfernung der Apparatur immens. Dadurch sind Beschwerden durch und Vorurteile gegenüber der Herbstapparatur hinsichtlich Adaptation und Akzeptanz in der Erwachsenentherapie in unserer Praxis zu vernachlässigen.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P28

### Effizienz des Elasto-Headgears bei der Klasse II Behandlung

R. Hinz, K. Schreiber, P. Hoppe

Universität Witten/Herdecke – Abt. Kieferorthopädie

**Zielstellung:** Der Elasto-Headgear, bestehend aus einem elastischen bimaxillären Gerät und einem High-Pull-Headgear, wurde im Rahmen einer prospektiven klinischen Studie auf seine Wirkung und Effizienz bei der Therapie der Anngle Klasse II/1 untersucht.

**Material und Methode:** 47 Patienten (m = 22, w = 25) im durchschnittlichen Alter von 10,1 Jahren mit einer Klasse II/1-Malokklusion (overjet 5–12 mm) wurden mit einem Elasto-Headgear-Gerät behandelt. Anhand von initialen und terminalen Fernröntgenseitenbildern wurden die erzielten skelettalen und dentoalveolären Veränderungen evaluiert.

**Ergebnisse:** Nach einer mittleren Tragezeit von 11,2 Monaten konnte eine deutliche Verbesserung verschiedener Parameter im FRS nachgewiesen werden. Hoch signifikant waren die Reduzierung des Overjets um 5,75 mm ( $p < 0.001$ ), die Reduktion des ANB ( $p < 0,001$ ), eine Verbesserung des Interinzisalwinkels ( $p < 0.001$ ) und der Ästhetiklinie ( $p < 0,001$ ). Die Verringerung des ANB- Winkels basierte vorwiegend auf einer Wachstumshemmung der Maxilla und einer geringeren sagittalen mandibulären Nachentwicklung. Die Inklination der oberen Inzisivi verringerte sich um  $9^\circ$ , bei gleichzeitiger Intrusion. Die Achsenstellung der unteren Inzisivi wurde im Durchschnitt um  $3^\circ$  steiler und konnte exakt – wie durch Indikation und Set-up vorgesehen – eingestellt werden. Der Basiswinkel und die Unterkiefergrundebene blieben nahezu unverändert.

**Schlussfolgerungen:** Der Elasto-Headgear ermöglicht eine kombiniert orthopädisch-orthodontische Behandlung. Durch ein individuelles Set-up der einzelnen Zähne kann sowohl bei ausgesprochen brachiofacialen als auch bei dolichofacialen Wachstumstypen ein gutes Resultat erzielt werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P29

### Kommerziell erhältliche Produkte zur Non-Compliance Behandlung der Klasse II

J. Hourfar<sup>1</sup>, M. Tegtmeyer<sup>1</sup>, J. Clausen<sup>1</sup>, M. Thier<sup>1</sup>, G. Schuster<sup>2</sup>

1) Teilnehmer des Weiterbildungsprogramms der LZK Hessen an der Poliklinik für Kieferorthopädie „Carolinum“, Universität Frankfurt

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, „Carolinum“, Universität Frankfurt

**Ziel:** Die Recherche analysiert, inwieweit kommerzielle Behelfe und präfabrizierte Komponenten zur Non-Compliance Therapie der Klasse II Gegenstand wissenschaftlicher Publikationen waren.

**Material und Methode:** Nach Erhebung von Produktbezeichnungen über Handsuche von Produktinformationen und Besuch der Hersteller-Websites erfolgte eine PubMed-Recherche mit folgenden Einschlusskriterien:

- Produkteigennamen in der Überschrift („Title“) der Veröffentlichung
- zahnärztliche Fachzeitschriften (Limits: „Dental Journals“)

**Ergebnisse:** Aus der vorherigen Gruppe von 23 ermittelten, kommerziell erhältlichen Produkten/Produktgruppen, wurden 8 Behelfe in wissenschaftlichen Publikationen untersucht. Sie können beispielsweise hinsichtlich ihrer konstruktiven Spezifikation (starr, elastisch oder hybrid), der Art des intermaxillären Kraftangriffs (Molar-Molar, Molar-Prämolar, Molar-Eckzahn), ihres Zustands bei Anlieferung (chairside anwendbar, zusätzliche zahntechnische Leistung erforderlich) oder ihrer klinischen Anwendung (simultane Eingliederung einer Multibracket-Apparatur obligat, optional oder nur eingeschränkt möglich) klassifiziert werden. Neben dem Herbst-Scharnier (190 Treffer) ist der Jasper Jumper® (18 Treffer) der am besten wissenschaftlich untersuchte kommerziell erhältliche Behelf zur Unterkieferverlagerung.

**Schlussfolgerung:** Die mittels PubMed-Recherche gefundenen Apparaturen waren in unterschiedlichem Ausmaß Gegenstand wissenschaftlicher Studien hinsichtlich ihrer Spezifikation, Therapieeffekte und Nebenwirkungen. Ein Vergleich ist daher schwierig. Das Grundprinzip der Herbst'schen Innovation – das Verschieben des Unterkiefers in eine anteriore Position – bleibt, unabhängig beworbener konstruktiver Vorzüge der einzelnen Produkte seitens der Hersteller, unberührt und das am besten dokumentierte Verfahren.

P30

**Korrektur einer Angle-Klasse II/2 mittels eines Mini-Implantat-verankerten Distalisationsgerätes**

A. Panayotidis, M. Nienkemper, B. Wilmes, D. Drescher  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, Heinrich-Heine-Universität

**Einleitung:** Um als solide Verankerung Zahnbewegungen aller Art zu ermöglichen haben Mini-Implantate in kieferorthopädischen Behandlungskonzepten einen unentbehrlichen Platz eingenommen. So hat sich die Mini-Implantat-gestützte Molarendistalisierung mittlerweile als eine Alternative zur Extraktion bleibender Zähne oder zur Headgear-Verankerung etabliert.

**Material und Methode:** Gezeigt wird ein 26-jähriger Patient mit einer Angle-Klasse II/2 (1 Prämolarenbreite Distalokklusion), Eckzähnen im Außenstand und bereits durchgebrochenen dritten Molaren im Oberkiefer. Ein Mini-Implantat-gestütztes friktionsfreies Distalisationsgerät mit einer Schraubaktivierung kam hierbei zur Verwendung. Zur Verankerung dieser Apparatur wurden zwei Mini-Implantate im anterioren Gaumen in Belastungsrichtung positioniert. Die beidseits in das Distalisationsgerät eingearbeiteten Distalisationsschrauben, wurden mit den Mini-Implantaten über aufgeschraubte Abutments (Benefit System) gekoppelt.

**Ergebnisse:** Im Oberkiefer konnte das angestrebte Behandlungsziel von einer Prämolarenbreite Distalisation, die Retraktion und Aufrichtung der Frontzähne, sowie eine Bisshebung erreicht werden.

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass die Mini-Implantat gestützte Molaren-Distalisierung im Erwachsenenalter um eine Prämolarenbreite auch trotz vollständig eruptierter Weisheitszähne mittels einer friktionsfreien Mechanik möglich ist. Aufgrund der bisshebenden Wirkung ist die Distalisierung insbesondere bei Patienten mit einem Tiefbiss indiziert und ist somit oft der Prämolarenextraktion vorzuziehen.

P31

**Nachuntersuchung funktionskieferorthopädisch behandelter Klasse II Patienten**

B. Buntmeyer<sup>1</sup>, C. Trinn<sup>1</sup>, J. Balmaceda-Braun<sup>1</sup>, D. Balmaceda<sup>1</sup>, G. Schuster<sup>2</sup>

- 1) Teilnehmer des Weiterbildungsprogramms der LZK Hessen an der Poliklinik für Kieferorthopädie „Carolinum“, Universität Frankfurt
- 2) Poliklinik für Kieferorthopädie, „Carolinum“, Universität Frankfurt

**Zielsetzung:** Retrospektive Beurteilung der skelettalen und dentalen Veränderungen durch herausnehmbare funktionskieferorthopädische Geräte.

**Material und Methode:** Einschlusskriterien waren für den Anfangsbefund: eine distale Okklusion > 1/2 Pb, KIG entsprechend D4, kein lateraler Kreuzbiss sowie mandibuläre Mittenverschiebungen, keine Aplasien. Es sollte ein normofazialer Gesichtstyp vorliegen. Die Patienten waren noch im Wachstum. Für die Therapie war das Kriterium, dass als erstes Gerät eine funktionskieferorthopädische herausnehmbare Apparatur eingegliedert wurde.

**Unterlagen:** Modelle und Fernröntgen zum Beginn der Therapie und Zeitpunkt nach Beendigung der FKO-Therapie, bzw. vor Umstellung der Therapie auf festsitzende Techniken. Nach diesen strengen Kriterien wurden 21 Patienten in die Studie aufgenommen. Für die statistische Analyse wurde der gepaarte t-Test verwendet.

**Ergebnisse:** Patienten waren zu Beginn im Durchschnitt 10 Jahre und zum Abschluss/Umstellung der Therapie 13 Jahre. Die sagittale Frontzahnstufe reduzierte sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) von anfänglich 8 auf 3 mm. Dies wurde durch die Verringerung der Anteinklination der Oberkieferzähne um  $4,6^\circ$  – was jedoch oft in der Therapieplanung vorgesehen war – und die leichte Unterkieferfrontproklination um  $1,2^\circ$  unterstützt. Der SNA verringerte sich um  $0,6^\circ$ , der SNB vergrößerte sich dagegen um  $1,3^\circ$ . Dadurch verbesserte sich der ANB signifikant um durchschnittlich  $2,2^\circ$ , ebenso die Differenz zum individualisierten ANB um  $1,9^\circ$ .

**Schlussfolgerung:** Ein statistisch gesicherter Nachweis skelettaler Effekte war in dieser kleinen Patientengruppe nicht sicher nachweisbar, jedoch zeigten die dentoalveolären Parameter die erwartete Wirkung der herausnehmbaren funktionskieferorthopädischer Geräte.

P32

**Rezidivanfälligkeit von Deckbisskonfigurationen bei Erwachsenen**

S. Toye, R. Fuhrmann

Universitätspoliklinik für Kieferorthopädie, Halle-Wittenberg

**Ziel:** Ziel dieser Nachuntersuchung von erwachsenen Deckbisspatienten (II/2) war ein Vergleich der Langzeitstabilität mit und ohne chirurgischer Bisslagekorrektur.

**Methode:** Die Nachuntersuchung der Patienten mit Deckbisskonfiguration erfolgte durch Modellanfertigung und radiologischer Diagnostik 4 bzw. 7 Jahren nach Abschluss der aktiven Behandlung mittels festsitzender Apparaturen. Zur Auswertung wurden sowohl die Anfangs- und die Abschlussunterlagen, als auch die aktuelle Situationsdiagnostik herangezogen. Mittels standardisierter kephalometrischer Analyse und Modellanalyse wurden alle Fernröntgenseitenbilder und Modelle von allen drei Untersuchungszeitpunkten ausgewertet und statistisch untereinander verglichen.

**Ergebnis:** Zum jetzigen Zeitpunkt konnten nach vergleichender Analyse bisher keine signifikanten Abweichungen im Sinne von Rezidiven festgestellt werden. Sowohl die kombinierte chirurgische – kieferorthopädische, als auch die rein kieferorthopädische Behandlung blieben stabil. Als zentrales Kriterium für die Genese von Rezidiven ist die Stabilität der Frontzahnrelation im Interincisalwinkel hervorzuheben.

**Schlussfolgerung:** Erwachsenen Patienten neigen zu keiner erhöhten Rezidivanfälligkeit bei Angle Klasse II/2-Anomalien.

P33

**Umfrage in hessischen kieferorthopädischen Praxen zur Wahl des Behandlungsgerätes bei Klasse II**

K. Pusch<sup>1</sup>, N. Garcia<sup>1</sup>, A. Weiss<sup>1</sup>, A. Schleider<sup>1</sup>, G. Schuster<sup>2</sup>

1) Teilnehmer des Weiterbildungsprogramms der LZK Hessen an der Poliklinik für Kieferorthopädie „Carolinum“, Universität Frankfurt

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, „Carolinum“, Universität Frankfurt

**Zielsetzung:** Welche Geräte werden in der Praxis bevorzugt bei der Behandlung von Patienten mit Angle Klasse II bzw. II/1 im späten Wechselgebiss angewandt?

**Material und Methode:** Auf einem Fragebogen wurden die Befundunterlagen eines Patienten mit Klasse II (extraorale und intraorale Fotos, Fernröntgenseitenbild und Orthopantomogramm) dargestellt. Die Frontzahnstufe betrug 7 mm (KIG D4). Dieser Fragebogen wurde an die 259 hessischen Kieferorthopäden, die der Landes Zahnärztekammer Hessen angehören, verschickt. Sie wurden gebeten, ihre bevorzugte Behandlungsoption sowie Alternativen anzugeben.

**Ergebnisse:** 105 Rückschreiben konnten ausgewertet werden. Als erstes Behandlungsgerät würden 35 % der Behandler ein funktionskieferorthopädische Gerät (Aktivator, Bionator) einsetzen, 22 % gaben geführte Platten (Vorschubdoppelplatten, Twin Block) an. Von diesen insgesamt 57 % gaben die Hälfte an, anschließend mit Multibracketapparaturen weiter zu behandeln. Sieben Kieferorthopäden wollten nach (Dehn-) Platten ein bimaxilläres Gerät einsetzen, zwei bevorzugten Invisalign-Schienen in Kombination mit Gummizügen. 25 % wählten Multibracketapparaturen zumeist mit Klasse-II Mechaniken (Headgear, Gummizüge, Jasper Jumper®, Forsus™, Mara®) 6 Kieferorthopäden nannten vor einer Multibracketbehandlung bestimmte Distalisierungsmechaniken (Headgear, Pendulum, Carriere-Distalizer) für angebracht, 2 Behandler entschieden sich für die Herbstapparat gefolgt von Multibracketbehandlung. 40 % der Befragten gaben eine Alternative an, wobei etwa die Hälfte ein anderes funktionskieferorthopädisches Gerät angab als das, welches sie primär präferierten, und die andere Hälfte nach herausnehmbarer auf festsitzende Behelfe wechselte, oft mit dem Hinweis auf die vielleicht mangelnde Compliance.

**Schlussfolgerung:** Trotz moderner Entwicklungen und Innovationen mittels festsitzenden (Non-Compliance) Techniken, stellten herausnehmbare (funktionskieferorthopädische) Geräte bei fast zwei Drittel der hessischen Kieferorthopäden das Mittel der Wahl dar.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P34

### Zusätzliche klinische Indikation der modifizierten Herbst-Apparatur in Klasse II

K. Jastrzebska, J. Malinowski (Wroclaw)

**Ziel:** Ziel der Arbeit ist die Darstellung der zusätzlichen klinischen Anwendung der modifizierten Herbst-Apparatur (MALU) als Ankerungsunit für Mesialisierung der seitlichen Zähne im Unterkiefer.

**Material und Methode:** Das Material war die klinische Dokumentation der 5 Patienten Klasse II im Alter 16–30 Jahre bei deren das Fehlen der seitlichen Zähne im Unterkiefer festgestellt wurde. Bei 3 Patienten haben die Zähne 35, 45 und bei 2 Patienten die Zähne 36,46 gefehlt. Alle Patienten waren mit der Multibandapparatur slot 0,022 und mit der modifizierten Herbstapparatur (MALU) behandelt. Das MALU wurde für 9 Monate in der mittleren Phase der Behandlung eingesetzt. Das MALU Gerat wurde primär für die Behandlung der Klasse II aber auch als Verstärkerung der Verankerung der unteren Frontzähne benutzt. Dadurch konnten die Lücken in seitlichen Bereichen des Unterkiefers geschlossen werden.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten wurde Verzahnung der Klasse I und in hypodontischen Quadranten Klasse III erreicht. Die Patienten haben zum Schluss der Behandlung die richtigen Werte der Overbite und Overjet und das vollständige Schließen der Lücken im Unterkiefer wurde durchgeführt.

**Schlussfolgerungen:** Durch Anwendung der modifizierten Herbst-Apparatur war es möglich die Korrektur der Klasse II und die Mesialisierung der Unterkieferseitenzähne zu erreichen. Die Behandlungsergebnisse haben wir mit der oben genannten Biomechanik sowohl bei der Jugendlichen wie auch bei der Erwachsenen beobachten können. Dadurch haben wir das prothetischen Lückenschluss und der Einsatz der Minischrauben vermeiden können.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Verhandlungsthema II: Angle Klasse II/2 (P24–P35)

P35

### Verschiedene Behandlungskonzepte der Angle-Klasse II/2 für jedes Alter

H. Pauls

*Fachpraxis für Kieferorthopädie*

**Ziel:** Untersucht werden soll, ob und wie die Angle Klasse II/2 in jedem Alter erfolgreich behandelt werden kann. Durch die Progredienz, den vorhandenen oder entstehenden dorsalen Zwangsbiss, Funktionsstörungen sowie Schleimhautverletzungen im Ober- und Unterkiefer ist die Behandlung medizinisch dringend notwendig.

**Material und Methode:** Anhand der Literatur wie an eigenen in 25 Jahren durchgeführten Behandlungen wird ein Konzept erarbeitet, das je nach Wachstumsstand individuelle Therapieformen aufzeigt. Diskutiert werden zunächst früh- bzw. rechtzeitige Behandlungen ca. 2–3 Jahre vor dem puberalen Wachstumsschub, wo abnehmbare und funktionskieferorthopädische Apparaturen auch zur Bisshebung verwendet werden können. Bei späterem Behandlungsbeginn wird die notwendige Protrusion der steilstehenden Oberkieferfrontzähne schneller festsitzend erfolgen, um möglichst viel Restwachstum zu nutzen. Hierbei ist auch die Distalisation der Seitenzähne mit einem extraoralen Zug bei guter Mitarbeit oder durch eine skelettale Verankerung mit arbeitsunabhängig möglich. Ohne ausreichendes Wachstumspotential muss die Therapie insofern angepasst werden, dass die Behandlung einschließlich der Bissverschiebung festsitzend erfolgen muss, um eine kontinuierliche Beeinflussung zu gewährleisten. Bei entsprechender Mitarbeit sind sowohl der extraorale Zug als auch intermaxilläre Klasse II Gummizüge möglich. Mitarbeitunabhängig können eine Herbstapparatur oder ein sogenanntes Herbst-Hybrid verwendet werden. Die vierte und letzte Kategorie betrifft erwachsene Patienten, bei welchen die Bisslage entweder dento-alveolär kompensiert oder kieferchirurgisch ausgeglichen werden kann.

**Schlussfolgerungen:** Die Behandlung der Klasse II/2 ist medizinisch notwendig und in jedem Alter erfolgreich durchführbar. Selbst bei fehlender Compliance und/oder Wachstums stehen heute Therapieformen zur Verfügung, die das gewünschte Behandlungsergebnis ermöglichen.

P36

**DICOM-Daten als Basis für die FEM-Simulation kieferorthopädischer Fragestellungen – die Grundlagen**

A. Geringer<sup>1</sup>, B. Ludwig<sup>2</sup>, B. Glasl<sup>2</sup>, S. Diebels<sup>1</sup>, J. Lisson<sup>3</sup>, T. Lietz  
 1) Lehrstuhl für technische Mechanik, Universität des Saarlandes  
 2) Private Praxis  
 3) Abteilung für Kieferorthopädie, Universität Homburg/Saar

**Ziel:** Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einen methodischen Weg aufzuzeigen, um CT-Bilder (DICOM-Daten) in ein rechenbares Finite-Elemente-Modell für die Simulation kieferorthopädischer Fragestellungen umzuwandeln.

**Material und Methode:** Aus den DICOM-Daten eines Patienten CTs wurden der für die FEM-Analyse interessante Bereich mit dem Programm 3D Slicer separiert und anschließend anhand der Grauwerte segmentiert. Aus dem im STL-Format vorliegendem Bildausschnitt wurde mit dem Programm CATIA® das Modell eines unteren Molars mit PDL, der umgebende Knochen und ein kieferorthopädisches Attachment generiert. Zur Diskretisierung wurden die Oberflächenmodelle von Zahn, parodontalem Ligament (PDL), Knochen und der kieferorthopädischen Behandlungsapparaturen knotenweise miteinander verbunden. Als Ergebnis des Diskretisierungsprozesses entstand ein FE-Netz mit insgesamt 15,6982 Volumenelementen.

**Ergebnis:** Nach dem beschriebenen Weg wurde ein unterer Molar mit PDL und der angrenzende Knochen aus einer CT-Aufnahme isoliert und für die Untersuchung der initialen Zahnbewegung mittels der Finite Elemente Methode aufbereitet. Simuliert wurden verschiedenen Kraftansätze, um eine translatorische Zahnbewegung mit optimaler Druckverteilung im PDL zu erreichen.

**Schlussfolgerung:** Auf der Grundlage einer CT-Aufnahme kann die patientenspezifischen numerische Simulation der initialen Zahnbewegung durchgeführt werden. Dabei lassen sich unterschiedlichen Lastsituationen zwecks einer möglichst gleichmäßigen Druckverteilung im PDL und einer kontrollierten initialen Zahnauslenkung analysieren und vergleichen.

**Klinische Relevanz:** Die Finite Elemente-Analyse mit den Patientendaten könnte dazu dienen, eine individuelle Dosierung der orthodontischen Kräfte zu finden.

P37

**Mehrfachnutzung von Mini-Implantaten für verschiedene Aufgaben**

M. Nienkemper, B. Wilmes, G. Lübberink, D. Drescher  
 Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf

**Zielsetzung:** Mini-Implantate im Alveolarfortsatz werden in der Regel eingesetzt, um einzelne Behandlungsaufgaben zu lösen. Die Verlustrate ist dabei mit 16 % als relativ hoch einzuschätzen. Im anterioren Gaumen inserierte Mini-Implantate weisen dagegen eine hohe Stabilität und Überlebensrate (94,4 %) auf. Daher scheint es möglich, mit Hilfe palatinaler Mini-Implantate mehrere Behandlungsaufgaben simultan oder nacheinander zu lösen.

**Material und Methode:** Untersucht wurden 34 Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie. Als Insertionsregion für die Mini-Implantate diente der anteriore Gaumen. Die Mini-Implantate wurden bei 19 Patienten (Gruppe 1) simultan durch mindestens zwei Mechaniken belastet, bei 15 Patienten (Gruppe 2) erfolgte ein konsekutiver Einsatz. Zum einfachen Austausch der Geräte wurde dabei ein Mini-Implantat-System mit aufschraubbaren Abutments verwendet. Die skelettale Verankerung wurde dabei mit ein oder zwei Mini-Implantaten realisiert, wobei in Gruppe 1 34 und in Gruppe 2 23 Mini-Implantate inseriert wurden.

**Ergebnisse:** In der Gruppe 1 konnten alle Behandlungsaufgaben gelöst werden. Lediglich bei einem Patienten mit indirekter Verankerung trat ein Verankerungsverlust im Sinne des Kippens der Verankerungseinheit auf (5,3 %). Es kam zur Lockerung von einem Mini-Implantat (Überlebensrate: 97,1 %).

In der Gruppe 2 konnten ebenfalls die Behandlungsziele erreicht. In einem Fall kam es beim Entfernen des ersten Gerätes zur Lockerung eines der beiden Mini-Implantate (Überlebensrate: 95,6 %). Die weitere Behandlung wurde mit dem verbleibenden Mini-Implantat erfolgreich zu Ende geführt.

**Schlussfolgerung:** Mittels skelettaler Verankerung durch Mini-Implantate im Gaumen können mehrere Behandlungsaufgaben gelöst werden. Im Bezug auf die Fallplanung bedeutet dies, dass eine zuverlässige Verankerungsbasis während der gesamten Behandlungszeit zur Verfügung steht. Die aufschraubbaren Abutments ermöglichen dabei eine kippstabile Kopplung und ein einfaches Austauschen der Geräte.

P38

**Patientenbezogene FEM-Simulation der initialen kieferorthopädischen Zahnbewegung**

B. Ludwig<sup>1</sup>, A. Geringer<sup>2</sup>, B. Glasl<sup>1</sup>, S. Diebels<sup>2</sup>, J. Lisson<sup>3</sup>, T. Lietz

1) *Private Praxis*

2) *Lehrstuhl für Technische Mechanik, Universität des Saarlandes*

3) *Abteilung für Kieferorthopädie, Universität Homburg/Saar*

**Ziel:** Bei der Translation eines Zahnes soll in der Initialphase der Bewegung der im parodontalen Ligament (PDL) entstehende Druck gleichmäßig verteilt und nicht höher als der kapillare Druck sein. Mit Hilfe eines Finite-Elemente-Modells wurden die optimalen patientenbezogenen biomechanischen Parameter bestimmt.

**Material und Methode:** Basierend auf dem CT-Bild eines Patienten wurde ein Finite-Elemente-Modell erstellt und zur Simulation der initialen Zahnbewegung anhand von vier Lastsituationen genutzt. Die nach mesial gerichtete Kraft betrug 1 N. Im ersten Versuch erfolgte die Belastung nur von vestibulär im Bereich der Krone. Im zweiten Versuch wurde vestibulär und oral im Bereich der Krone gezogen. Im dritten Versuch erfolgte der Kraftansatz vestibulär in Höhe des Widerstandszentrums. In der vierten Simulation wurde die Kraft bilateral auf Höhe des Widerstandszentrums appliziert.

**Ergebnis:** In der ersten drei Simulationen lag der Druck im PDL deutlich über dem kapillaren Druck. Nur bei der vierten Simulation entstand ein annähernd gleichmäßig verteilter Druck im PDL der im Bereich des kapillaren Drucks lag und eine reine Translation bewirkte. Der unilaterale Kraftansatz und die Applikation im Bereich der Krone führten zum Kippen des Zahnes ohne Translation.

**Schlussfolgerung:** Die Translation eines Zahns ohne Kippmomente ist nur durch den bilateralen Kraftansatz auf Höhe des Widerstandszentrums zu erreichen. Bei dieser Mechanik und einer Kraft von 1 N wird der kapillare Druck nicht überschritten.

**Klinische Relevanz:** Die Finite Elemente-Analyse mit den Patientendaten könnte dazu dienen, eine individuelle Dosierung und Ausrichtung der orthodontischen Kräfte zu finden und unerwünschte Nebenwirkungen zu reduzieren.

P39

**SNB – Swiss Nonligating Bracket – ein außergewöhnliches Bracket stellt sich vor**

J. Karp

*Praxis Heimstetten*

Die Kontrolle der Bewegungen in allen drei Dimensionen ist ein großes Problem in der in der Lingual- und Labialtherapie. Hier stellte sich die Frage ob es einen Lösungsansatz mit den herkömmlichen Bracketsystemen gibt, oder wäre ein anderes Bracket mit einer ganz neuen Konzeption der richtige Weg? Dieser Vortrag soll zeigen, wie man einen Großteil der gefürchteten Nebenwirkungen reduzieren kann.

Das SNB Bracket kontrolliert mit zwei Bögen in seinen zwei Slots, die in einem vertikalen Abstand von ca. 2 mm angebracht sind, in effizienter Weise die Bewegungen der Zähne. Die Bögen gleiten im Slot gleich einem Schlittschuhläufer auf dem Eis und garantieren eine gute Stabilität.

Als Besonderheit dieser Brackets sind die zwei senkrecht untereinander angeordneten Slots hervorzuheben. Dadurch wird sowohl in der Transversalen wie auch in der Vertikalen eine ausgezeichnete Kontrolle erreicht, die ganz besonders bei Extraktionsfällen Ihresgleichen sucht. Sie sind selbstligierend und aufgrund ihres teflonähnlichem Materials extrem reibungsarm. Die Behandlungszeiten reduzieren sich dadurch in der Regel deutlich.

Mit dem SNB-Bracket hält eine neue Dimension in der Lingual- und Labialbehandlung Einzug. Trotz seiner geringen Dimensionen beinhaltet es Vorzüge, wie z.B. eine gute dreidimensionale Kontrolle der Bewegungen, was besonders bei Extraktionen zur Geltung kommt.



P40

### Anwendung von Fixed Functionals in der CMD-Behandlung

N. Popovic<sup>1</sup>, D. Toll<sup>1</sup>, N. Drinkuth<sup>1</sup>, J. Andjelic<sup>2</sup>

1) Praxisgemeinschaft für Kieferorthopädie Toll & Popovic

2) Medical Faculty, Dept. of Orthodontics, University of Montenegro

**Zielsetzung:** Sind Fixed Functionals bei der Behandlung der CMD hilfreich?

**Material und Methoden:** 141 Patienten mit Craniomandibulärer Dysfunktion im Alter von 15–51 Jahren wurden mit Fixed Functionals und Multiband-Therapie therapiert. Initial wurden kieferorthopädische Unterlagen, Magnetresonanztomografie-Aufnahmen der Kiefergelenke und eine Manuelle Funktionsanalyse erstellt. Die vertikale Bissrelation wurde mittels festzementierter Aufbauten an den zweiten Oberkiefer-Molaren angehoben. Begleitend fand eine physiotherapeutischen Behandlung statt. Vorbedingung zur Selektion waren mindestens 28 Zähne, inkl. dentaler Implantate. Bei der Mehrzahl der Probanden wurde mit festzementierten Rampen an den Oberkiefer-Molaren retiniert. Die Rampen haben Kontakt zu den distalen Flächen der Unterkiefer-7er und sperren so den Biss nach retral.

**Ergebnisse:** Bei 27 % der Probanden (N = 141) entstand völlige Symptombefreiheit. Eine beträchtliche Verbesserung der Symptome berichteten 31 %. Eine Symptommilderung berichteten 18 % der Patienten. Bei 21 % veränderte sich die Symptomatik nicht, bei 3 % trat eine Verschlechterung ein. 2,5–10 Jahre nach Behandlungsabschluss wurden Kontrolluntersuchungen durchgeführt. 16 Probanden aus der Gruppe „keine Veränderung“ und „Verschlechterung“ erhielten Botulinum intramuskulär. Aus dieser Gruppe berichteten 62,5 % über eine Verbesserung der Symptome. Bei 37,5 % ergab sich keine Änderung.

**Schlussfolgerung:** Eine neuromuskuläre, anterokaudale Repositionierung der Kondylen und eine vertikale Bisshebung bei CMD trägt evtl. zur Verbesserung der Symptomatik bei, wenn zusätzlich mit Rampen retiniert wird. Bei einigen Probanden ist es möglicherweise sinnvoll, gleichzeitig mit der Klasse-II-Behandlung den Hypertonus der craniofazialen Muskulatur zu normalisieren, da dieser sich negativ auf den Therapieerfolg auswirkt. Die Botulinumanwendung kann gezielt an den betroffenen Muskelgruppen durchgeführt werden. Bei knapp 7 % der Patienten der Studie trat der Erfolg nicht im gewünschten Maße ein, vielleicht aufgrund individueller Gegebenheiten. Bei 93 % der Probanden trat immerhin ein Erfolg der Fixed Functional-Therapie ein.

P41

### Benetzungsverhalten und Haftfestigkeit von Flowables auf divers konditionierten Schmelzoberflächen

M. Holzmeier, E. Heinemann, A. Stellzig-Eisenhauer (Würzburg)

**Ziel:** Ziel der Untersuchung war es, das Benetzungsverhalten von Flow-Kompositen auf unterschiedlich konditionierten Schmelzoberflächen zu beurteilen. Die Evaluation sollte zeigen, inwieweit eine Applikation von Flowables ohne Bonding möglich ist. Es wurden die Produkte Filtek Supreme XT Flow, Tetric Evo Flow, Transbond Supreme LV, X-Flow, Venus Diamond Flow, Gradia Direct LoFlo und Vertise Flow im Vergleich zum höher viskosen Komposit Transbond LR untersucht.

**Material und Methode:** Die Messungen wurden gemäß DIN 13990-1 durchgeführt. Dritte Molaren wurden in 0,5 %-iger Chloramin T-Lösung gelagert und anschließend in Technovit 4040 eingebettet. Die Schmelzflächen wurden mit Phosphorsäuregel konditioniert. Pro Komposit wurden 20 Prüfkörper hergestellt. Je 10 wurden mit Transbond Primer adhäsiv vorbehandelt; auf die übrigen 10 Proben wurden die Komposite direkt nach Ätzung appliziert und für 20s polymerisiert. Die Proben wurden einer künstlichen Alterung von 500 thermischen Zyklen unterzogen.

**Ergebnisse:** Scherhaftfestigkeit Ätzen + Bonding: Filtek Supreme XT Flow:  $10,6 \pm 2,3$  MPa; Tetric Evo Flow:  $14,8 \pm 3,2$  MPa; Transbond Supreme LV:  $11,8 \pm 2,7$  MPa; X-Flow:  $13,6 \pm 3,3$  MPa; Venus Diamond Flow:  $16,8 \pm 3,7$  MPa; Gradia Direct LoFlo:  $15,0 \pm 3,1$  MPa; Vertise Flow  $11,8 \pm 5,1$  MPa. Vergleichskomposit: Transbond LR:  $27,6 \pm 5,3$  MPa.

**Scherhaftfestigkeit Ätzen ohne Bonding:** Filtek Supreme XT Flow:  $10,8 \pm 4,1$  MPa; Tetric Evo Flow:  $11,0 \pm 3,4$  MPa; Transbond Supreme LV:  $7,5 \pm 5,6$  MPa; X-Flow:  $12,3 \pm 5,8$  MPa; Venus Diamond Flow:  $13,4 \pm 3,1$  MPa; Gradia Direct LoFlo:  $15,4 \pm 6,6$  MPa; Vertise Flow:  $10,6 \pm 4,3$  MPa. Vergleichskomposit: Transbond LR:  $17,8 \pm 5,7$  MPa. Nur bei Tetric Evo Flow und dem höher viskosen Transbond LR zeigen sich signifikant niedrigere Ergebnisse bei der Applikation auf ungebondetem Schmelz.

**Schlussfolgerung:** Aufgrund ihrer niedrigen Viskosität zeigen alle untersuchten Flowables bis auf Tetric Evo Flow ein sehr gutes Benetzungsverhalten der geätzten, aber ungebondeten Schmelzoberfläche. Bei sorgfältiger Applikation können auch ohne Bonding identische Haftwerte wie mit Bonding erreicht werden. Dies vereinfacht Behandlungsabläufe wie z. B. das Befestigen von Retainern oder das Kleben von Attachments.

P42

**Charakterisierung eines kommerziellen faserverstärkten Kunststoffbogens**

M. Jurgeleit, M. Es-Souni, H. Fischer-Brandies, B. Koos  
*Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel*

**Einleitung:** Ziel dieser Studie ist die Charakterisierung eines kommerziellen faserverstärkten Kunststoffbogens in Bezug auf die Temperaturabhängigkeit seiner Biegeeigenschaften.

**Material und Methode:** Zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften wurden 3-Punkt-Biegeversuche (0,1 mm/min.; max. Auslenkung 3,8 mm) an den distalen geraden Enden von 45 Clear smile-Rundbögen (Smile Dental Handelsgesellschaft mbH, Germany) der Dimensionen 0.014“, 0.016“ und 0.018“ durchgeführt. Jeder Bogen durchlief den 3-Punkt-Biegeversuch in 2 Zyklen. Je zehn Proben einer Dimension wurden bei je 5° C, 37° C und 55° C untersucht. Des Weiteren wurden Strukturuntersuchungen an intakten Proben, Bruchflächen sowie eingebetteten Querschnitten mittels Licht- und Elektronenmikroskopie durchgeführt.

**Ergebnis:** Innerhalb des untersuchten Temperaturbereichs zeigten alle intakten Bögen ein viskoelastisches Verhalten mit steigenden E-Modulen und Plateauspannungen bei abnehmender Temperatur. Die geringste Bruchrate (3,3 %) ist für Messungen bei 37° C verzeichnet worden, während Biegeversuche bei 5° C eine 13-fach höhere Versagensquote aufwiesen. Interessanterweise variieren E-Modul und Plateauspannung signifikant bei gegebener Temperatur mit der Bogendimension (z. B.:  $E_{37°C}(0.014”) = 7562,8591 \text{ N/mm}^2$ ;  $E_{37°C}(0.016”) = 9537,87711 \text{ N/mm}^2$ ;  $E_{37°C}(0.018”) = 10261,64537 \text{ N/mm}^2$ ), was eine unterschiedliche Zusammensetzung der jeweiligen Dimension bedeuten könnte. Eine Bestätigung dieser Annahme fand sich in der lichtmikroskopischen Untersuchung von Bogenquerschnitten, welche eine Variation des Faseranteils als Funktion der Dimension zeigen.

**Schlussfolgerung:** Die untersuchten Bögen zeigten in allen Dimensionen und in allen Temperaturbereichen niedrige Plateauspannungen und E-Module mit teilweise recht hohen Bruchraten bei Temperaturen abweichend von Körpertemperatur. Eine Veränderung des Faseranteils führt zu unterschiedlichen E-Modul- und Plateauwerten der jeweiligen Dimension.

P43

**Dauerbelastung des Bracket-Adhäsiv-Schmelz-Komplexes**

Ena Musabegovic, Nikolaos Daratsianos, Andreas Jäger, Christoph Bourauel, Susanne Reimann  
 (Universität Bonn)

**Fragestellung:** Der Verbund aus Bracket, Adhäsiv und Zahnschmelz ist intraoral ständig wechselnden Lasten ausgesetzt. Ziel dieser in-vitro-Studie war die Bestimmung der Scherhaftfestigkeit und des Bruchverhaltens nach Dauerbelastung dieses Verbundes.

**Material und Methode:** Insgesamt 150 Brackets (Discovery®, Dentaureum) wurden mit den Adhäsiven Transbond™ XT und Concise™ (3M Unitek) auf Rinderzähne geklebt. Vor der zyklischen Belastung wurden je 15 Brackets entsprechend der DIN-Norm 19330-2 aufbereitet und abgeschert. Je 20 Proben wurden in 100, 1000 und 3000 Lastzyklen nach der ‚Staircase‘-Methode belastet: Das erste Bracket wurde mit einer Initialkraft belastet, die 60 % des Mittelwerts der zuvor abgescherten Proben betrug. Bei den darauffolgenden Prüfkörpern erhöhte oder erniedrigte sich die Kraft um jeweils 5 % in Abhängigkeit vom vorherigen Prüfergebnis. Im Falle eines Bruchs kam es zu einer Kraftreduzierung, beim Überleben zu einem Kraftanstieg. Die überlebenden Proben wurden wie die Initialgruppe abgeschert. Die Scherhaftigkeiten vor und nach Dauerlast wurden verglichen. Die Ergebnisse wurden statistisch mit Chi-Quadrat-Test und ANOVA ausgewertet (Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$ ). Nachdem alle Versuche abgeschlossen waren, wurden die Bracketbasen und die Zahnoberflächen mikroskopisch beurteilt.

**Ergebnis:** Die mit Concise™ geklebten Proben zeigten vor Dauerlast deutlich höhere Scherhaftigkeitswerte (Mittelwert: 36MPa) als die mit Transbond™XT (26MPa) geklebten. Die prozentuale Überlebensrate der Concise™-Proben lag zwischen 50 % und 55 %, bei Transbond zwischen 30 % und 60 %. Die Scherhaftigkeiten sanken nach der Dauerlast um 60 bis 80 %. Die Dauerlastkräfte für TransbondÔXT lagen in einem Bereich von 40 bis 115N, für Concise bei 223 bis 295N. Mikroskopisch waren in den Transbond™XT-Proben keine Schmelzausrisse zu erkennen, wohingegen diese bei Concise™-Proben vorkamen. Es waren deutliche Unterschiede zwischen den Adhäsiven festzustellen.

**Schlussfolgerung:** Klinisch ist zu folgern, dass sich Concise™ sowohl bei auftretenden kurzen hohen Kräften (Abscherung) als auch bei hohen Belastungen während der Tragedauer (Dauerbelastung) als die bessere Wahl erwiesen hat.

P44

**Drehmomente bei simulierter Derotation von Zähnen bei selbstligierenden und konventionellen Brackets**

L. Johannessen, S. Reimann, L. Keilig, C. Bourauel (Universität Bonn)

**Ziel:** Seit mittlerweile mehr als einem Jahrzehnt wird in der Kieferorthopädie darüber diskutiert, ob sogenannte selbstligierende (SL) Brackets eine geringere Reibung sowie geringere Kräfte und Drehmomente als konventionelle erzeugen. Neben Bracketmodifikationen ist ein weiterer Ansatz zur Reduktion der Reibung in einer Veränderungen der Oberfläche orthodontischer Drähte zu sehen. Im Rahmen der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, inwieweit Drähte, die mit einem neuartigen elektrochemischen Verfahren oberflächenvergütet wurden, veränderte Drehmomente bei Zahnrotation in selbstligierenden und konventionellen Brackets zeigen.

**Material und Methode:** Brackets des 22er-Slotsystems wurden gemessen: 1. Passive SL-Brackets (ODS Carrière™, Ormco DamonQ™, Dentauro discovery® SL); 2. Aktives SL-Bracket (Forestadent Quick); 3. Konventionelle Brackets (ODS ClassOne™, Dentauro equilibrium® mini). Es wurde ein pseudoelastischer Nickel-Titan-Draht der Dimension 0.34 mm × 0.56 mm (.014" × .022") gewählt (OptoTherm, ODS), jeweils in einer oberflächenvergüteten (LoFrix®) und in einer unbehandelten Variante. An einem ausnivellierten Patienten-Modell wurde die Rotation eines Prämolaren jeweils in mesialer und distaler Richtung um ± 5° durchgeführt. Die auftretenden Kräfte und Drehmomente wurden im Orthodontischen Mess- und Simulations-System gemessen.

**Ergebnisse:** In Verbindung mit den verschiedenen Brackettypen zeigten sich charakteristische Drehmomentverläufe, insbesondere in Bezug auf das Spiel des Drahtes im Slot. Passive SL-Brackets zeigten abhängig von der Bracketbreite ein Spiel von mindestens 3° in jeder Richtung, aktive SL- oder mit Gummiligaturen versehene konventionelle Brackets zeigten dagegen kein Spiel. Die gemessenen Drehmomente lagen zwischen 3,4Nmm (equilibrium® mini) und 12,8Nmm (Carrière™), wobei der vergütete Draht zum Teil signifikant kleinere Drehmomente erzeugte (bis zu 11,4%).

**Diskussion:** Durch die Oberflächenbehandlung des Drahtes werden die Drehmomente gegenüber dem unbehandelten Draht leicht reduziert. Ob dies durch ein leichteres Durchgleiten aufgrund reduzierter Reibung oder die geringfügige Querschnittsreduktion begründet ist, muss noch geklärt werden.

P45

**Einfluss künstlicher Alterung durch Thermocycling auf die Elastizität von Druckformfolien**

R. Gittner, D. Hiller, S. Fischer, R. Müller-Hartwich, S. Engel, P. Jost-Brinkmann  
*Abteilung für Kieferorthopädie, Charité – Universitätsmedizin Berlin*

**Ziel:** Es sollte der Einfluss von Temperaturwechselbelastungen auf das elastische Verhalten von Druckformfolien geprüft werden.

**Material und Methode:** Untersucht wurden 6 Folien verschiedener Hersteller: Bioplast®, 2,0 mm, Scheu-Dental; Durasoft®, 1,8 mm, Scheu-Dental; Imprelon® S, 2,0 mm, Scheu-Dental; Erkolign, 2,0 mm, Erkodent®; Erkoloc-pro, 1,8 mm, Erkodent®; Biolon, 2,0 mm, Dreve. Die Folien wurden nach Herstellerangaben mit den jeweiligen Geräten (Biostar®, Scheu-Dental; Erkopress ES-200 E, Erkodent®; Drufosmart, Dreve) druckgeformt. Anschließend wurden daraus gemäß EN ISO 572-2 Prüfkörper in Form von Schulterstäben gestanzt. 10 Schulterstäbe pro Material wurden als Kontrollgruppe nur trocken gelagert. Weitere 20 Prüfkörper wurden zunächst 24 h bei 37 °C in Wasser gelagert, bevor 10 von ihnen einer Temperaturwechselbelastung (1000 Zyklen, 5 °C/55 °C, Tauchzeit: 30 s, Wechselzeit: 5 s) unterzogen wurden. Je 10 Schulterstäbe pro Material wurden in eine Universalprüfmaschine (Z010, Zwick) gespannt und bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 100 mm/min bis zum Bruch auf Zug belastet, wobei der E-Modul ermittelt wurde. Die statistische Auswertung erfolgte mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Post-hoc-Test nach Bonferroni. Als Signifikanzniveau wurde p < 0,05 festgelegt.

**Ergebnisse:** Die gemessenen E-Module lagen zwischen 10 und 1920 MPa. Dabei wurde bei allen Versuchsmaterialien nach Thermocycling eine Abnahme des E-Moduls im Vergleich zu den trocken gelagerten Schulterstäben beobachtet, nur bei einem Material (Imprelon® S) war diese Abnahme statistisch nicht signifikant (p > 0,05). Verglichen mit dem elastischen Verhalten der Prüfkörper nach 24 h Wasserlagerung führte die Temperaturwechselbelastung nur bei Durasoft®, Erkolign und Erkoloc-pro zu einer signifikanten Reduktion der E-Module.

**Schlussfolgerung:** Da Thermocycling bei den hart-weichen Verbundfolien Durasoft® und Erkoloc-pro sowie bei Erkolign im Vergleich zur Trocken- und Wasserlagerung zu signifikant geringeren E-Modulen führt, ist deren Verwendung in der Langzeittherapie nicht sinnvoll.

P46

**Einfluss von Pulver-Wasser-Strahlgeräten (PWS) auf die Fluoridfreisetzung von Bracketadhäsiven**

P. Jost-Brinkmann, P. Schwabe, R. Gittner, R. Müller-Hartwich, S. Engel  
 Abteilung für Kieferorthopädie, Charité – Universitätsmedizin Berlin

**Fragestellung:** In vitro sollte der Einfluss von Pulver-Wasser-Strahlgeräten (PWS) auf die Fluoridfreisetzung von Bracketadhäsiven untersucht werden.

**Material und Methode:** Untersuchte Bracketadhäsive: Tectosan, BonaDent (F-freie Kontrolle); ConTec LC, Dentaaurum; Beauty ortho Bond, Shofu; Transbond PLUS Color Change Adhesive, 3M Unitek; Light Bond, Reliance; Phase II, Reliance; BonaBond plus LC, BonaDent.

Pro Material wurden 130 Delrin(DuPont)-Ringe (1,5mm hoch, 7 mm Innendurchmesser) mit Adhäsiv gefüllt und zwischen Polyethylenfolie und Glasscheiben unter einer Last von 5,5 N photopolymerisiert (Bluephase 20i, Ivoclar Vivadent) (außer Phase II). Die polymerisierten Kompositscheiben wurden in 2,5 ml deionisiertem Wasser bei 37°C in PP-Röhrchen gelagert. In Abständen von 28 Tagen ± 4 Stunden wurden die Proben bis zur 20. Woche entnommen, (außer 10 Referenzproben) halbseitig für 4 Sekunden mit einem PWS bestrahlt und in ein neues PP-Röhrchen mit 2,5 ml Wasser gegeben. Anschließend wurde die Fluoridkonzentration im Eluat mittels ionensensitiver Elektrode (HI 4110, HANNA Instruments) bestimmt. Das Bestrahlen unter einem Winkel von 30°–60° erfolgte mittels Prophy-Mate neo (NSK) oder easyjet pro (mectron) mit verschiedenen Pulvern (Flash Pearl [CaCO3], NSK; prophylaxis powder [NaHCO3], mectron; Clinpro Prophy Powder [Glycin], 3M Unitek).

**Ergebnisse:** Die signifikant höchste Fluoridfreisetzung wurde mit Transbond Plus gemessen, gefolgt von Beauty ortho Bond. Durch das Bestrahlen wurde mehr Fluorid freigesetzt (Ausnahme: Transbond Plus – die Fluoridfreisetzung wurde bei einigen Serien gesenkt). Die Unterschiede zwischen den untersuchten Geräten, Pulvern und Einstellungen sind jedoch klinisch nicht relevant (außer bei Transbond Plus). Die stark unterschiedliche Fluoridfreisetzung der untersuchten Materialien wird durch das Bestrahlen nicht ausgeglichen.

P47

**Einfluss von Spangereinigern auf die Elastizität von Druckformfolien**

S. Engel<sup>1</sup>, S. Fischer<sup>1</sup>, D. Hiller<sup>1</sup>, W. Müller<sup>2</sup>, R. Gittner<sup>1</sup>, P. Jost-Brinkmann<sup>1</sup>  
 1) Abteilung für Kieferorthopädie, Charité – Universitätsmedizin Berlin  
 2) Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Charité – Universitätsmedizin Berlin

**Material und Methode:** Untersucht wurden 6 Folien verschiedener Hersteller: Bioplast®, 2,0 mm, Scheu-Dental; Durasoft®, 1,8 mm, Scheu-Dental; Imprelon® S, 2,0 mm, Scheu-Dental; Erkolign, 2,0 mm, Erkodent®; Erkoloc-pro, 1,8 mm, Erkodent®; Biolon, 2,0 mm, Dreve. Die Folien wurden nach Herstellerangaben mit den jeweiligen Geräten (Biostar®, Scheu-Dental; Erkopress ES-200 E, Erkodent®; Drufosmart, Dreve) druckgeformt. In Anlehnung an A. Ott (EN ISO 572-2) wurden anschließend Prüfkörper in Form von Schulterstäben gestanzt. Die Probekörper wurden dann mit den Reinigungslösungen (Cetron®, Scheu-Dental; CURAPROX® BDC 105 « weekly », CURADEN AG; COREGA® TABS® TEIL-DRITTE, COREGA®; Kukis®, Kukident) über einen Zeitraum von 6 Monaten entsprechend den Herstellerangaben behandelt. Cetron® und CURAPROX® sollen wöchentlich, COREGA® TABS® TEIL-DRITTE und Kukis® täglich angewandt werden. Je 10 Schulterstäbe pro Material wurden in eine Universalprüfmaschine (Z010, Zwick) gespannt und bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 100 mm/min bis zum Bruch auf Zug belastet, wobei der E-Modul ermittelt wurde. Zur Prüfung des Einflusses der Spangereiniger auf das elastische Verhalten der Druckformfolien wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Post-hoc-Test nach Bonferroni durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  festgelegt.

**Ergebnisse:** Die gemessenen E-Module lagen zwischen 2 und 1920 MPa. Dabei wurde bei allen Versuchsmaterialien nach Behandlung mit den Reinigungslösungen eine Abnahme des E-Moduls im Vergleich zu den trocken gelagerten Schulterstäben beobachtet. Große Unterschiede zeigten sich zwischen den täglich und den wöchentlich verwendeten Reinigungsprodukten. Im Allgemeinen führten die täglich zu verwendenden Reinigungslösungen zu signifikant niedrigeren E-Modulen. Zudem wurde festgestellt, dass bei Anwendung von Cetron® keine statistisch signifikante Abnahme des E-Moduls nachzuweisen war (Ausnahme: Durasoft®).

**Schlussfolgerung:** Dem Patienten wird empfohlen, eine tägliche Reinigung der kieferorthopädischen Geräte vorzunehmen. Diese Studienergebnisse legen allerdings nahe, von einer dauerhaften Anwendung täglich zu verwendender Reinigungsprodukte abzuraten.

P48

**Einflüsse von PWS-Geräten mit verschiedenen Strahlmitteln auf bovine und humane Zähne der 1. Dentition**

M. Khalefa<sup>1</sup>, C. Finke<sup>2</sup>, W. Müller<sup>1</sup>, R. Radlanski<sup>1</sup>, R. Müller-Hartwich<sup>1</sup>, P. Jost-Brinkmann<sup>1</sup>  
 1) CC3, Charité  
 2) Cc3, Charité

**Ziel:** Untersuchung der Wirkung von unterschiedlichen Strahlmitteln in Pulver-Wasser-Strahlgeräten (PWS) auf Milchzähne und Vergleich menschlicher und boviner Zähne.

**Material und Methode:** Untere Inzisivi frisch geschlachteter Tiere (60 von Rindern und 80 von Kälbern) wurden zunächst in 0,1%iger Thymollösung gelagert und Wurzeln sowie Pulpen entfernt. Danach wurden die Zähne so in PU-Gießmasse eingebettet, dass die Labialflächen freilagen und mit Siliziumkarbid-Papier bis 4000er Krönung plan geschliffen und poliert. Als Vergleich wurden zudem 80 menschliche Inzisivi und 2. Milchmolaren eingebettet. Die Zähne wurden zufällig 22 Gruppen zugeordnet (n = 10). Die verschiedenen Gruppen wurden dann mit je einer Kombination aus PWS-Gerät (PROPHYflex 3 [KaVo], AIR-FLOW Handy 2+ [EMS]) und Strahlmittel (Air-Flow Pulver Classic [EMS], ClinPro Prophy Powder [3M ESPE], PROPHYpearls Pulver [KaVo]) bearbeitet oder als Vergleich mit CCS40 [CCS] oder Cleanic [Nawe Neos] mit einer Bürste bei niedriger Drehzahl poliert. Bestrahlung: 60 s, Abstand von 5 ± 0,5 mm, maximale Einstellung. Rauigkeit und Schmelzabtrag erfolgten mittels Profilometrie (Perthometer PCV).

**Ergebnisse:** PROPHYpearls führte zu signifikant stärkerer Aufrauung der Oberfläche als Air-Flow und ClinPro; zwischen Air-Flow und ClinPro bestand kein signifikanter Unterschied. Bei bleibenden Rinderzähnen erzeugte die Bestrahlung/Politur jeweils signifikant kleinere Veränderung als bei Kälber- und Milchzähnen. Zwischen Kälber- und menschlichen Milchzähnen bestand kein signifikanter Unterschied. Die erzielten Oberflächen sind rauer als nach CCS40-Anwendung aber vergleichbar mit der Wirkung von Cleanic.

P49

**Experimentelle Untersuchung des zeitabhängigen Verhaltens des Parodontalligaments im Schweinemodell**

E. Katsikogianni, T. Eliades, K. Papadopoulou, S. Reimann, L. Keilig, M. Drolshagen, C. Decius, C. Bourauel (Bonn, Thessaloniki)

**Einleitung:** Das Parodontalligament (PDL), ein komplexes faserartiges biologisches Bindegewebe, ist zuständig für die Übertragung und Dämpfung aller auf die Zähne einwirkenden Kräfte an den umgebenden Knochen. Außerdem übernimmt es wichtige Funktionen im Rahmen der kieferorthopädischen Zahnbewegung. Durch seine komplexe, mehrphasige Struktur zeigt es eine ausgeprägte Zeitabhängigkeit, Nichtlinearität und Anisotropie. Ziel dieser Studie war die Bestimmung des zeitabhängigen Verhaltens des PDL unter dem Einfluss unterschiedlicher Kräfte bei verschiedenen Belastungsgeschwindigkeiten.

**Material und Methode:** An Unterkiefersegmenten von Minischweinen wurden in-vitro-Experimente zur Bestimmung der Kraft/Auslenkungs-Charakteristik durchgeführt. Es standen insgesamt 36 Segmente zur Verfügung, von denen nach Untersuchung 24 als geeignet ausgewählt wurden, so dass ein unterer Prämolare pro Segment gemessen werden konnte. Die Zahnkronen der Segmente wurden im selbstentwickelten Mobilitäts-Mess-System mit Kräften bis zu 25 N belastet, mit maximalen Auslenkungen von 0,1 bis 0,2 mm in Zeitintervallen von 10, 50, 100, 150, 300, 500, 650, 800, 950, 1000 msec. Nach jedem Belastungsschritt wurde eine Relaxationszeit von 15 Minuten eingehalten. Die resultierenden Kräfte und Drehmomente wurden dreidimensional mit einem Kraft/Drehmoment-Sensor gemessen, die Auslenkungen berührungslos mit einem laseroptischen System registriert.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse wurden in Form von Kraft/Auslenkungs-Kurven dargestellt, wobei sich deutlich in allen Einzelproben die Zeitabhängigkeit und Nichtlinearität des PDL zeigten. Bei schnellen Zahnauslenkungen unter 500 ms wurden bei einer Auslenkung von 0,1 mm Kräfte von 12 N, bei einer Auslenkung von 0,2 mm 23 N gemessen. Bei geringeren Belastungsgeschwindigkeiten sank die Maximalkraft deutlich ab (Auslenkung: 0,2 mm, Kraft: 4 N). Die Varianz war dabei durch die unterschiedlichen Belastungszeiten deutlich größer als die Schwankungen der individuellen Proben.

**Schlussfolgerung:** Die hier ermittelten Daten liefern zusammen mit in-vivo-Messungen die Grundlage zur Verifizierung eines numerischen Materialmodells.

P50

**Frikionsverhalten verschiedener selbstligierender und konventioneller Bracketsysteme unter Einwirkung von Torque- und Angulationsverhalten**

M. Brückner, R. Hönscheid, D. Drescher  
*Poliklinik, Düsseldorf*

**Ziel:** Das Ziel dieser Studie bestand darin, den Einfluss von Torque- und Angulationsmomenten auf die erzeugte Friktion bei der bogengeführten Zahnbewegung zu ermitteln.

**Material und Methode:** Insgesamt wurden 40 Brackets und Tubes mit 18er- und 22er Slots untersucht. Die bei der bogengeführten Zahnbewegung erzeugte Friktion wurde unter Verwendung von 16 × 22 (18er Slot) oder 19 × 25 (22er Slot) Edelstahlstangendrähten ermittelt. Die Messungen wurden mit dem robotergestützten Messsystem (RMS) durchgeführt. Die Friktion wurde bei simultaner Applikation von Torque- und Angulationsdrehmomenten im Bereich von ± 10 Nmm gemessen.

**Ergebnisse:** Die niedrigsten Frikionswerte zeigten passiv selbstligierende und konventionelle Brackets, hierbei insbesondere Titanbrackets. Die Applikation angulatorischer Drehmoment führte bei allen untersuchten Brackets und Tubes zu einer proportionalen Erhöhung der Friktion. Die Einwirkung von Torquemomenten bewirkte im Vergleich zu den angulatorischen Momenten eine Erhöhung der Friktion um mindestens das Dreifache. Besonders hohe Werte zeigten in der Untersuchung monokristalline, konventionell ligierte Keramikbrackets und einige aktive SL-Brackets.

**Zusammenfassung:** Die Einwirkung von Torquemomenten bei der bogengeführten Zahnbewegung bewirkt eine drastische Erhöhung der Friktion. Im Vergleich zu angulatorischen Drehmomenten konnte ein dreimal so großer Effekt ermittelt werden. Dies erklärt die klinisch oft zu beobachtende Hemmung mesiodistaler Bewegungen insbesondere bei Molaren.

P51

**Hat das Gewindedesign Einfluss auf die relative Knochenbedeckungsrate von Gaumenimplantaten?**

B. A. Jung<sup>1</sup>, M. Kunkel<sup>2</sup>, P. Göllner<sup>3</sup>, T. Liechti<sup>3</sup>, M. Moergel<sup>4</sup>, R. Noelken<sup>4</sup>, P. Borbély<sup>5</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>  
 1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
 2) Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Ruhr-Universität Bochum  
 3) Privatpraxis Bern  
 4) Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
 5) Privatpraxis Budapest

**Zielsetzung:** Im Rahmen einer histologischen Untersuchung sollte überprüft werden, (a) ob die Änderung des Gewindedesigns zwischen erster und zweiter Generation des Gaumenimplantates einen Einfluss auf die Knochen-Implantat-Kontakt-Rate von spätbelasteten Gaumenimplantaten hat und (b) ob sich histologisch Anzeichen einer Periimplantitis finden lassen.

**Material und Methoden:** Es wurden Patienten betrachtet, die im Zeitraum zwischen 01/1998 und 12/2007 ein kieferorthopädisches Gaumenimplantat zur skelettalen Verankerung erhielten. Zu diesem Zweck wurden Gaumenimplantate (Straumann, Basel, Schweiz) der ersten Generation mit einem Durchmesser von 3,3 mm und einer Länge von 6 mm bzw. 4 mm sowie der zweiten Generation mit einem Durchmesser von 4,1 mm und einer Länge von 4,2 mm verwendet. Nach Abschluss der aktiven orthodontischen Behandlung wurden die Implantate entfernt und histologisch aufbereitet. Das Design der Studie war eine vergleichende Analyse von zwei Fallserien: 28 explantierte Gaumenimplantate der ersten (n = 14) und zweiten (n = 14) Generation wurden untersucht.

**Ergebnisse:** Alle Implantate waren knöchern eingeeilt. Die mittlere Knochen-Implantat-Kontakt-Rate war für beide Implantat-Typen annähernd gleich und betrug für die erste Generation 80,7 % (Standardabweichung (SD): 10,7 %) sowie 81 % (SD: 13,1 %) für die zweite Generation. Der Unterschied zwischen beiden Implantattypen war mit p = 0,890 (Mann-Whitney U-Test) nicht signifikant. Knöcherne Resorptionen zeigten sich lediglich bei 5 Implantaten (3/14 der ersten und 2/14 der zweiten Generation).

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zur ersten Generation zeigt die zweite Generation des Gaumenimplantates trotz eines unterschiedlichen Gewindedesigns ähnliche Knochenbedeckungsraten. Knöcherne Resorptionen im periimplantären Knochen traten nur in wenigen Fällen auf.

P52

**In-vitro-Studie zur Prüfung der mechanischen Stabilität festsitzender funktioneller Geräte**

S. Frucht, I. Hübler, M. Krah, I. E. Jonas  
Abteilung für Kieferorthopädie, Freiburg

**Ziel** der Studie war die Überprüfung verschiedener festsitzender funktioneller Geräte hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens und ihrer Frakturanfälligkeit.

**Material und Methode:** Es wurden vier Exemplare folgender 7 festsitzender funktioneller Apparaturen untersucht: Bite Fixer in Größe 4 (Ormco, Orange, CA/USA), Flex Developer® in 20, 25, 28, 30 mm Länge und Titanium Twin Force® Bite Corrector in 21 mm Länge (beide Ortho Organizers, San Marcos, CA/USA), Forsus™-Fatigue Resistant Device in 29 mm Länge (3M Unitek, St. Paul, MN/USA), Herbst®-Scharnier II und Sabbagh Universal Spring [SUS] jeweils in 32 mm Länge ( beide Dentaureum, Ispringen, D), Jasper Jumpers™ in 32 mm Länge (American Orthodontics, Sheboygan, WI/USA). In einem umkonstruierten, über einen Niedervolt-Elektromotor betriebenen Artikulator, wurden die 28 Federn nach Herstellerangaben befestigt und in einem 48-stündigen Test paarweise 345.000 Öffnungs- und Schließbewegungen unterzogen. Dies entspricht einer üblichen Tragedauer von sechs Monaten. Nach der mechanischen Belastung wurden die Prüfkörper qualitativ mikroskopisch auf Brüche, Frakturen, Veränderungen und auf Funktionsausfälle untersucht.

**Ergebnisse:** 1) Bei 7,14 % der getesteten Prüfkörper trat ein Bruch der intermaxillären Verbindung auf. Zwei von vier Titanium Twin Force® Bite Correctors waren davon betroffen. Alle anderen behielten ihre Funktionsfähigkeit. 2) Unabhängig vom Hersteller zeigten sich bei allen Prüfkörpern nach der mechanischen Belastung mehr oder weniger starke Spuren von Korrosion und Abrieb. Diese korrosiven Veränderungen waren beim Jasper Jumper™ und Flex Developer® am ausgeprägtesten. 3) Die Homogenität der Metalloberfläche der fabrikenen intermaxillären Verbindungselemente war im Vergleich zu orthodontischen Metallbrackets aus Edelstahl deutlich schlechter.

**Schlussfolgerungen:** Obwohl es sich um eine In-vitro-Studie handelte, sind die Ergebnisse klinisch relevant. Die Belastung durch die korrosiv und abrasiv gelösten Bestandteile ist hinsichtlich einer Allergenität oder lokalen Toxizität kritisch zu betrachten. Unter Berücksichtigung des MPG ist eine Qualitätsverbesserung dieser kieferorthopädischen Elemente zu fordern.

P53

**Materialtechnische Untersuchungen kieferorthopädischer Brackets nach Wiederaufbereitung**

S. Reimann, A. Rewari, L. Keilig, F. Widu, A. Jäger, C. Bourauel (Bonn)

**Fragestellung:** Kieferorthopädische Brackets werden von den Herstellern zum Einmalgebrauch deklariert. Zunehmend gibt es Anbieter, die Brackets ‚recyclen‘.

**Ziel der Studie** war, die Einflüsse verschiedener ‚Recycling‘-Methoden auf materialtechnische Parameter von Brackets zu untersuchen. Hinweise für den klinischen Gebrauch und Rückschlüsse auf die Bioverträglichkeit, Haltbarkeit und Anwendung ‚recycelter‘ Brackets sollten erarbeitet werden.

**Material und Methode:** Neue Metallbrackets (Dentaureum equilibrium®) wurden mit solchen gleichen Produkttyps verglichen, die nach klinischem Einsatz mit verschiedenen Methoden ‚recycelt‘ wurden. Folgende Methoden kamen zum Einsatz: 1. Abflämmen des Adhäsivs im Bunsenbrenner, 2. Reinigung im Säurebad, 3. ‚Recycling‘ mit dem Gerät „Big Jane“ (kombiniertes Abflämmen im Ofen und Säurebad) sowie 4. ‚Recycling‘ durch eine Firma. Die folgenden Materialparameter wurden untersucht: 1. Korrosionsverhalten im statischen Immersionstest mit Messung der Nickelionenkonzentration im Massenspektrometer, 2. Oberflächenanalyse mit dem Rasterelektronenmikroskop, 3. Bestimmung der Vickershärte mit einer Härteprüfmaschine (Zwick-Roell), 4. Scherhaftfestigkeit nach DIN 13990-1, 5. mikroskopische Bestimmung von Dimensionsänderungen des Bracketslots und 6. Reibung im Orthodontischen Mess- und Simulations-System. Jede Untersuchung wurde mit je zehn Brackets durchgeführt, Unterschiede mit einem t-test auf Signifikanz geprüft.

**Ergebnis:** Dimensionsänderungen von im Säurebad und durch die Firma ‚recycelter‘ Brackets waren signifikant ( $p < 0,05$ ). Je nach eingesetzter Methode wiesen die ‚recyclten‘ Brackets einen unterschiedlich starken Korrosionsbefall auf. Die Härte der firmenrecyclten Brackets wies einen signifikanten Unterschied zu den anderen auf. Die Nickelionabgabe, die Reibungsverluste und die Scherhaftfestigkeit zeigten keine signifikanten Veränderungen.

**Schlussfolgerung:** Korrosionsbeständigkeit und Maßhaltigkeit verschlechtern sich durch ein ‚Recycling‘ signifikant. Ein wirtschaftlicher Vorteil durch das ‚Recycling‘ kann die Risiken nicht rechtfertigen. Die Zweckbestimmung „nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt“ sollte daher Ernst genommen werden.

P54

**Maximale Molarenverankerung mit transversaler Kontrolle mittels Mini-Implantaten im Oberkiefer**

A. Pauls, M. Nienkemper, B. Wilmes, D. Drescher  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*

**Einleitung:** Skelettale Verankerung mit Mini-Implantaten ist eine innovative Möglichkeit, Molaren in Fällen mit gesteigertem Verankerungsbedarf in ihrer Stellung zu halten. In früheren Studien unserer Klinik konnte bereits gezeigt werden, dass sich der anteriore Gaumen als Insertionsregion für Mini-Implantate im klinischen Alltag sehr gut bewährt hat und dass eine skelettale Verankerung auf Mini-Implantaten die Verankerungsqualität im Vergleich zu einer konventionellen Verankerung mittels Transpalatinalbogen signifikant erhöht. Bei der en-masse-Retraktion ohne zusätzliche transversale Stabilisierung ist eine moderate Zahnbogenexpansion zu verzeichnen.

**Material und Methode:** Es werden unterschiedliche Mechaniken vorgestellt, welche nicht nur eine maximale Molarenverankerung im Oberkiefer, sondern zusätzlich eine gute transversale Kontrolle bei der en-masse-Retraktion und individuell an die Patientensituation angepasste Funktionen wie Molarendistalisation gewährleisten können. Diese Apparaturen werden auf den oberen ersten Molaren und einem beziehungsweise zwei palatinal im anterioren Gaumen inserierten Mini-Implantaten mit Innengewinde und aufschraubbaren Abutments verankert.

**Ergebnisse:** Bei Verwendung der gezeigten Mechaniken ist es mit Hilfe skelettaler Verankerung möglich, neben der maximalen Molarenverankerung auch eine sehr gute transversale Kontrolle und eine exakte Anpassung an die individuelle Patientensituation zu realisieren.

P55

**Nutzbarkeit des superelastischen Verhaltens von Nickel-Titan-Drähten bei der Nivellierung**

R. Hönscheid, A. Pauls, D. Drescher  
*Poliklinik f. Kieferorthopädie, Düsseldorf*

**Zielsetzung:** Nickel-Titan-Drähte werden in großem Umfang als Nivellierungsdrähte verwendet. Ihr superelastisches Verhalten soll die Erzeugung kleiner und konstanter Kräfte und Drehmomente über große Translations- und Rotationsbereiche ermöglichen. Im Rahmen der Studie sollte ermittelt werden, ob Nickel-Titan-Nivellierungsdrähte in typischen klinischen Situationen das angestrebte superelastische Entlastungs-Plateau überhaupt erreichen und wie groß der superelastische Volumenanteil des Drahtes im Anwendungsfall ist.

**Material und Methode:** Anhand ihres Little-Indizes wurden sechs Modelle mit unterschiedlich ausgeprägten Frontengständen ausgewählt. Mittels eines Biegemessplatzes wurden vierundzwanzig kommerzielle superelastische Nickel-Titan-Bögen in jeweils zehn Messungen derselben Charge hinsichtlich ihrer zum Eintritt in das superelastische Entlastungsplateau notwendigen kritischen Dehnung untersucht. Die Form der einligierten Drähte wurde dreidimensional digitalisiert und der jeweilige lokale Biegeradius mithilfe eines Algebrasystems errechnet.

**Ergebnisse:** Bei Nickel-Titan-Drähten mit mittlerem kritischem Biegeradius befinden sich bei leichter Zahnfehlstellung weniger als 2% ihres Volumens im superelastischen Entlastungsplateau. Bei mittleren Zahnfehlstellungen ergibt sich ein Volumenanteil von unter 15%, bei ausgeprägten Zahnfehlstellungen von weniger als 25%. Bei lokalen Biegeradien unter 20 mm befindet sich keines der getesteten Materialien mehr im superelastischen Entlastungsplateau.

**Schlussfolgerung:** Der überwiegende Teil des Volumens orthodontischer Drahtmaterialien befindet sich nicht im superelastischen Entlastungsplateau, sondern im austenitischen linear-elastischen Bereich. Daraus folgt, dass das superelastische Verhalten orthodontischer Nickel-Titan-Drähte bei der Nivellierung nur in relativ geringem Umfang zum Tragen kommt.



## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Biologie und Technologie in der kieferorthopädischen Behandlung (P36–P63)

P56

### Präprothetische dentoalveoläre Kompensation mit Invisalign. Vergleich ClinCheck Prognose – Ergebnis

U. Windsheimer, M. Holzmeier (Crailsheim)

**Ziel:** Erwachsene Patienten wünschen aufgrund ästhetischer und funktioneller Probleme zunehmend eine KFO-Behandlung. Bedingt durch die oft spezielle Lebens- und Berufssituation stehen dabei unauffällige Behandlungsapparaturen im Vordergrund. Abgeschlossenes Wachstum reduziert zudem die nichtoperativen Möglichkeiten. Die Firma Align Technology spezialisiert sich seit Jahren auf abnehmbare, ästhetische Zahnstellungskorrekturen. Ziel der Untersuchung war es deshalb, im Rahmen einer regulären Behandlungssituation die Möglichkeiten des Invisalign-Systems abzugrenzen und die Präzision der virtuellen Vorhersagen im ClinCheck im Vergleich zum klinischen Resultat zu evaluieren.

**Material und Methode:** Ein Patient mit Angle Klasse III und frontalem Kreuzbiss sowie traumatischem Verlust von 22 und 23 stellte sich vor. Chirurgische Maßnahmen sowie Brackets kamen nicht in Frage. Der frontale Kreuzbiss führte zur linksseitigen Asymmetrie des OK Zahnbogens sowie zu einer MLV. Das Anfangs-OPG zeigte suffiziente Parodontalverhältnisse. Die OK Front (1-NS: 97°) stand steil, die UK Front prokliniert (1-ML: 101°). Distal von 33 lag eine Lücke vor. Die Behandlungsplanung erfolgte konventionell sowie mittels ClinCheck, die Behandlung mit Invisalign. Es wurde eine dentoalveoläre Kompensation, der Ausgleich der MLV und die Lückenöffnung 22,23 geplant.

**Ergebnisse:** Mit 17 Alignern im OK und 22 Alignern im UK konnte der frontale Kreuzbiss durch Protrusion überstellt werden. Die Lücke Regio 33 wurde für die Retrusion der Front genutzt. Die Lücke Regio 22/23 konnte für Prothetik vorbereitet werden. Nach Kompensation ergab sich ein Winkel von 118° für die OK Front und 91° für die UK Front. Im UK wurde 4-4 durch Langzeitretainer stabilisiert, im OK bis zur Versorgung eine Essix Schiene eingegliedert.

**Schlussfolgerung:** Die Invisalign Methode eignet sich hervorragend für kippende Zahnbewegungen insbesondere beim Vorliegen von Kreuzbissen. Durch das Aufheben der eigenen Okklusion durch die Aligner und eine extendierte Tragezeit können Kreuzbisse ohne zusätzliche bissperrende Hilfen schnell und präzise überstellt werden. Das virtuelle Behandlungsergebnis konnte klinisch zu 100 % umgesetzt werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Biologie und Technologie in der kieferorthopädischen Behandlung (P36–P63)

P57

### Präzision beim indirekten Kleben lingualer Brackets mit einem neuartigen Übertragungssystem

K. Schubert<sup>1</sup>, P. Jost-Brinkmann<sup>1</sup>, T. Halbich<sup>2</sup>, R. Müller-Hartwich<sup>1</sup>

1) Abteilung für Kieferorthopädie, Charité – Universitätsmedizin Berlin

2) Labor für Lingualtechnik

**Einleitung:** Für fast alle gängigen Laborverfahren in der Lingualtechnik werden die Brackets mit Übertragungstrays indirekt geklebt. Bei der Hiro-Technik und ihren Modifikationen werden die Brackets auf dem Set-up-Modell platziert, was Einzelzahnkappchen für die Übertragung der Bracketposition in den Mund erforderlich macht. Da spätere manuelle Korrekturen in der Lingualtechnik schwierig sind und bereits kleine Bracketplatzierungsfehler zu deutlichen Abweichungen der Zahnstellung führen können, ist die präzise Übertragung der Bracketposition in den Mund hier von besonders großer Bedeutung.

**Ziel** dieser Studie war es, die Genauigkeit eines neuartigen Übertragungssystems beim indirekten Kleben lingualer Brackets in vivo zu überprüfen.

**Material und Methode:** Verwendet wurden die Daten von acht mit lingualem Apparaturen zu behandelnden Patienten. Für alle Patienten wurde ein Set-up erstellt und die Brackets zunächst auf dem Set-up-Modell platziert. Für drei der Patienten waren dies Brackets vom Typ GAC In-Ovation L, für die anderen fünf Brackets vom Typ Adenta Evolution SLT. Mit einem optischen Scanner (OraScanner, OraMetrix) wurde diese Bracketposition digitalisiert. Anschließend wurden die Brackets mit Einzelzahnübertragungskappchen in zwei unterschiedlichen Modifikationen abhängig vom Bracketsystem in den Mund des Patienten übertragen. Nach einem intraoralen Scan wurden die Zähne des Set-up-Modells mit der digitalisierten intraoralen Situation virtuell überlagert und Abweichungen zwischen den Bracketpositionen berechnet.

**Ergebnisse:** Für jedes korrespondierende Bracketpaar ergaben sich sechs Werte, die die Differenzen zwischen der Bracketposition auf dem Set-up-Modell und intraoraler Bracketposition repräsentieren. Unterschiede zwischen den Brackettypen und beiden Modifikationen der Übertragungskappchen traten nicht auf.

P58

**Randschlussqualität von Metallbrackets bei bovinen vs. humanen Zähnen: Eine in-vitro Studie**

K. Canbek, M. Karbach, F. Gottschalk, C. Erbe, H. Wehrbein  
*Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz*

**Ziel** dieser Studie war der Vergleich der Randschlussqualität von Brackets unter Thermowechselbelastung (TWB) an bovinem und humanem Schmelz.

**Material und Methode:** Es wurden je 25 karies- und defektfreie, extrahierte, in Chloramin-B (0,5 %) gelagerte bovine Inzisivi und humane Prämolaren verwendet. 50 Metallbrackets (für Zahn 22, discovery®, Dentaforum) wurden nach Schmelzätzung (Phosphorsäure, 35 %) mit lichthärtendem Adhäsiv (Transbond™ XT, 3M Unitek) nach Herstellerrichtlinien auf die Schmelzoberfläche geklebt. Nach 24 h Färbung in Methylenblau (0,5 %) erfolgte eine lichtmikroskopische Untersuchung (Carl-Zeiss, Stemi DV4, 20-fach) der zervikalen und inzisalen Bracketflächen auf Überschüsse, Verfärbungen und Randspalten (Grenzen Bracket/Composit=B/C, Composit/Schmelz=C/S) mit statistischer Auswertung (n=100; McNemar-, Fisher-exact-Test). Nach TWB (5000x, 5–55°) erfolgte eine erneute Färbung und Auswertung. Danach wurde ein horizontaler Schnitt durch die inzisale Kante der Bracketbasis gelegt.

**Ergebnisse:** Alle Flächen zeigten Überschüsse. Bovine Flächen zeigten Verfärbungen zu 82 % vor und zu 98 % nach TWB. Humane Flächen zu 34 % vor und zu 94 % nach TWB. 20 % der bovinen Flächen waren anfangs spaltfrei. Randspalten zeigten sich zu 38 % an der Grenze B/C, zu 8 % an C/S und zu 34 % an beiden Grenzen. Nach TWB waren 2 % der Flächen spaltfrei, 6 % der Randspalten fanden sich an B/C, 64 % an C/S und 28 % an beiden Grenzen. Bei humanen Flächen waren anfangs 66 % spaltfrei. Randspalten zeigten sich zu 16 % an der Grenze B/C, zu 14 % an C/S und zu 4 % an beiden Grenzen. Nach TWB waren 6 % der Flächen spaltfrei, 0 % der Randspalten fanden sich an B/C, 74 % an C/S und 20 % an beiden Grenzen. Die Auswertung der Schnittflächen ergab bei beiden Gruppen keine Farbpenetration an den Grenzen B/C und C/S.

**Schlussfolgerung:** Humane Zähne zeigten im Vergleich zu bovinen Zähnen 3mal weniger Randspalten vor TWB (p<0,001). Nach TWB war die Verteilung der Randspalten bei beiden Gruppen relativ ähnlich (p=0,180).

P59

**Reibungsverhalten selbstligierender und konventioneller Lingualbrackets**

F. Al Sakka, L. Keilig, S. Reimann, N. Daratsianos, A. Jäger, Ch. Bourauel (Bonn)

**Einleitung:** Die Platzierung von Brackets auf der lingualen Seite der Zahnkronen beeinflusst im Wesentlichen die Bogengeometrie bei der bogengeführten Zahnbewegung. Aber auch die Bracketbreite von Lingualbrackets muss den Platzanforderungen Rechnung tragen. Ziel der vorliegenden Studie war, das Reibungsverhalten konventioneller und selbstligierender (SL) Lingualbrackets an verschiedenen Drähten zu untersuchen.

**Material und Methode:** Prämolarenbrackets im 18er-Slot-System von drei konventionellen Lingualbrackets, Incognito™ (Top-Service für Lingualtechnik GmbH), Joy® (Adenta GmbH) und STb™ (Ormco), sowie zwei SL-Lingualbrackets, In-Ovation® LMTM (Dentsply GAC International) und Evolution SLT® (Adenta) wurden untersucht. Folgende Drähte wurden verwendet: Stahl (0,41 × 0,56 mm², 0,41 × 0,61 mm², 0,46 × 0,64 mm²) und SE Nickel-Titan (0,41 × 0,56 mm², 0,46 × 0,64 mm², alle Top-Service). Pro Bracket/Draht-Kombination wurden Messungen an fünf Proben mit je zwei Wiederholungen durchgeführt. Die Reibungsmessungen wurden im Orthodontischen Mess- und Simulations-System an einem Frasco-Modell, aus dem die Prämolaren (14 und 15) entfernt wurden, in simulierter Eckzahnretraktion durchgeführt. Für die konventionellen Lingualbrackets wurden um 90° gelockerte Stahlligaturen verwendet.

**Ergebnisse:** Die ermittelten Reibungsverluste variierten stark abhängig vom Bracket und Draht und lagen zwischen 33 % (Incognito am 0,41 × 0,56 mm²-NiTi-Draht) und 93 % (In-Ovation am 0,46 × 0,64 mm²-NiTi-Draht). Deutlich war ein Anstieg des Reibungsverlustes bei hoher Drahtdimension erkennbar, insbesondere bei den SL-Brackets. So zeigten sich beim Evolution bei allen Drähten bis auf den 0,41 × 0,56 mm²-Stahldraht Reibungsverluste zwischen 70 und 90 %. Für Incognito lagen die Reibungswerte nur für den 0,46 × 0,64 mm²-NiTi-Draht bei 64 %, bei allen anderen Drähten unter 50 %.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Die Einflüsse des Drahtes, insbesondere sein Querschnitt und damit das Spiel im Slot, sowie die Ligierungskraft des Clips oder der konventionellen Ligatur sind deutlich größer als andere Effekte. Dies entspricht den Ergebnissen aus vorhergehenden Untersuchungen an konventionell positionierten Brackets.

P60

### Untersuchung über die Breitenrelation der Frontzähne und deren Missverhältnisse

R. Sadat-Khonsari, D. Kubein-Meesenburg, W. Götsche, W. Hahn  
*Abt. Kieferorthopädie, Georg-August-Universität, Göttingen*

**Ziel:** Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Validität des Bolton-Index zu überprüfen und eine Methode anzugeben, die eine zuverlässigere Diagnose einer Zahngrößendiskrepanz ermöglicht.

**Material und Methode:** Zu diesem Zweck wurden 89 Modelle von Patienten nach kieferorthopädischer Behandlung mit harmonischen Zahnbögen ausgewählt. An allen Modellen wurden die Zahnbogenlängen im Oberkiefer palatinal auf unterschiedlichen vertikalen Messhöhen und die Unterkieferfrontzahnbogenlänge entlang der Inzisalkante mit Hilfe eines 3D Digitizers bestimmt. Im Gegensatz zur Boltonanalyse wurden bei der neuen Methode die miteinander artikulierenden Flächen betrachtet. Hierzu wurde die Summe der von vestibulär/inzisal mit der Schieblehre gemessenen Unterkieferzahnbreiten von der von palatinal auf der Höhe des Kontaktpunktes gemessenen Zahnbogenlänge (von Mitte 13 zu Mitte 23) des Oberkiefers abgezogen. Es wurde angenommen, dass eine Zahngrößendiskrepanz vorhanden ist, wenn die Differenz aus den Längen der Zahnbögen des Ober- und Unterkiefers einen negativen Wert ergibt. Dagegen lag eine harmonische Relation vor, wenn die Differenz der Zahnbogenlängen zu einem positiven Ergebnis führte.

**Ergebnisse:** Die Überprüfung der Validität des Bolton-Index ergab, dass die Sensitivität und Spezifität nicht ausreichend waren.

Es zeigte sich, dass sich die Oberkieferfrontzahnbogenlänge von inzisal nach zervical pro Millimeter Höhenunterschied im Durchschnitt um 1,44 mm reduzierte. Somit bestand ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Zahnbogenlänge und dem Overbite. Ein vermeintlich zu kurzer Oberkieferzahnbogen konnte durch eine Änderung des Overbites ausgeglichen werden. Eine Zahngrößendiskrepanz lag erst dann vor, wenn der Unterkieferfrontzahnbogen länger war als die maximale Oberkieferfrontzahnbogenlänge im Bereich der Inzisalkanten. Bei der neuen Methode betrug die Sensitivität 100 % und die Spezifität 95 %.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen erheblichen Zweifel an der Validität der Boltonanalyse zu. Für die Diagnose eines anterioren Missverhältnisses sollten die miteinander artikulierenden Segmente betrachtet werden.

P61

### Untersuchung zur Evaluation alternativer polymerer Bracketmaterialien

A. Faltermeier, C. Reicheneder, P. Simon, P. Proff, P. Römer  
*Poliklinik für KFO, Regensburg*

**Ziel:** Ziel der Studie war es, alternative polymere Bracketmaterialien zu evaluieren und mit handelsüblichen Polymerbracketmaterialien zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Insgesamt wurden 100 rechteckige Probekörper mit den Maßen: Länge: 36 mm, Breite: 8 mm, Höhe: 4 mm hergestellt. Es wurden 5 Polymerbracketgruppen gebildet:

1. Polyoxymethylen (POM)
2. Polycarbonat (PC)
3. Experimentelles Polymer (EBP),
4. Polyethylen (HDPE) und
5. Urethandimethacrylat (UDMA).

Es wurden 20 Probekörper pro Polymergruppe getestet. Vor der mechanischen Testung erfolgte eine thermische Wechselbelastung (5–55 °C) mit 6000 Zyklen im Regensburger Kausimulator, um eine thermische Wechsellast, wie in der Mundhöhle üblich, zu simulieren. Getestet wurde die Bruchzähigkeit, Verschleissfestigkeit und Vickers-Härte.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass konventionelle Bracketmaterialien, wie Polycarbonat, geringe mechanische Wertigkeit besitzen. Jedoch konnte auch das modifizierte Polyethylen und das experimentelle Polymer EBP, ebenfalls auf Polyethylen aufbauend, nicht überzeugen. Bessere Eigenschaften wiesen das bereits auf dem Markt erhältliche Polyoxymethylen (POM) und Urethandimethacrylat (UDMA) auf, welches bereits in Kompositen in der Zahnerhaltung Verwendung findet.

**Diskussion:** Aufgrund der erzielten Ergebnisse kann festgestellt werden, dass die derzeit auf dem Markt befindlichen Polymer-Brackets noch eine Reihe von ungünstigen Eigenschaften aufweisen. Es ist daher unumgänglich, weitere Anstrengungen zu unternehmen, um deren Eigenschaften zu optimieren, und weitere alternative Polymere zu untersuchen.

P62

### Wirkung der strontium-induzierten Prostaglandin-E2-Synthese auf Parodontalligamentzellen

P. Römer<sup>1</sup>, P. Proff<sup>1</sup>, A. Faltermeier<sup>1</sup>, D. Kubein-Meesenburg<sup>2</sup>, C. Reicheneder<sup>1</sup>

1) Kieferorthopädie, Regensburg

2) Kieferorthopädie, Göttingen

**Einleitung:** In einer Studie mit Parodontalligamentzellen (PDL-Zellen) konnten wir zeigen, dass das Anti-Osteoporosemittel Strontiumranelat das PDL-Zellwachstum stimuliert, während die Expression von IL-6, einem pro-inflammatorischem Zytokin, herunterreguliert wird. Ein mögliches Potenzial von Strontium zur Regeneration des PDL vor einer kieferorthopädischen Behandlung ist aufgrund der bisherigen in vitro-Ergebnisse denkbar. Ziel unserer jetzigen Untersuchung war es, den Mechanismus der verbesserten PDL-Zellproliferation während einer Strontiumbehandlung näher zu untersuchen.

**Material und Methoden:** Humane PDL-Fibroblasten wurden von der Zahnwurzel eines aus kieferorthopädischen Gründen extrahierten Zahnes isoliert. Die PDL-Fibroblasten wurden entsprechend nach Standardprotokollen angereichert. Die Zellproliferation wurde mit einem WST-1 Proliferationsassay kolorimetrisch bestimmt, wobei untersucht wurde, ob Prostaglandin-E2 (PGE-E2) die Zellproliferation von PDL-Zellen fördert. Die Expression von Cyclooxygenase-2 (Cox-2) in An- und Abwesenheit von 3 mM Sr<sup>2+</sup> wurde auf RNA- und Proteinebene durch RT-Real time PCR, Western-Blot und Prostaglandin-E2-Assay untersucht.

**Resultate:** Wir konnten auf RNA und Proteinebene zeigen, dass Cox-2 signifikant um das 5- bis 8-fache in strontium-behandelten PDL-Zellen hochreguliert wird. Durch Wachstumsversuche mit einem Cox-Inhibitor konnten wir belegen, dass die vermehrte PGE-E2-Synthese für die verbesserte Zellproliferation der strontiumbehandelten-PDL-Zellen verantwortlich ist.

**Diskussion:** Die Wirkung von PGE-E2 ist aufgrund verschiedener klinischer und zellbiologischer Versuche als ambivalent anzusehen. Neuere Untersuchungen konnten belegen, dass PGE-E2 die Differenzierung, Replikation und Proliferation von Osteoblasten und Chondrozyten verbessert und die Bildung von alkalischer Phosphatase steigert. Inwieweit Strontiumranelat zur Regeneration des Zahnhalteapparates verwendet werden kann, muss durch weitere tierexperimentelle Untersuchungen analysiert werden.

P63

### Apikale Wurzelresorptionen nach Behandlungen mit Invisalign® – erste Ergebnisse

E. Krieger<sup>1</sup>, T. Drechsler<sup>2</sup>, I. Schmidtman<sup>3</sup>, S. Haag<sup>1</sup>, C. Jacobs<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

2) Facharztpraxis für Kieferorthopädie

3) Institut f. Medizinische Epidemiologie, Biometrie u. Informatik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Ziel:** Ziel dieser Pilotuntersuchung war, mögliche Veränderungen der Wurzellänge im Sinne von apikalen Wurzelresorptionen durch kieferorthopädische Behandlungen mit Invisalign® metrisch anhand von Röntgenbildern zu evaluieren.

**Material und Methode:** Die prä- und posttherapeutischen konventionellen Orthopantomogramme von 100 Patienten (Alter 17 bis 75 Jahre) wurden zur Bestimmung der relativen Wurzellängenveränderung vermessen (in Anlehnung an Fritz et al., JOOF 2003). Alle Patienten wurden ausschließlich mittels Invisalign® (Align Technology, S.C., Calif., USA) behandelt und wiesen zu Behandlungsbeginn eine dentale Klasse I bei frontalem Engstand im Ober- und/oder Unterkiefer auf. Bei jedem Patienten wurden die Zähne 16, 13–23, 26, 36, 33–43, 46 bewertet (insgesamt 1600 Zähne). Zur Bestimmung von kieferorthopädischen Bewegungen der Frontzähne in der sagittalen und vertikalen Ebene wurden die prä- und posttherapeutischen Fernröntgenseitenbildern überlagert und vermessen. Die Verteilung der Änderung des Wurzel/Kronenverhältnisses wurde mittels Mittelwert, Standardabweichung und Quartilen beschrieben. Der Einfluss der Art der Bewegung, der Zahnposition sowie von Geschlecht und Alter wurde mittels eines gemischten linearen Modells analysiert.

**Ergebnisse:** Die relative Veränderung der Wurzellänge unter der Therapie war statistisch nicht signifikant. Des Weiteren konnte kein statistischer Zusammenhang zwischen der relativen Änderung des Wurzel/Kronenverhältnisses und des jeweilig vermessenen Zahns, dem Geschlecht, Alter, sowie sagittalen und vertikalen Bewegungen festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Die geringen Änderungen des Wurzel/Kronenverhältnisses gaben keinen Rückschluss auf apikale Wurzelresorptionen. Daher lässt sich aus unserem Patientenkollektiv nicht auf ein erhöhtes Risiko für apikale Wurzelresorptionen bei kieferorthopädischen Behandlungen mittels Invisalign® zur Auflösung frontaler Engstände schließen.

P64

**Dentale Kompensation bei moderater Klasse III mit vertikalem Wachstum durch Extraktion der 2. Molaren**

C. Jacobs<sup>1</sup>, C. Jacobs-Müller<sup>2</sup>, V. Hoffmann<sup>1</sup>, D. Meila<sup>3</sup>, C. Erbe<sup>1</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Johannes Gutenberg-Universität

2) Kieferorthopädische Praxis

3) Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Klinikum Duisburg

**Zielsetzung:** Das Ziel der Studie war, die Effekte der Extraktion der 2. Molaren im Unterkiefer kombiniert mit Klasse III-Gummizügen auf die Okklusion und die dentofaziale Morphologie bei Patienten mit moderater skelettaler Klasse III und Tendenz zum vertikalem Wachstumsmuster zu untersuchen.

**Material und Methode:** Es wurden 16 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 12,9 Jahren untersucht. Einschlusskriterien bestanden aus dem Vorliegen eines Wits-Wertes von 0 bis -5, einem posterioren Wachstumsmuster der Mandibula (Hasund-Analyse) und dem Vorliegen eines Overjets von -2 bis 1 mm und Overbites von 0 bis -3 mm. Die Behandlung erfolgte mittels einer Straightwire-Apparatur. Im Rahmen der Behandlung erfolgte die Extraktion der 2. Molaren im Unterkiefer und das Einhängen von Klasse III-Gummizügen. Zur Auswertung dienten die Fernröntgenseitenbilder der Patienten vor und nach Abschluss der Behandlung. Es wurden folgende Parameter verglichen: Wit's-Wert, ML-NSL, Overjet, Overbite, Index, UK-I-NPog, UK-I-ML, Unterlippe-E-Linie. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS.

**Ergebnisse:** Die Behandlung führte zu einer Veränderung des mittleren Overjets von 0,4 mm auf 2,1 mm (\*\*p < 0,001) und Erreichen eines positiven mittleren Overbites von -1,1 mm auf 1,0 mm (\*\*p < 0,001). Die Frontzähne im Unterkiefer zeigten eine geringen Retrusion (UK-I-ML 89,1° vs. 87,2°, n.s.) und translatorische Retraktion (UK-I-NPog 5,0 mm vs. 4,0 mm, \*p = 0,04). Die Okklusionsebene erfuh eine Rotation nach anterior von 18,7° auf 13,8° (\*\*p < 0,001). Die skelettalen Werte zeigten eine Veränderung des Wits-Wertes von -3,2 mm auf -1,3 mm (\*p = 0,005). und eine anteriore Rotation der Mandibula (ML-NSL 35,3° vs. 31,8°, \*\*p < 0,001). Während der durchschnittlichen Behandlungszeit von 1,9 Jahren verringerte sich der Index aufgrund des vertikalen Wachstums durch Vergrößerung der unteren Gesichtshöhe (75,3 vs 73,3%, n.s.). Die Untersuchung der Weichteile ergab eine vergrößerte Distanz der Unterlippe von der Ästhetiklinie nach dorsal (-1,8 mm vs -3,8 mm, \*\*p < 0,001).

**Schlussfolgerung:** Die dentale Kompensation einer moderaten skelettalen Klasse III mit Tendenz zum vertikalem Wachstum mittels Extraktion der 2. Molaren im Unterkiefer und Klasse III-Gummizügen führte zu einer anterioren Rotation der Okklusionsebene und der Mandibula. Bei 14 von 16 Patienten konnte trotz Zunahme der unteren Gesichtshöhe infolge eines weiteren vertikalen Wachstums ein physiologischer Overjet und ein positiver Overbite erreicht werden.

P65

**Autotransplantation eines unteren Prämolaren nach traumatischem Frontzahnverlust**

M. Nazet<sup>1</sup>, K. C. Huth<sup>1</sup>, H. T. Knöbl<sup>2</sup>, E. Wood<sup>3</sup>, D. Nolte<sup>4</sup>

1) Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, München

2) Zahnarztpraxis

3) Kieferorthopädische Praxis

4) Praxisklinik für MKG-Chirurgie

Die autogene Zahntransplantation stellt eine alternative chirurgische Technik zum Einzelzahnersatz dar. Sie kommt vor allem dann zur Anwendung, wenn eine Implantation aufgrund von Knochendefizit oder noch bevorstehendem Wachstum des Patienten nicht möglich ist.

Wir berichten über einen klinischen Fall, der die Therapie eines posttraumatischen Zahnverlustes nach Badeunfall im Alter von acht Jahren dokumentiert. Bei dem bei erstmaliger Vorstellung bereits 12-jährigen Mädchen ist es nach mehrjährigem Tragen von herausnehmbarem Zahnersatz zu einer erheblichen Kieferkammatrophy in der Oberkieferfront regio 21 gekommen.

Als Spenderzahn für den Verlust gegangenen Zahn 21 wurde der Zahn 45 ausgewählt. Der aus Gründen der Symmetrie zu extrahierende Zahn 35 wurde in unserer hauseigenen Zahnbank kryokonserviert. Nach semirigidier Schienung des Transplantates für ca. drei Wochen, wurde das Transplantat in adhäsiver Technik mittels Komposit ästhetisch aufgebaut und in die Multibrackettapparat integriert.

Es ist zu einer vollständigen und reizlosen Einheilung des transplantierten Zahnes gekommen. Da der transplantierte Zahn ein noch unvollständiges Wurzelwachstum aufwies wurde auf eine endodontische Behandlung verzichtet. Die Transplantation hat zu einer ausgeprägten Neubildung von Knochen und Weichgewebe beigetragen. Das ästhetische Ergebnis ist als sehr gut, die Akzeptanz von Seiten der inzwischen 14-jährigen Patientin als hervorragend zu bezeichnen.

Aus dem Behandlungsverlauf kann geschlossen werden, dass die autogene Zahntransplantation eine verlässliche Methode für den Ersatz der Oberkieferfrontzähne darstellt, auch bei posttraumatisch deutlich eingeschränktem Knochenangebot. Die Methode erfüllt alle Erwartungen hinsichtlich Ästhetik und Funktionalität.

P66

### Bilaterale späte Entwicklung überzähliger Prämolaren nach Extraktion erster Prämolaren im Unterkiefer

B. Ahlers, S. Engel, R. Müller-Hartwich, S. Nasiri, P. Jost-Brinkmann (Charité, Berlin)

**Einleitung:** In zahlreichen Untersuchungen wird von überzähligen Zähnen im Bereich der Prämolaren berichtet. Insgesamt kommen sie bei 0,3 % der Menschen vor. Männer sind doppelt so häufig betroffen wie Frauen. In Form und Größe ähneln die überzähligen Zähne Prämolaren. Im Unterkiefer kommen überzählige Prämolaren dreimal so häufig vor wie im Oberkiefer. Bei kieferorthopädischen Patienten wird ihre Häufigkeit mit 0,2 %–0,6 % angegeben. Die bilaterale Ausbildung überzähliger Prämolaren während oder nach kieferorthopädischer Behandlung ist eine sehr seltene Ausnahme.

**Patient und Symptome:** Ein 11-jähriger Junge stellte sich 2008 mit frontalem Engstand und Hochlabialstand der oberen Eckzähne sowie mit einer umgekehrten Schneidezahnrelation der Zähne 12 und 22 vor. Ziel war es, die starken Engstände im Ober- und Unterkiefer zu beseitigen sowie die Zähne 13 und 23 einzuordnen. Zur Platzbeschaffung sollten alle vier 1. Prämolaren extrahiert werden. Nach Auflösen der Engstände und reziprokem Lückenschluss mittels Multi-bracketapparatur wurde 2010 eine Panoramaschichtaufnahme zur Kontrolle der Achsenstellung angefertigt. Auf dieser Aufnahme zeigten sich in regio 34 und 44 überzählige Zahnkeime, die im Rahmen der Anfangsdiagnostik mit 11 Jahren noch nicht sichtbar waren.

**Therapie:** Die überzähligen Zahnkeime sollen operativ entfernt werden. Aufgrund der Projektion der Zahnkeime auf die benachbarten Wurzeln soll zur besseren Lagebestimmung ein DVT angefertigt werden.

**Schlussfolgerung:** Da in der Literatur auch überzählige Prämolaren beschrieben wurden, die erst mit 13 Jahren röntgenologisch sichtbar wurden, ist es in der Regel sinnvoll, Extraktionsentscheidungen unabhängig davon zu treffen, ob mit einer minimalen Wahrscheinlichkeit überzählige Zähne erst später sichtbar werden.

P67

### Bogengeführte Einordnung eines verlagerten Zahnes bei reponiertem Mucoperiostlappen

M. Hegmann, J. Ebeling (Ahaus)

**Fallbericht:** Gerade im Frontzahnbereich wird aus parodontalen und ästhetischen Gründen bei der Einordnung retinierter und verlagelter Zähne der Mucoperiostlappen nach Anbringung eines Attachments reponiert.

Bei einem Zug über Ketten oder Gummizüge sind keine körperlichen Zahnbewegungen möglich. Hier bieten selbstligierende Brackets die Möglichkeit einer bogengeführten Einordnung mit mehr Kontrolle über die Zahnbewegung. Eine solche Behandlungssequenz wird im Folgenden dargestellt.

**Befund:** Der Patient wurde mit Retention und Verlagerung des Zahnes 21 vorstellig.

**Therapie:** Zunächst wurde versucht den Zahn 21 nach Freilegung mit reponiertem Mucoperiostlappen mittels Kettenattachment und Gummiligaturen einzuordnen. Nach unzureichendem Behandlungsfortschritt wurde ein Kontroll-OPG angefertigt und wegen der Lage des Zahnes 21 zu seinen Nachbarzähnen war nunmehr eine Aufrichtung und Elongation notwendig. Um diese Behandlungsaufgaben gleichzeitig angehen zu können, wurde bei einer erneuten Freilegung ein Bracket auf 21 geklebt und direkt -vor Repositionierung des Mucoperiostlappens- ein .016 SPEED Tubular Supercable™ als Teilbogen eingesetzt. Als Behandlungsapparatur kamen SPEED™-Brackets zum Einsatz.

**Schlussfolgerung:** Die bogengeführte Einordnung ungünstig anguliert verlagelter und retinierter Zähne bei reponiertem Mucoperiostlappen mit selbstligierenden Brackets stellt eine Erweiterung des Behandlungsspektrums dar.

P68

**Frühe Behandlung von Gesichtssymmetrien – Gaumennahterweiterung undeinseitiges Herbstscharnier**

I. Ollinger, P. Bonk, W. Hahn (Hamburg)

**Zielsetzung:** Eine Kieferfehlstellung ist höchst determinierend für die Schädelentwicklung. Die Dislokation der Unterkiefermitte aus der Körpermedianen führt zur Asymmetrie im unteren Gesichtsdrittel. In diesen Fällen wird von einer Prävalenz von bis zu 50% ausgegangen. Ziel der Arbeit war die Evaluation, wie Verlagerungen der Mandibula im frühen Wechselgebiss infolge oberer Schmalkiefer und Kreuzbiss-Verzahnungen – hemifaziale Mikrosomien ausgenommen – sich mittels frühzeitiger Gaumennahterweiterung und einseitigem Herbstscharnier therapieren lassen und Mittenausgleich erreichbar wird.

**Material und Methoden:** 14 Patienten im Alter von 5 bis 10 Jahren (10 weiblich, 4 männlich) mit ausgeprägter Gesichtssymmetrie durch oberen Schmalkiefer und daraus resultierender Kreuzbiss-Verzahnung wurden mittels Gaumennahterweiterung therapiert. Die Breite des Oberkiefers sowie Ausmaß von Asymmetrie und Mittenabwanderung wurden 3D vermessen und grafisch aufbereitet. Die Behandlung mit dem Herbstscharnier erfolgte entweder parallel zur Gaumennahterweiterung oder im Anschluss an die transversale Erweiterung im Oberkiefer unter begleitender manueller Strukturanalyse. Funktionskieferorthopädische Geräte zur Retention schlossen sich an.

**Ergebnisse:** In allen Fällen ergab sich eine Annäherung der Mitten binnen Wochen. Die ursprüngliche Gesichtssymmetrie harmonisierte sich in einer Zeitspanne von 6–8 Monaten und über die Retentionszeit. In einem Falle konnte die neue Unterkieferlage nicht vollständig stabilisiert werden, es kam zu einem Rückfall von etwa 1,5 mm.

**Schlussfolgerung:** Ein einseitiges Herbstscharnier mag in diesem Zusammenhang technisch aufwendig erscheinen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Gesichtssymmetrien im unteren Gesichtsdrittel – präventionsorientiert – die frühe transversale Erweiterung eines oberen Schmalkiefers und Mittenausgleich regelmäßig sichere und frühzeitig rasche Erfolge erzielt, bevor sich erheblich aufwendiger zu überwindende Folgezustände manifestieren.

P69

**Keimentfernung – ein therapeutisches Verfahren in der Kieferorthopädie mit Hilfe der Mini-implantate**

H. Sarabia

*Universitätsklinikum für Kieferorthopädie, Universität Chihuahua Mexico*

**Fragestellung:** Keimentfernung ist ein kieferorthopädisch-therapeutisches Verfahren, bei dem durch vorzeitige Entfernung der Prämolaren eine Verstärkung der Zahnfehlstellungen bzw. der skelettalen Anomalie vermieden werden soll während Wachstum und Entwicklung.

**Material und Methode:** Die Entfernungstherapie wird in Phasen durchgeführt. Zuerst werden die Milchmolaren und die Milcheckzähne extrahiert. Dann folgt die Keimentfernung der 1. Prämolaren. Dieses Verfahren ist indiziert bei skelettalen Dysgnathien, die das PP2-Reifenestadium erreicht haben und die Wurzeln der Eckzähne zu einem Drittel ausgebildet hat. Die Kinder sollen zu Therapiebeginn mit Knochenalter von ca. 10 Jahre alt sein. Die Methode beim Mini-implantaten Verankerung gilt als Alternative bei Neutralbiss mit bialveolärer Protrusion oder Distalbiss mit totalen Oberkieferprotrusionen im ca. 3–4 Monaten Behandlungszeit.

**Ergebnisse:** Ziel der kieferorthopädischen Diagnostik und Therapie ist die Erkennung von Dysgnathien im Sinne der Frühbehandlung von funktionellen und skelettalen Gebissanomalien. Die Keimentfernung hat sich unter Berücksichtigung der o. g. Indikationen der klinischen Praxis bewährt, um im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie eine Hemmung auf das Unter- und Oberkieferwachstum auszuüben. Nach den Regeln der Funktionskieferorthopädie sind Hemmung und Anregung des Wachstums und mit Hilfe der Verankerung als temporaler Ziel um die 4 OK-Frontzähnen nach hinten zu bewegen, die Alternative beim Mini-Implantaten Verankerung indiziert ist.

**Schlussfolgerungen:** Dysgnathien mit bialveolärer Protrusion und mit totaler Oberkieferprotrusionen. Findet man bei ca. 40% der Patienten durch ethnischen Einfluss im Mexiko. In der Universitätsklinikum für Funktionskieferorthopädie der Universität Chihuahua, (UACH) die Behandlung ist bei diesen Kindern in der Regeln die beste Alternative: Keimentfernung mit Hilfe der Mini-implantaten Verankerung.

P70

**Komplikationen im höheren Alter durch nicht eingeordnete Eckzähne im zahnlosen OK – Ein Fallbericht**

A. Lautwein, H. Holtmann, T. Binger, W. J. Spitzer

*Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes*

**Ziel:** Es soll anhand eines Fallbeispiels dargestellt werden, dass von retinierten und verlagerten Eckzähnen im höheren Lebensalter atypische und schwerwiegende Entzündungskomplikationen ausgehen können, die mitunter zu Fehldiagnosen und auch zu Fehltherapien führen.

**Material und Methode:** Eine 74-jährige Patientin mit Markumarmedikation wegen Vorhofflimmerns und Mitralklappeninsuffizienz sowie mit Niereninsuffizienz, Adipositas per magna, Diabetes mellitus Typ II und Osteoporose, therapiert seit 5 Jahren mit Bisphosphonaten, befand sich wegen rezidivierender Gesichtsschwellungen über mehrere Monate in HNO-ärztlicher Behandlung. Nach Auftreten einer extraoralen Fistel paranasal links wurde wegen Tumorverdachts eine Probenbiopsie vorgenommen. Mittels CT-Diagnostik wurden retinierte Eckzähne im Oberkiefer nachgewiesen; daraufhin wurde die Patientin zur fachspezifischen Behandlung in die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes überwiesen. Klinisch zeigte sich eine Fistelöffnung am Gaumen links mit Verbindung nach extraoral. Nach präoperativer Umstellung der Antikoagulation auf niedermolekulares Heparin und Lokalbehandlung erfolgten unter bereits präoperativ eingeleiteter Antibiose die Osteotomie der verlagerten Zähne, eine Sequesterotomie sowie eine modellierende Kieferosteotomie mit plastischem Weichteilverschluss; zusätzlich erfolgte eine Fistelgangexzision und die Entfernung der nicht erhaltungswürdigen Zähne 43, 44 und 45. Die histopathologische Untersuchung des Sequesters ergab eine bisphosphonatassoziierte Kiefernekrose.

**Ergebnisse:** Nach Beseitigung der retinierten Eckzähne kam es unter Ernährung über eine nasogastrale Ernährungssonde für 7 Tage und Antibiotikagabe für die Dauer von 10 Tagen postoperativ zur primären Wundheilung und vollständiger Ausheilung der Entzündungssymptomatik.

**Schlussfolgerungen:** Das Belassen retinierter Eckzähne kann unter anderem zu follikulären Zysten oder perikoronären Entzündungen führen. Diese lokalen Infektionen können, wie in diesem Fall beschrieben, zu einem ungewöhnlichen Entzündungsverlauf führen, insbesondere wenn kompromittierende Allgemeinerkrankungen vorliegen.

P71

**Korrektur asymmetrischer Distalokklusion mit Aligner und Klasse II Mechanik**

I. Piekos<sup>1</sup>, A. Heppner<sup>2</sup>, R. Fuhrmann<sup>3</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Halle-Wittenberg

2) Praxis Heppner

3) Poliklinik für Kieferorthopädie, Halle-Wittenberg

**Einleitung:** Ziel dieser Arbeit war die Erprobung von herausnehmbaren Aligner (Invisalign) bei einer asymmetrischen Distalokklusion in Kombination mit einer klassischen Distalisationsapparatur.

**Patient:** Bei einer 23-jährigen Patientin lag links eine Angel Klasse I und rechts eine Angel Klasse II Verzahnung von einer Prämolarenbreite vor. Die dentalen Mittellinien waren in beiden Kiefern zueinander und zur Medianebene des Gesichtsschädels verschoben. Der Oberkiefer zeigte eine Zahnbogenenge mit Einbruch der Stützzone und Platzmangel für den Eckzahn 13.

**Methode:** Zur Ausformung der Zahnbögen sowie der Korrektur der Mittellinien wurde das Carrier Distalizer System, insgesamt 31 herausnehmbare Aligner und Gummizüge der Klasse II verwendet. Parallel dazu wurde die Extraktion der Weisheitszähne angewiesen.

**Ergebnis:** In der ersten Behandlungsphase (4 Monate) konnte eine Distalisation des Seitenzahngiebts mittels Carrier Distalizer Systems erreicht werden. Es zeigte sich eine Verbesserung der Bisslage und der Mittellinie. Die nicht erwünschte Extrusion des Eckzahns 13 konnte in der zweiten Behandlungsphase (14,5 Monate) mit dem Schienensystem beseitigt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Kombination von Invisalign mit einem Carrier Distalizer erlaubte eine schnelle Beseitigung der asymmetrischen Distalokklusion. Die Einstellung in beidseitiger Neutraleokklusion und die Korrektur der Mittellinie war innerhalb von 19 Monaten möglich. Das Tragen von Klasse II Gummizügen ist während des gesamten Behandlungszeitraumes unabdingbar.



P72

**Korrektur einer Klasse III-Anomalie mit frontaler Infraokklusion im Rahmen einer Frakturversorgung**

T. Binger<sup>1</sup>, D. M. Hassdenteufel<sup>2</sup>, W. J. Spitzer<sup>1</sup>, J. A. Lisson<sup>2</sup>

1) Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität des Saarlandes

2) Klinik für Kieferorthopädie, Universität des Saarlandes

**Einleitung:** Bei der Versorgung isolierter Unterkieferfrakturen ist die Wiederherstellung der Okklusion Ziel der therapeutischen Maßnahmen. Anhand eines Fallbeispiels soll gezeigt werden, dass im Einzelfall ein Abweichen von diesem Therapieziel sinnvoll sein kann.

**Material und Methodik:** Ein 23-jähriger Patient kam nach tätlicher Auseinandersetzung zur Notfallbehandlung. Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich eine gestörte Okklusion mit Kontakt nur im Molarengbiet. Die radiologische Untersuchung offenbarte fissurale Kieferwinkelbrüche beiderseits, die das Ausmaß der Okklusionsstörung nicht erklärten. Anamnestisch wurde angegeben, dass die Zähne trotz kieferorthopädischer Behandlung nicht richtig aufeinander gepasst hätten. Die Rückfrage beim Behandler ergab allerdings, dass eine kieferchirurgische Therapie notwendig von Beginn an kommuniziert wurde. Nach Einbinden von Schienenverbänden im Ober- und Unterkiefer und Darstellung der Frakturen beiderseits in Allgemeinnarkose, konnte eine anatomisch korrekte Fragmentreposition nur bei Einstellung einer frontalen Infraokklusion sowie Mesialokklusion erreicht werden, so dass von einer vorbestehenden skelettal bedingten Dysgnathie ausgegangen werden musste. Regelrechte sagittale und vertikale Frontzahnstufen ließen sich bei Knochenkontakt entlang der Linea obliqua – jedoch mit Diastase am caudalen Unterkieferrand- erzielen und mittels Miniplattenosteosynthese stabilisieren.

**Ergebnisse:** Unter prolongierter elastischer bignather Fixation wurde eine knöcherne Ausheilung der Frakturen, eine Harmonisierung der skelettalen Relation und Verbesserung der Okklusion bei ungestörter Sensibilität im Versorgungsgebiet des N. alveolaris inferior beiderseits erreicht.

**Schlussfolgerung:** Im Einzelfall kann es sinnvoll sein, eine vorbestehende skelettale Dysgnathie im Rahmen einer Frakturversorgung zu korrigieren oder abzumildern. Aufgrund des geringeren Fragmentkontaktes ist eine verlängerte Ruhigstellung notwendig. Die Problematik liegt in der Erkennung der Bissanomalie und Planung des Vorgehens im Rahmen der Akutversorgung.

P73

**Multiple Retentionen – eine anspruchsvolle interdisziplinäre Aufgabe (Behandlungsverlauf)**

E. Vahle-Hinz<sup>1</sup>, P. Pohlenz<sup>2</sup>, B. Kahl-Nieke<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

2) Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

**Einleitung:** Die Prävalenz von Zahnretentionen wird in der Literatur mit 25–50 % angegeben. Am häufigsten sind die oberen Eckzähne davon betroffen. Selten werden multiple Retentionen der permanenten Zähne beschrieben und sind dann vermehrt mit syndromalen Erkrankungen vergesellschaftet.

**Material und Methode:** Ein 12-jähriger Patient weist multiple Retentionen der bleibenden Zähne auf. Syndromale Erkrankungen oder ein hereditärer Hintergrund liegen nicht vor. Die Panoramaraöntgensichtaufnahme zeigt ein fast vollständig abgeschlossenes Wurzelwachstum der Zahnkeime bei persistierenden Milchzähnen. Die Extraktion der Milchzähne sowie die operative Freilegung der dreizehn retinierten Nachfolger wurden von einem MKG-Chirurgen durchgeführt. Zur aktiven Einordnung der bleibenden Zähne wurden individuelle Verankerungsapparaturen zwei Wochen nach der chirurgischen Intervention eingesetzt.

**Ergebnisse:** 17 Monate nach Therapiebeginn und umfangreicher Modifizierung der Verankerungsapparaturen konnten sieben der dreizehn retinierten Zähne durchbrechen. In einem weiteren chirurgischen Eingriff erfolgte die operative Freilegung bzw. Entfernung der Schleimhautperiostdecke oberhalb der impaktierten Zähne.

**Schlussfolgerung:** Die Prognose für die aktive Einordnung retinierter Zähne ist bei noch nicht abgeschlossener Wurzelentwicklung günstiger. Die möglichen Gefahren bei verspätetem Therapiebeginn sind Wurzeldilazation und Ankylose. Daher sollte ein irregulärer bzw. verspäteter Zahndurchbruch bereits bei den zahnärztlichen Kontrollterminen als ein klinisch relevanter Befund gewertet werden, der einen zeitnahen Handlungsbedarf und eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Zahnärzten und Kieferorthopäden erfordert.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Klinische Poster (P64–P84)

P74

### Rezidiv-OP eines Offenen Bisses mit chirurgischer Zungenverkleinerung (Fallbericht)

S. Hornung, R. Fuhrmann

Universitätspoliklinik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**Einleitung:** Wenn ein Zungenfehlverhalten beim Schlucken und Sprechen zu einem offenen Biss geführt hat, muss neben einer kieferorthopädischen Schließung des offenen Bisses auch eine Beseitigung des Zungenfehlverhaltens vorgenommen werden. Kommt es nach erfolgreicher kieferorthopädischer-kieferchirurgischer Bissumstellung bei Patienten mit offenem Biss bereits in der Retentionsphase zum Rezidiv in der Vertikalen mit Verringerung des Überbisses trotz umfangreicher logopädischer myofunktionaler Therapie der Zunge, muss auch die morphologische Zungengröße in Beziehung zum vorhandenen Zungenraum Beachtung finden.

**Kasuistik:** Vorstellung einer Patientin, die interdisziplinär zweimal kieferorthopädisch-kieferchirurgisch behandelt wurde. Besonderer Stellenwert wurde der oralen Rehabilitation und Stabilisierung der Funktion, besonders der Zungenfunktion beigemessen.

**Diskussion:** Eine chirurgische Zungenverkleinerung wird heutzutage eher selten durchgeführt, weil als mögliche Folgen eine Veränderung der Sprache, des Schluckens, der Geschmacksempfindung und Zungenbewegung auftreten können. Trotzdem ist sie manchmal als Rezidivprophylaxe eine ‚ultima ratio‘.

**Schlussfolgerungen:** Bei der kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung der Patienten mit offenem Biss sollte neben der Operationstechnik auf die Korrektur der Zungenfunktion und die Beziehung der Zungengröße zum vorhandenen Zungenraum geachtet werden. Sind alle konservativen und funktionellen Therapieansätze erfolglos, kann manchmal eine chirurgische Zungenverkleinerung als ultima ratio indiziert sein.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Klinische Poster (P64–P84)

P75

### Strategien bei der KFO Behandlung juveniler Schwerbehinderter (Trisomie 21, Cerebrale Parese, Fragile X Syndrom)

H. Ihloff, A. Wichelhaus

Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Universität München

**Zielsetzung:** Die funktionelle Verbesserung des Kauorgans juveniler Schwerstbehinderter ist das Ziel jeder Behandlung. Dabei wird immer auch der ästhetische Aspekt bei der Entscheidung für eine Korrektur mit festsitzender Apparatur zu berücksichtigen sein.

**Material & Methoden:** Der Widerstand des Patienten bei jeder Behandlung kann vorausgesetzt werden und muss bei der Entscheidung für eine Behandlung hinreichend bedacht sein. Röntgenaufnahmen, Extraktionen persistierender Milchzähne, Karieskontrolle und ggf. das Kleben von Brackets lassen sich oft nur in Intubationsnarkose durchführen.

**Ergebnisse:** Im Laufe der vergangenen 15 Jahre konnten bei Patienten, deren Compliance nicht denkbar war, mit dem Geschiebe nach Herbst und der Gaumennahterweiterung befriedigende, dauerhafte Lösungen erreicht werden. Drei Patientenbeispiele (Trisomie 21, cerebrale Paresen, Fragile X Syndrom) dokumentieren die Behandlungsergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Unverzichtbar war stets die Mitarbeit eines Elternteils bei allen Behandlungsterminen; die Behandlungssequenzen waren kurz und intensiv, am besten ohne vorherige Wartezeiten.

P76

### Therapeutisches Vorgehen bei einem Behandlungsfall mit multiplen überzähligen und retinierten Zähnen

B. Wendl, P. Muchitsch, H. Droschl, M. Pichelmayer, G. Santler, A. Truschneegg, N. Jakse (Zahnklinik Graz)

**Zielsetzung:** Das Auftreten multipler überzähliger Zähne ohne systemische oder syndromale Erkrankungen ist ein seltenes Ereignis und erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit, wie am folgenden Patientenbeispiel mit Klasse III Syndrom und 9 überzähligen sowie 10 retinierten Zähnen (Abb. 1–4) zu sehen ist.

**Kieferorthopädische Befunderhebung:** 16 Jahre alter männlicher Patient mit mandibulärer Pro- und maxillärer Retrognathie sowie beidseitigem Kreuzbiss. Dental bestand eine Klasse III Verzahnung um  $\frac{3}{4}$  Prämolarenbreite. Aus dem Panoramaröntgen und dem Computertomogramm lies sich eine Doppelanlage beider Oberkiefer 1er, eine rudimentäre zusätzliche Keimanlage 15, ein überzähliger Unterkieferfrontzahn, eine Dreifachanlage beider Unterkiefer 5er sowie eine Doppelanlage des Zahnes 34 ermitteln. Alle Oberkieferfrontzähne, alle Eckzähne sowie die Zähne 34 und 35 waren retiniert.

**Kieferorthopädischer Behandlungsplan:** Der beidseitige Kreuzbiss wurde durch transversale Dehnung mit einem Haas Gerät überstellt (Abb. 5). Es folgte die chirurgische Freilegung der retinierten und Entfernung der überzähligen Zähne. Die Einreihung der retinierten Zähne (Abb. 6–7) erfolgte mit Elastics und Zugfedern. Nach Herstellung zweier harmonischer Zahnbögen wurde eine Le Fort I Osteotomie in Allgemeinanästhesie durchgeführt.

**Ergebnis:** Nach postoperativer Feineinstellung (Abb. 8) konnte eine Klasse I Verzahnung (Abb. 9, 10) und ein harmonisches Profil erreicht werden (Abb. 11).

**Schlussfolgerung:** An diesem Beispiel konnte durch interdisziplinäre Zusammenarbeit eine Normalverzahnung erreicht, Spätschäden (Zystenbildungen, Impaktion und Wurzelresorption permanenter Zähne) vermieden und ein selbstbewusster junger Herr aus der Behandlung entlassen werden.

P77

### Aglossie-Adaktylie-Syndrom. Darstellung eines seltenen Falls

E. Katsikogianni<sup>1</sup>, D. Efthymiadou<sup>2</sup>, S. Biren<sup>3</sup>

1) ZÄ, Uniklinik Bonn

2) Kieferorthopädin, PhD, Private Praxis, Trikala, Griechenland (GR)

3) Kieferorthopädin, PhD, Professor/Head of the Department of Orthodontics, Dental School of Marmara University, Istanbul, Türkei (TR)

**Einleitung:** Bei der Aglossie-Adaktylie handelt es sich um ein seltenes Fehlbildungssyndrom. Bislang ist seine Ätiologie nicht ganz deutlich festgestellt worden, obwohl es mit genetisch bedingten Faktoren, die während der Embryogenese darauf einwirken, korreliert wird. Aufgrund der begrenzten registrierten Anzahl dieser klinischen Sequenz verlangt das Vererbungsmuster weitere Untersuchungen. Zu den häufigsten auftretenden Befunden zählt sich ein breites Spektrum von sowohl Gliedmaßen-, Mund- und Kieferfehlbildungen als auch betroffenen funktionellen Störungen.

**Material und Methoden:** Bei einem 4-jährigen Mädchen wurde ein Aglossie-Adaktylie-Syndrom festgestellt, nach einer ausführlichen klinischen Diagnostik mit Anamnese und Befunderhebung. Darüber hinaus unterzog sie sich einer chromosomalen Untersuchung zur Analyse des Karyotyps.

**Ergebnisse:** Klinisch sind Aglossie, Obere und Untere Gliedmaßenfehlbildung, maxilläre Mikrogathie und ausgeprägte mandibuläre Hypoplasie aufgefallen. Infolge dieser Abweichungen treten sowohl Atmungs- und Schluckstörungen, als auch Fütterungs- und Sprachprobleme auf. Nach der Angle-Klassifikation gehört es zu einer skelettalen Klasse-II. Wegen des rigiden Kiefergelenks, wobei es einen zusätzlichen Befund des Syndroms darstellt, zeigt die kleine schlechte Mundhygiene.

**Schlussfolgerung:** Eine Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachgebieten wird für solch anspruchsvollen Fall gebraucht, um unseren Patienten eine befriedigende Lebensqualität anzubieten. Eine Differenzialdiagnose muss grundsätzlich von Moebius, Hanhart und Glossopalatine Ankylosis Syndrome durchgeführt werden, im Rahmen einer präziseren und effektiveren Therapie. Unter anderem betrifft die Therapie den Kieferorthopäden, da die Zungenfehlung zu defekter orofazialer Struktur und Funktion führt. Zur Rekonstruktion der Gliedmaßenfehlbildungen soll eine orthopädische Operation durchgeführt werden. Die Technik der Zungenimplantation ist in einem Experimentierstadium mit unsicheren Ergebnissen angewendet worden. Die Prognose des Syndroms wird als relativ schlecht betrachtet, beruht sie jedoch komplett auf den Ausprägungsgrad und folglich spielt es eine ausschlaggebende Rolle dabei.

P78

**Apollo und Toronto – Konzept – Intelligente Wege in der Erwachsenentherapie**

M. Schübler<sup>1</sup>, R. Drommer<sup>2</sup>, C. Metz<sup>1</sup>, H. Hummel<sup>1</sup>

1) Praxis

2) Klinik, Atos Klinik Heidelberg

**Ziel:** Abkürzung und Vereinfachung von kieferorthopädischen Behandlungsprozessen bei Erwachsenen – simple solutions for difficult problems!

**Material und Methode:** Apollo-Concept (Application of partial onlays lead to less orthodontics): Von der kieferorthopädisch – chirurgischen Therapie zur kieferchirurgisch – kieferorthopädischen Dysgnathie Behandlung. Erst Chirurgie, dann Kieferorthopädie! Ein Konzept durch welches die erste kieferorthopädische Phase ganz entfällt, sodass sich die Gesamtbehandlungszeit von 16–24 Monaten auf 6–12 Monate verkürzt. Mit Hilfe von auf die seitlichen Okklusionsflächen geklebten partiellen Onlays, die nach Modelloperation im Artikulator hergestellt werden, kann der Chirurg bereits einen Tag nach Eingliederung der kieferorthopädischen Apparatur die Kiefer skelettal korrekt neutral positionieren. Die aktive KFO beginnt ca. 4 Wochen nach OP und abgeschlossener Wundheilung. Toronto-nBaH-Konzept ist als Idee in Toronto (AAO Kongress 2001) entstanden. Es handelt sich um eine bracketfreie linguale einbogen straightwire Therapie bei gleichzeitiger Anwendung von abnehmbaren Alignern (non Bracket active Hybrid). Die Apparatur besteht aus einem ohne Brackets lingual geklebten mit Silikon beschichteten superelastischem Draht welcher mit, auf Idealsetup hergestellten, abnehmbaren Alignern (hybrid) kombiniert wird. Bei der Korrektur frontaler Engstände aber auch zur Ausformung ganzer Zahnbögen ist diese Kombination im Vergleich zu anderen unsichtbaren Behandlungsmethoden in mehrfacher Hinsicht intelligent: in der Wahl des Drahtes, in dessen Positionierung auf dem Zahn, in der Präzision des Setups und in der Entkopplung dysfunktioneller Aspekte durch punktuelle okklusale Aufbisse.

**Ergebnisse:** Hocheffiziente präzise Behandlungskonzepte und intelligente Vorgehensweisen führen zur Verkürzung der Behandlungszeit, Entlastung des Patienten und höchster Zufriedenheit.

**Schlussfolgerung:** Im Rahmen patientenzentrierter Medizin eignen sich die beiden gezeigten Prinzipien hervorragend vor allem zur kombiniert kieferchirurgischen-kieferorthopädischen Behandlung und in der Therapie von Zahnfehlstellungen bei Erwachsenen.

P79

**Forcierte Gaumennahterweiterung bei erwachsenen Patienten – eine kritische Betrachtung**

J. Barekzai, B. Kahl-Nieke

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

**Einleitung:** Mittels einer Gaumennahterweiterung (GNE) kann der Schmalkiefer behandelt werden. In zahlreichen Studien wird über die Indikation einer chirurgischen Unterstützung der GNE in Abhängigkeit vom Verschluss der Sutura palatina mediana diskutiert. Einflussfaktoren können hormoneller, genetischer oder mechanischer Natur sein. Korbmacher et al. konnten 2007 zeigen, dass die Knochendichte in der Sagittalen der einzige altersabhängige Parameter ist und bei Patienten zwischen dem 25.–30. Lebensjahr signifikant erhöht ist. Als Kofaktoren sollen in der Studie Alter, Geschlecht und Schädeltyp analysiert und diskutiert werden.

**Material und Methode:** In den Jahren 2005 bis 2011 wurde im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung bei 216 Patienten eine forcierte GNE durchgeführt. Die retrospektive Studie analysiert die Therapie von 29 Patienten, die zum Zeitpunkt der GNE im 18. Lebensjahr oder älter waren (17 bis 35 Jahre, 12 m., 16 w., 22 mit vertikalem, 6 mit horizontalem, 1 mit neutralem Schädeltyp). Die Therapieplanung von sieben Patienten sah die GNE mit primär chirurgischer Unterstützung vor (Durchschnittsalter: 25 Jahre, 2 m., 5 w., 6 mit vertikalem, 1 mit horizontalem Schädeltyp). Bei 22 Patienten (Durchschnittsalter 21 Jahre, 10 m., 12 w., 22 mit vertikalem, 6 mit horizontalem, 1 mit neutralem Schädeltyp) wurde die GNE primär konservativ initiiert, bei vier dieser Patienten musste die Gaumennaht sekundär mit chirurgischer Unterstützung erweitert werden.

**Ergebnisse:** Bei 18 (81,8%) Patienten (Durchschnittsalter 20 Jahre, 11 (61,1%) w. und 7 (38,9%) m., 14 mit vertikalem, 3 mit horizontalem, 1 mit neutralem Schädeltyp) war keine chirurgische Unterstützung der GNE notwendig. Sekundär chirurgische Unterstützung war bei vier (18,2%) Patienten erforderlich (Durchschnittsalter 27 Jahre, 3 m., 10 w., 2 mit vertikalem, 2 mit horizontalem Schädeltyp).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Prognose für eine konservative GNE mit dem Geschlecht, dem Schädeltyp und dem Alter korreliert.

P80

**Interpretation des elektronisch dokumentierten Tragens herausnehmbarer kieferorthopädischer Geräte**

T. C. Schott, G. Göz

*Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen*

**Ziel:** Die Zeiten, während denen ein Patient sein verordnetes herausnehmbares Gerät trägt, sind entscheidend für den Therapieerfolg. Das Ziel der Tragezeitmessung ist die detaillierte Dokumentation, wann ein Patient sein Gerät getragen hat.

**Material und Methode:** Der neue temperatursensitive TheraMon®-Sensor wurde in verschiedene herausnehmbare kieferorthopädische Geräte einpolymerisiert, die von einem Patientenkollektiv über wenigstens 6 Monate getragen wurden. Exemplarisch wurde das Trageverhalten von 3 Patienten in charakteristischen Tragezeitgraphiken abgebildet und ausgewertet.

**Ergebnisse:** In der Tragezeitgraphik, die vom TheraMon®-System über einen Computer ausgedruckt werden kann, wurde die tägliche Tragezeit (h) über den gesamten Behandlungszeitraum zum jeweiligen Tagesdatum dokumentiert. In einer zusätzlichen Detailanalyse waren auf der Basis der Mundhöhlentemperatur die täglichen Stunden am jeweiligen Tragedatum, sowie auffällige Temperaturabweichungen einzeln ersichtlich. Die 1. Tragezeitgraphik zeigt, dass der Patient seine Retainer-Platte nur nachts während 8 h getragen hat. Die 2. Tragezeitgraphik eines Patienten, der eine Oberkieferdehnplatte verordnet bekam, zeigt im Verlauf der Graphik eine auffällige Temperaturerhöhung, die der Tragezeitsensor als Manipulationsversuch dokumentiert, die der Patient aber mit einer fiebrigen Erkrankung erklären konnte. In der 3. Tragezeitgraphik einer Patientin, die eine Vorschubdoppelplatte getragen hat, fällt die anfänglich hohe Motivation auf, bei der Tragezeiten von durchschnittlich 16 h/Tag registriert wurden. Bereits aber nach 2 Wochen fiel die Tragezeit auf durchschnittlich 10 h/Tag.

**Schlussfolgerungen:** Anhand einer Tragezeitdokumentation, die als „elektronische Betreuung“ betrachtet werden kann, kann der Behandler den Therapiefortschritt objektiver beurteilen und eine individuelle Tragezeit gegebenenfalls verordnen. Hierdurch wird möglicherweise die Mitarbeit (Compliance) der Patienten optimiert.

P81

**MANDIBULAR MIDLINE CONSTRICTION OSTEOTOMY – AN ALTERNATIVE APPROACH TO CORRECTING CROSSBITES PRODUCE**

C. Essers, G. Power, F. McDonald

*Department of Orthodontics, King's College London UK*

**Aim:** To present mandibular constriction osteotomy as an alternative method to correct a crossbite produced during surgery in an orthognathic patient.

**Materials and Method:** This case report describes the orthodontic, technical and surgical approach to the mandibular midline osteotomy, in an orthognathic patient who would have developed a transverse discrepancy (crossbite) as a result of their mandibular surgery. It discusses the indications, contraindications, risks and benefits associated with the procedure.

**Results:** Successful outcomes can be achieved using the mandibular constriction osteotomy in conjunction with the BSSO to correct crossbites.

P82

**Primary failure of eruption – Verankerungsverlust durch den Versuch der Einordnung betroffener Zähne**

D. M. Haßdenteufel, J.A. Lisson  
*Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes*

**Ziel:** Die primäre Durchbruchsstörung (Primary failure of eruption, PFE) ist eine Dentitionsstörung, die nicht syndromal sowie ohne erkennbare mechanische Ursache auftritt. Sie betrifft vor allem die Molaren und äußert sich in einem vollständigen oder teilweisen Ausbleiben des Durchbruchs der betroffenen Zähne. Eine endgültige Diagnose kann nur retrospektiv als Ausschlussdiagnose gestellt werden. Hierbei ist entscheidend, dass primär nicht ankylosierte Zähne bei orthodontischer Kraftapplikation mit Ankylose reagieren. Anhand eines klinischen Beispiels soll dargestellt werden, dass das frühe Erkennen einer Ankylose entscheidend zur Vermeidung von Nebenwirkungen an der Verankerungseinheit ist.

**Material und Methode:** Es wird ein bei Erstuntersuchung 14,2 Jahre alter Patient mit Retention der Zähne 36 und 46 sowie Verlagerung der Zähne 37, 45 und 47 vorgestellt. Hierbei zeigte sich weiterhin im Oberkiefer eine Supraposition der Schneidezähne und der Sechsjahrmolaren, im Unterkiefer eine Abwanderung der Zähne 35, 34 und 44 nach distal. Es lag eine Angle-Klasse II/2 mit einer auf 6 mm vergrößerten vertikalen Frontzahnstufe und einer Distalokklusion von 1/2 PB im Eckzahnbereich vor. Der ursprüngliche Behandlungsplan umfasste die Ausrichtung und Verblockung der durchgebrochenen Unterkieferzähne mit einer Multibracketapparatur sowie die anschließende Freilegung und orthodontischer Einordnung der retinierten Zähne.

**Ergebnisse:** Der vergebliche Versuch einer orthodontischen Einordnung der Zähne 37, 36, 45 und 46 nach chirurgischer Freilegung resultierte in einem Verankerungsverlust mit Retrusion der Unterkieferfrontzähne und weiterer Abwanderung der Prämolaren. Eine Bisshebung konnte nicht erreicht werden. Die ankylosierten Molaren wurden entfernt. Zahn 47, der keine Ankylose aufwies, konnte eingeordnet werden.

**Schlussfolgerungen:** Die primäre Durchbruchsstörung geht mit einer Ankylose der betroffenen Zähne bei orthodontischer Kraftapplikation einher. Durch das frühzeitige Erkennen dieser Ankylose und eine entsprechende Umstellung der Therapie können unerwünschte Nebenwirkungen an den zur Verankerung genutzten Zähnen vermieden werden.

P83

**Zur Notwendigkeit einer Le-Fort-I-Osteotomie bei Patienten mit ein- und beiderseitigen LKG-Spalten**

C. Weyrich, T. Hauptenthal, J. Lisson  
*Klinik für Kieferorthopädie, Saarland*

**Ziel:** Postoperative Narbenzüge beeinflussen bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten sowohl das sagittale und transversale Wachstum der Maxilla als auch das Entstehen einer eugathen Okklusion. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Notwendigkeit einer Le-Fort-I-Osteotomie auf Grundlage der kieferorthopädischen Behandlungsergebnisse des Universitätsklinikums des Saarlandes zu analysieren.

**Material und Methode:** Es wurden Modelle und Fernröntgenseitenbilder von 29 Patienten mit einseitigen und 11 Patienten mit beiderseitigen vollständigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten untersucht, die ausschließlich am Universitätsklinikum des Saarlandes kieferorthopädisch und kieferchirurgisch behandelt wurden. Die Auswertung erfolgte jeweils im Alter von 10, 15 und 18 Jahren. Nach Vermessung der Modelle und Röntgenbilder wurden der Chi-Quadrat-Test sowie die Korrelation nach Pearson durchgeführt. Anschließend erfolgte ein zweiseitiger Signifikanztest, wobei die statistische Analyse mit Hilfe der Software SPSS® Version 16.0 für Windows durchgeführt wurde.

**Ergebnisse:** Nach Wachstumsabschluss konnte bei 28 % der Patienten ein maxilläres Defizit festgestellt werden. Dabei zeigten sich aber keine signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ) zwischen Patienten mit einseitigen und Patienten mit beiderseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Bei 17,5 % aller Patienten wurde nach Wachstumsabschluss eine Le-Fort-I-Osteotomie durchgeführt. Während des Behandlungsverlaufs zeigten sich signifikante ( $p < 0,01$ ) Korrelationen zwischen SNA und Wits-Wert sowie zwischen SNA und NL/NSL.

**Schlussfolgerung:** Bei Patienten mit einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten zeigt sich die Notwendigkeit einer Le-Fort-I-Osteotomie ebenso häufig wie bei Patienten mit beiderseitigen Spalten. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Vorooperationen und der Notwendigkeit einer Le-Fort-I-Osteotomie besteht nicht.

P84

### Wurzelentwicklung oberer Prämolaren während Pendelapparatbehandlung

C. Pantel<sup>1</sup>, G. Kinzinger<sup>2</sup>, B. Kahl-Nieke<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes

**Einleitung:** Das PendulumK gehört zur Gruppe der unimaxillären Distalisierungssysteme mit intraoralem Verankerungsaufbau. Zur konventionellen Verankerung dienen neben der modifizierten Nance-Pelotte vier Drahtauflagen auf den Okklusalfächen der Prämolaren. Ziel der Studie war es, die Wurzelentwicklung der oberen Prämolaren während der Behandlung mit einer Pendelapparat bei bereits vollständig durchgebrochenen zweiten Molaren zu kontrollieren, um mögliche Hemmungen der Wurzelentwicklung zu detektieren.

**Material und Methoden:** 18 Patienten wurden mit einem PendulumK behandelt. Der Behandlungsverlauf wurde anhand von Gipsmodellen und zwei Panoramaröntgenschichtaufnahmen (T1: Zeitpunkt zu Beginn; T2: Zeitpunkt unmittelbar nach Abschluss der Molarendistalisation) dokumentiert. Nach Berechnung des individuellen Vergrößerungsfaktors erfolgten die Vermessung der vestibulären Zahnlangen der Prämolaren auf den Panoramaröntgenschichtaufnahmen und anschließend der Vergleich zwischen den Zeitpunkten T1 und T2.

**Ergebnisse:** Bei Betrachtung aller Prämolaren war während der Behandlung eine signifikante Zunahme der Zahnlänge zu verzeichnen ( $1,81 \pm 1,88$  mm,  $p < 0,0001$ ). Nach Zahngruppen und Quadranten getrennt bewertet war sowohl für die ersten als auch für die zweiten Prämolaren eine Zunahme zu beobachten (1. Quadrant, 1. PM:  $1,71 \pm 1,98$  mm ( $p = 0,0014$ ); 2. Quadrant, 1. PM:  $1,46 \pm 1,99$  mm ( $p = 0,0065$ ); 1. Quadrant, 2. PM:  $2,08 \pm 1,53$  mm ( $p < 0,0001$ ); 2. Quadrant, 2. PM:  $2,11 \pm 2,03$  mm ( $p = 0,0004$ )).

**Schlussfolgerung:** Bei der Molarendistalisation mit dem PendulumK werden nicht nur die Wurzeln der ersten Molaren, sondern auch die der Verankerungseinheit beansprucht. Aufgrund der Biomechanik gelingt es jedoch, die auftretenden Kräfte gleichmäßig zu verteilen und Entwicklungsstörungen zu vermeiden. Insbesondere bei der Distalisation gegen bereits vollständig durchgebrochene zweite Molaren verlängern sich die Behandlungsdauer und folglich auch die Kräfte auf die Verankerungszähne. Doch selbst im permanenten Gebiss bleiben die Kräfte im physiologischen Bereich und machen so den Einsatz des PendulumK unbedenklich.

P85

### Digitale dreidimensionale Darstellung von Kiefermodellpaaren mittels Vestibulärscan

S. Wriedt<sup>1</sup>, M. Niemann<sup>1</sup>, I. Schmidtman<sup>2</sup>, H. Wehrbein<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, J. Gutenberg-Universität

2) IMBEI, J. Gutenberg-Universität

**Ziel:** Die räumliche Zuordnung von Ober- zu Unterkiefermodell im digitalen Bild kann neben dem Scannen eines Fixationsbisses auch durch das Vestibulärscanverfahren erfolgen. Es sollte geprüft werden, ob dieses Verfahren für den kieferorthopädischen Einsatz geeignet ist.

**Material und Methode:** Nach Erstellung detaillierter OK- und UK-Einzelkieferscans wurden von 10 in Okklusion zusammengesetzten Modellpaaren unterschiedlicher Zahn- und Kieferfehlstellungen unter starrer Fixierung (Sekundenkleber) je dreimal im Scanner activity 102 (smartoptics) Vestibulärscans erstellt und mit den Einzelkieferscans zu Modellpaaren verschmolzen. Diese wurden an den Strukturen des Unterkiefers miteinander überlagert. Je Oberkieferzahn wurden die maximalen Abweichungsbeträge in okklusaler und in vestibulärer Richtung bestimmt. In SPSS und SAS wurden deskriptive Analyse und das gemischt lineare Modell ausgeführt.

**Ergebnisse:** Der Mittelwert der maximalen Abweichungsbeträge betrug  $37 \pm 28$  µm. Es zeigten sich keine signifikanten regionalen Unterschiede innerhalb des Zahnbogens, zwischen bezahnten und unbezahnten oder zwischen okklusalen und vestibulären Flächen. Die durchschnittlich zu erwartenden maximalen Abweichungsbeträge beim Vergleich zweier Vestibulärscans wurden mit  $28 \pm 14$  µm, die bei wiederholter Einzelkieferscannerstellung mit  $15 \pm 8$  µm ermittelt.

**Schlussfolgerung:** Da die Erstellung der digitalen Modelle mit Hilfe des Vestibulärscans die Genauigkeitsanforderungen in der Kieferorthopädie erfüllt, kann dieses Verfahren für weitere Studien eingesetzt werden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P86

### Kann mit einer DVT-Aufnahme vor Beginn der Behandlung eines frontalen Engstandes eine gesicherte Prognose gestellt werden?

H. Goldbecher<sup>1</sup>, A. Stolze<sup>2</sup>

*Fachübergreifende Px. KFO Oralchirurgie (Halle)*

**Ziel:** Kann mit einer DVT-Aufnahme vor Beginn der Behandlung eines frontalen Engstandes eine gesicherte Prognose in Bezug auf Fenestrationsen und Rezessionen des alveolären Knochens gestellt werden?

**Material und Methoden:** Es wurden mehr als dreihundert DVT-Aufnahmen vor und zum Teil nach der Behandlung in Bezug auf die Platzverhältnisse untersucht. Hierzu erfolgte in drei definierten Ebenen eine Messung des vestibulären, interradikulären und lingualen Knochenangebotes. Dieses Platzangebot wurde mit dem gemessenen und z. T. errechneten Platzbedarf der Zähne 3–3 ins Verhältnis gesetzt.

**Ergebnisse:** Das Platzangebot ist nur ein Faktor für Fenestrationsen und Rezessionen. Neben der Schleimhautdicke, der Insertion des Lippenbändchens und der Putztechnik ist vor allem der Umfang der geplanten Zahnbewegung entscheidend.

**Schlussfolgerung:** Die DVT-Aufnahme zu Beginn der Therapie des unteren Frontzahnengstandes hat zur Analyse des alveolären Knochenangebotes und somit für die Therapie einen hohen Stellenwert. Eine konkrete Vorhersage von Fenestrationsen und Dehizensen ist aber nicht möglich.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P87

### Prototyp eines Messsystems zur Ermittlung von Kräften in vivo während der MARA-Behandlung

R. Cyron<sup>1</sup>, D. Jung<sup>2</sup>, N. Seeck<sup>3</sup>, I. Stöhr<sup>2</sup>

*1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Goethe Universität, Stiftung Carolinum*

*2) Institut für EMK, TU Darmstadt*

*3) Kieferorthopädie am Südermarkt, Flensburg*

**Ziel:** Bei der Therapie von Klasse II Patienten mit festsitzenden Geräten, wie zum Beispiel der Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA), treten unbekannte Kräfte an der Apparatur auf, die auf die Ankerzähne und benachbarte Dentition übertragen werden. Das Ziel dieser Studie war es einen Sensor zu entwickeln, der in der Lage ist die Kräfte, die an der MARA entstehen, zu messen.

**Material und Methode:** Es wurde eine Finite-Elemente-Simulation zur Ermittlung geeigneter Stellen auf der MARA zur Positionierung von zwei Sensoren durchgeführt. Die Sensoren wurden auf dem Gerät so angebracht, dass weder die Mastikation, noch die Funktionstüchtigkeit des Sensors beeinträchtigt werden. Die vertikalen und horizontalen Kräfte wurden mit zwei Silizium Dehnungsmessstreifen gemessen, die für den Einsatz in der Mundhöhle speziell beschichtet wurden. Eine tragbare Messeinrichtung zur Aufnahme, Speicherung und Visualisierung der Messwerte wurde konstruiert. In vivo Messungen wurden unternommen, um den Messbereich zu evaluieren.

**Ergebnisse:** Ein funktionierendes System zur in vivo Messung von Kräften an der MARA wurde erfolgreich entwickelt und wird zur Zeit in unserer Abteilung zur Datensammlung an unseren MARA-Patienten eingesetzt. Unsere neusten in vivo Versuche haben gezeigt, dass die gemessenen vertikalen Kräfte viel kleiner sind, als wir erwartet hatten und im Anschluss sofort horizontale Kräfte folgen.

**Schlussfolgerung:** Es ist nun möglich in vivo Kräfte in horizontaler und vertikaler Richtung an der MARA zu messen. Dies wird weiterfolgende Studien in die Lage versetzen aufzuzeigen, wie unerwünscht hohe Kräfte an Ankerzähnen und folglich unerwünschte Nebeneffekte an der Dentition vermieden werden können. Weitere Erkenntnisse in der Funktion der MARA durch Langzeituntersuchungen von Patienten mit dem Sensor könnten folgen.



P88

### Standardisierte DVT-Auswertung bei verlagerten Eckzähnen

M. Nitka, V. Richter, K. Wiemer, A. Bumann (Berlin)

**Ziel:** Verlagerte Eckzähne sind eine klassische rechtfertigende Indikation für die Anfertigung einer dreidimensionalen Röntgenaufnahme. Zur bildgebenden Diagnostik verlagerte Eckzähne wird der Einsatz der CT empfohlen, digitale Volumentomographien weisen jedoch eine signifikant geringere Strahlenbelastung auf. Der therapeutische Nutzen einer 3D-Diagnostik ist nur dann in vollem Umfang gegeben, wenn die 3D-Daten spezifisch aufgearbeitet werden. Das Ziel dieser Präsentation ist die Vorstellung einer systematischen Auswertung von DICOM-Daten bei verlagerten Eckzähnen.

**Material und Methode:** Eine 3D-Bildgebung soll im Hinblick auf die KFO-Behandlung folgende Fragen beantworten:

- genaue Lage des Eckzahnes sowie anatomische Beziehung zu Nachbarzähnen
- Festlegung des besten chirurgischen Zugangs
- Bestimmung der idealen Positionierung des Attachments
- optimale Zugrichtung für die Einordnung des Eckzahnes
- eventuelle Wurzelresorptionen an Nachbarzähnen
- verfügbares peridentales Knochenangebot im Bereich der Inzisivi

**Ergebnisse:** Die Topografie von verlagerten Eckzähnen, die Positionierung des Attachments sowie die optimale Zugrichtung lassen sich mit gerenderten 3D-Ansichten ideal festlegen. Die Festlegung des besten chirurgischen Zugangs muss anhand der 3D-gerenderten Darstellungen sowie der transversalen multiplanaren Schichten erfolgen. In axialen Schichten und sog. Cross Sections wird das peridentale Knochenangebot im Bereich der Inzisivi dargestellt. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Druckfedern zur kieferorthopädischen Lückenöffnung von therapeutischer Bedeutung. Axiale Schichten zur Diagnostik von Wurzelresorptionen an benachbarten Zähnen sind ein weiterer essentieller Aspekt der Auswertung.

**Schlussfolgerung:** Beim Einsatz eines bildgebenden Verfahrens ist es nicht nur wichtig, eine dreidimensionale Aufnahme der verlagerten Zähne zu erhalten, sondern die Daten in ihrer vollen Komplexität auszuwerten. Hierzu sollte in einem Diagnostikzentrum immer eine standardisierte Aufarbeitung der 3D-Daten mit dem Ergebnis eines dreiteiligen Eckzahn-Reports (3D-Rendern, selektive axiale Schichten, selektive sagittale Schichten) angefordert werden.

P89

### Abbildungsgenauigkeit der CT-Darstellung nicht durchgebrochener Zahnkeime – eine experimentelle Studie

E. Hofmann, K. Kunz, U. Heckhoff, K. Strobel, U. Hirschfelder (Erlangen)

**Zielsetzung:** Das Ziel der vorliegenden experimentellen Studie ist die vergleichende mesio-distale Zahnvermessung nicht durchgebrochener Zahnkeime von Schweinen in CT-Bildern und bei direkter klinischer Untersuchung.

**Material und Methoden:** Die Vermessung des größten Durchmessers 22 sich im Knochen befindlicher Zahnkeime von Schweinen wurde mit Hilfe der Lokalisierung mesialer und distaler Referenzpunkte zum einen über die Computertomographie mit dem Programm VoXim® 6.1 (IVS Solutions AG Chemnitz) und zum anderen durch direkte Messung mittels Schieblehre nach Osteotomie der Zahnkeime vorgenommen. Es erfolgte eine wiederholte Auswertung durch jeweils drei Personen in einem zeitlichen Abstand von zwei Wochen. Die statistische Analyse untersuchte die Richtigkeit sowie den Intra- und Interobserverfehler.

**Ergebnisse:** Bei der klinischen Messung mittels Schieblehre wurde die Gesamtstandartabweichung mit 0,10 mm, bei der CT-Vermessung mit 0,11 mm ermittelt. Bei der Breitenbestimmung mittels CT wurden im Vergleich zur klinischen Messung mit Hilfe einer Dentalschieblehre etwas höhere Messwerte ermittelt, die mittlere Abweichung betrug 0,10 mm. Aus den Differenzenplots wurde ersichtlich, dass die Unterschiede in den Messungen unabhängig von der Höhe der erhobenen Messwerte selbst waren.

**Schlussfolgerung:** Die mesio-distale Breitenmessung sich im Knochen befindlicher Zahnkeime mittels Computertomographie ist möglich. Die im CT gemessenen Zahnbreiten sind weitgehend identisch mit den klinischen Messungen.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P90

### Beurteilung der transversalen Öffnung der Gaumennaht mittels Flat-Panel-Volumen-Computertomographen

S. Fricke-Zech<sup>1</sup>, K. Lange<sup>2</sup>, M. A. Tesmer<sup>3</sup>, D. Kubein-Meesenburg<sup>1</sup>, W. Hahn<sup>1</sup>

1) Abteilung Kieferorthopädie, Georg-August-Universität Göttingen

2) Abteilung Medizinische Statistik, Georg-August-Universität Göttingen

3) Zahnarztpraxis Heiligenstadt

**Zielsetzung:** Die Beurteilung der Öffnung der Sutura palatina mediana bei der Gaumennahtweiterung (GNE) wird heute mittels Entstehung eines Diastema mediale vorgenommen. Aufgrund der hohen Variabilität in der suturalen Anatomie ist auch bei älteren Patienten gelegentlich ohne chirurgische Schwächung eine GNE möglich. Zur Vermeidung von Nebenwirkungen bei diesem Verfahren ist jedoch eine frühe Beurteilung der Suturenöffnung angezeigt. Ziel unserer Untersuchung war es daher, mit einem experimentellen Flat-Panel-Volumen-Computertomographen (fpVCT) eine Aussage zu treffen, nach welcher Distractionsstrecke die Sutura palatina mediana als geöffnet erkannt wird.

**Material und Methoden:** An der vom übrigen Schädel abgetrennten Maxilla von 10 Hauschweinen (*Sus Scrofa Domestica*, Alter 180 Tage) wurde mithilfe eines individuell gefertigten Distraktors die GNE simuliert. Insgesamt wurde über 2 mm in 0,25 mm Schritten distrahiert. Nach jeder Drehung wurde eine fpVCT-Aufnahme angefertigt. Die Bilder wurden randomisiert 5 Untersuchern zur Beurteilung der Sutura als „nicht geöffnet“ bzw. „geöffnet“ vorgelegt.

**Ergebnisse:** Nach biometrischer Auswertung konnte mittels fpVCT bereits ab der 5. Umdrehung die Sutura zu 90 %, nach der 6. Umdrehung zu 100 % als geöffnet erkannt werden.

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass die Sutura mittels fpVCT im Tiermodell gut darstellbar ist und eine zuverlässige Aussage über die Suturenöffnung nach der 5. Umdrehung (1,25 mm) möglich ist.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P91

### Die Auswirkungen unterschiedlicher Kopfhaltungen auf kephalometrische Werte

A. Godt<sup>1</sup>, B. Koos<sup>2</sup>, R. Kratochwil<sup>1</sup>, M. Berneburg<sup>1</sup>

1) Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Kiel

**Zielsetzung:** Abschätzung der Auswirkungen verschiedener Kopfhaltungen auf die Auswertungen von Fernröntgenseitenbildern.

**Material und Methode:** Es wurden von einem Röntgenschädel Fernröntgenseitenbilder in verschiedenen Positionen des Schädels angefertigt. Der Schädel wurde dabei jeweils um 0°, 2°, 4°, 6° und 8° geneigt sowie seitlich gekippt und um 0°, 3°, 6°, 9°, 12°, 15° und 21° gedreht. Mit allen Kombinationen entstanden dabei 175 digitale FRS-Bilder, die ein kieferorthopädischer Fachzahnarzt innerhalb von wenigen Tagen am Monitor auswertete.

**Ergebnisse:** Die seitliche Kippung und die Drehung des Kopfes hatten wesentlich größeren Einfluss auf die Messwerte als die Neigung. So stiegen die durchschnittlichen Differenzen vieler Werte zum Ausgangswert ab einer Kippung um 2° bzw. Drehung um 3° auf mind. 2° bzw. 2 mm. Eine zunehmende Drehung änderte die Werte stärker als die zunehmende seitliche Kippung. Die skelettalen und dentalen Werte, deren Punkte weitgehend in der Medianebene angesiedelt sind, reagierten weniger anfällig als die Werte deren Punkte gemittelt werden mussten. Die Auswirkungen der Drehung auf die Werte in der Medianebene bei primär stärkerer seitlicher Kippung (<6°) waren weniger ausgeprägt als bei primär geringere Kippung.

**Schlussfolgerung:** Ab einer Drehung von 3° bzw. einer Kippung von 2° sind die bestimmten Fernröntgenseiten-Werte nur noch eingeschränkt verwendbar, wobei die in der Medianebene angesiedelten Werte stabiler waren. Die Neigung des Röntgenschädels mit seinen festen Strukturen hatte auf die Werte keinen messbaren Einfluss.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P92

### DVT- und MSCT-gestützter Vergleich der Reproduzierbarkeit anatomischer Messpunkte

Jürgen Medelnik, Elisabeth Hofmann, Martin Fink, Ursula Hirschfelder (Erlangen)

**Zielsetzung:** Ziel der vorliegenden Studie war die vergleichende Untersuchung der Reproduzierbarkeit der kephalometrischen Messpunktsetzung an verschiedenen Dentalen Volumentomographen (DVT) mit einem Mehrschicht-Spiral-Tomographen (MSCT).

**Material und Methoden:** Es wurden Volumendatensätze eines menschlichen Leichenkopfes mittels vier verschiedener DVT's (Accuitomo 3D<sup>®</sup>, 3D eXam<sup>®</sup>, Pax Reve 3D<sup>®</sup>, Pax Zenith 3D<sup>®</sup>) und einem MSCT (Somatom Sensation 64<sup>®</sup>) in Standardeinstellung angefertigt. Die DVT- und MSCT-Daten wurden in die Auswertungssoftware VoXim<sup>®</sup> importiert und dreidimensional rekonstruiert. Anschließend erfolgte die Platzierung anthropologisch-anatomischer Messpunkte (n=11) sowie die Ermittlung ausgewählter Strecken (n=5) und Winkel (n=1), welche in den verschiedenen Datensätzen direkt miteinander verglichen wurden.

**Ergebnisse:** Die deskriptive Statistik zeigte deutliche Unterschiede für die einzelnen Referenzpunkte in allen drei Raumebenen. Aufgrund morphologisch-anatomischer Kriterien zeigten die Punkte Pogonion und Gnathion im DVT und MSCT eine höhere Standardabweichung ( $SD_{CBCT}$  Pog: 0.66–1.57 mm;  $SD_{MSCT}$  Pog: 0.14–1.09 mm;  $SD_{CBCT}$  Gna: 1.05–1.77 mm;  $SD_{MSCT}$  Gna: 0.20–0.85 mm) und demzufolge eine geringere Präzision der Messpunktsetzung in der Transversalebene, eine niedrigere Standardabweichung dagegen in der sagittalen und vertikalen Ebene. Ebenso wiesen Genion, Spina nasalis anterior und Infradentale in allen drei Raumebenen eine niedrigere Standardabweichung (SD) auf. Mit Ausnahme der Strecke „Bimentalbreite“ stimmten alle Geräte bei den linearen Messungen bezüglich Mittelwerten als auch der Standardabweichung überein. Der Koronoid-Genion-Winkel zeigte ebenfalls eine signifikante Abweichung zwischen DVT und MSCT ( $SD_{CBCT}$  Kr-KI-Ge: 0.51–0.75 mm;  $SD_{MSCT}$  Kr-KI-Ge: 0.22 mm).

**Schlussfolgerung:** Die derzeit auf dem Markt befindlichen Dentalen Volumentomographen sind für exakte drei-dimensionale Vermessungen skelettaler Strukturen geeignet und erfüllen alle Anforderungen an eine dreidimensional orientierte kephalometrische Diagnostik.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P93

### Korrelation zwischen Kondylendegeneration im MRT und gnathischer MLV bei Patienten mit JIA

J. Quante, J. Barekzai, B. Kahl-Nieke

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Eppendorf (Hamburg)

**Einleitung:** Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist die häufigste autoimmune Erkrankung im Kindes- und Jugendalter. In 87 % der Fälle ist das Kiefergelenk mitbeteiligt, die Hälfte verläuft asymptomatisch. Differierende Entzündungsaktivitäten im rechten und linken Kiefergelenk können zu Wachstumsstörungen und als Folge zu Gesichtasymmetrien, bzw. gnathischer Mittellinienverschiebung (MLV) führen. Ziel dieser Studie war es, die Korrelation zwischen im MRT erkennbarer kondylärer Degeneration und klinisch auffälligen skelettalen Asymmetrien zu analysieren.

**Material und Methoden:** Die MRT von 35 durchschnittlich 12,6 Jahre alten Patienten – 21 weibliche, 14 männliche – mit juveniler idiopathischer Arthritis und gnathischer MLV wurden retrospektiv ausgewertet. Im MRT sichtbare Destruktionen bzw. Abflachungen der Kondylen wurden qualitativ eingestuft – gering, moderat, ausgeprägt – und mit den klinischen Befunden verglichen.

**Ergebnisse:** Bei insgesamt 60 % der Patienten war im MRT eine Abflachung der Kondylen zu erkennen. Die degenerative Veränderung der Kondylen war bei 52 % ausgeprägter auf der Seite der gnathischen MLV, bei 19 % war der Kondylus auf der kontralateralen Seite stärker destruiert.

**Schlussfolgerung:** Der Befund der gnathischen MLV bei Patienten mit JIA korreliert nicht sicher mit der ipsilateralen Kondylusdestruktion. Die frühzeitige Diagnose einer entzündlichen Aktivität im Kiefergelenk durch regelmäßige MRT-Kontrollen ist daher entscheidend, um rechtzeitig adäquate Therapiemaßnahmen wie Medikation, Entlastung der Kondylen mittels Schienen, einzuleiten.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P94

### Zeitabhängige Analyse und Darstellung von Kraftverteilung und Kontakten der Okklusion im Kauzyklus

B. Koos<sup>1</sup>, J. Höller<sup>2</sup>, C. Schille<sup>3</sup>, A. Godt<sup>2</sup>

1) Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel

2) Poliklinik für Kieferorthopädie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

3) Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

**Einleitung:** Der genaue zeitliche Ablauf des Kraftaufbaus in der Okklusion wurde bislang noch nicht ausreichend detailliert analysiert. Vorliegende Untersuchungen beziehen sich primär auf Kraftverlaufsmessungen an einzelnen Zähnen oder auf einen statischen Zeitpunkt im gesamten Zahnbogen. Ziel dieser Untersuchung ist die genaue Darstellung und Analyse der Kraftverhältnisse im Zahnbogen in zeitlicher Verlaufsbeobachtung mittels Instrumenteller Okklusionanalyse (T-Scan III, Cudmerte Tübingen).

**Material und Methoden:** Ausgewertet wurden 190 Kauzyklen von 38 Probanden mit je 5 Wiederholungen. Ausgewertet wurden die ersten 0,15 Sekunden nach dem ersten registrierten Antagonistenkontakt. Die Aufzeichnung erfolgte in 0,01 Sekundenschritten. Die Präzision des Messverfahrens wurde in vorangegangenen Untersuchungen bereits positiv evaluiert.

**Ergebnisse:** Zum Zeitpunkt t1 okkludierten 44 Prozent der Probanden zuerst im Molarenbereich, überraschend belasteten weitere 40 Prozent zuerst im Frontzahnbereich. Nur bei 16 Prozent fand initial im Seiten- und Frontzahngebiet ein gleichzeitiger Antagonistenkontakt statt. Bei t10 (nach 0,1 s) lag der überwiegende Kontakt im Molaren- und Prämolarenbereich. Auch die relative Kaukraftverteilung veränderte sich im Zeitverlauf von initial relativ großer Kraft auf den mittleren Inzisiven zum Verlaufsende hin nach posterior. Auch im Seitenvergleich (rechts/links) veränderten sich die Kraftverhältnisse mit dem zeitlichen Verlauf (t2 links 42,6% der relativen Kaukraft, rechts 57,4%). Zum Zeitpunkt t10 war diese Seitendifferenz signifikant vermindert (links 47,4%, rechts 52,6%). Die Seitendifferenz verringert sich somit von t2 zu t10 um 9,6%.

**Schlussfolgerungen:** Die Auswertung unserer gemessenen Daten widerspricht der Theorie einer sich gleichzeitig und gleichmäßig aufbauenden Okklusion als Norm. Die detaillierte zeitliche Verlaufsbeobachtung der Okklusion zeigt die Tendenz, dass initial am häufigsten die mittleren Inzisiven, möglicherweise im Sinne einer Führungsfunktion, in Kontakt treten. Im späteren Verlauf findet eine Verlagerung der Kraftverteilung nach posterior statt.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P95

### Zusammenhang zwischen Okklusionsabweichungen und dreidimensionalen Bildern des Gesichts

M. Berneburg, E. Baas, C. Zeyher, E. Schaupp, G. Göz

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Tübingen

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war es, zu klären, ob intraorale sagittale Diskrepanzen und ein offener Biss an Hand von dreidimensionalen Bildern des Gesichts zu erkennen sind.

**Material und Methoden:** In dieser klinischen Studie wurden von 303 drei bis sechsjährigen Kindergartenkindern aus dem südwestdeutschen Raum mit Okklusionsanomalien dreidimensionale Gesichtsscans angefertigt, welche mit insgesamt 2290 Gesichtsscans der Kontrollgruppe getrennt nach Alter verglichen wurden. Die Kinder mit Okklusionsanomalien wurden in 3 Gruppen aufgeteilt: 194 Kinder mit Distalokklusion und vergrößertem Overjet (Klasse II), 37 mit Mesialokklusion und verkleinertem Overjet (Klasse III) und 72 mit offenem Biss. So konnten zwischen den Gruppen getrennt nach Alter signifikante Unterschiede der Gesichtsmorphologie herausgearbeitet werden.

**Ergebnisse:** Die statistische Auswertung zeigte einige signifikante Unterschiede: Alle Patienten mit Gebissanomalien hatten eine geringere Kopf- und obere Gesichtsbreite und eine kürzere Oberlippenlänge als die Kontrollpatienten. Die Klasse II-Patienten hatten eine kürzere mittlere Gesichtslänge mit kleineren Nasen, dafür aber eine längere untere Gesichtslänge als die Kontrollpatienten. Sie wiesen eine stärkere Mentalfalte und einen breiteren Mund mit dickeren Lippen auf. Zusätzlich lag ihre Oberlippe weiter anterior als bei den Kontrollpatienten. Die Klasse III-Patienten zeigten ein konkaveres Gesichtsprofil und eine weiter retrusiv liegende Oberlippe als die Kontrollpatienten. Die Patienten mit offenem Biss hatten eine kürzere mittlere Gesichtslänge mit kleinerer Nasenpartie und eine vollere und weiter anterior liegende Unterlippe als die Kontrollpatienten.

**Schlussfolgerung:** Dreidimensionalen Fotos von 3–6-Jährigen lassen bereits auf eine dentale Klasse II mit vergrößertem Overjet oder auf eine dentale Klasse III mit verkleinertem Overjet schließen. Bei Patienten mit offenem Biss kann man nur bei Kindern mit stark ausgeprägt frontal offenem Biss auf den 3D-Bildern Hinweise auf die vertikale Anomalie finden.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P96

### Positionsabhängige Messwertvariationen in Elektromyographie-Analysen der Kaumuskulatur

L. M. Homann, B. Koos, R. Ciesielski, H. Fischer-Brandies  
*Klinik für Kieferorthopädie, UK Schleswig-Holstein, Campus Kiel*

**Einleitung:** In der klinischen Anwendung der Oberflächenelektromyographie (OEMG) ist die Kenntnis essentiell, ab welcher Variation der Elektrodenlokalisierung die registrierten Potentiale relevant differieren. Während Verlaufskontrollen im Rahmen einer Therapie ist die exakte Reproduktion der Lokalisation nicht möglich. Ziel dieser Studie war die Untersuchung, inwieweit bei der OEMG des M.masseter und M.temporalis die geringfügig unterschiedliche Platzierung der Elektroden die Spannung beeinflusst und so die Aussagekraft der Messwerte einschränkt.

**Material und Methoden:** An 43 gesunden funktionell unauffälligen Probanden wurden mittels des EMG 8 Bluetooth Messsystem (Zebri Medical GmbH, Isny, Deutschland) elektromyographische Messungen des M.masseter und M.temporalis durchgeführt. Zur Elektrodenplatzierung wurden die anatomischen Strukturen markiert und skalierte Messstrecken parallel sowie entlang des Muskelfaserverlaufs aufgezeichnet. Entlang dieser wurde die Position der Elektroden verschoben. Je Proband erfolgte die Messung und Auswertung an fünf Messpunkte in drei verschiedenen Aktivitätsstufen der Muskeln (leichter Kontakt der antagonistischen Zähne, starkes Zubeißen, Zubeißen auf Watterollen).

**Ergebnisse:** Bei leichtem Zahnkontakt konnten, bis auf wenige Ausnahmen, keine statistisch signifikanten Unterschiede der Messwerte festgestellt werden. Die gemessene Muskelaktivität bei maximalem Zusammenbeißen und dem Kontakt auf Watte zeigte hingegen überwiegend signifikante positionsabhängige Differenzen. Daraus leitet sich ab, dass der Sensor bei Lageänderung über dem Muskel unterschiedliche Messwerte registriert, insbesondere bei einer Verschiebung von mehr als 3 mm wichen die Potentiale zum Teil erheblich ab, dies ohne Unterschied bezüglich der Veränderung parallel oder entlang des Faserverlaufes.

**Schlussfolgerungen:** Eine unterschiedliche Positionierung der Elektroden bei Wiederholungsmessungen während einer OEMG der Kaumuskulatur beeinflusst statistisch signifikant die Messergebnisse. Es bedarf somit reproduzierbarer standardisierter Protokolle zur Platzierung der Elektroden und ausgeübter Kaukraft um die Aussagekraft der Messergebnisse zu sichern.

## POSTERDEMONSTRATIONEN

Freie Themen: Diagnostische Verfahren (P85–P97)

P97

### Die Veränderung funktioneller Befunde durch frühe interdisziplinäre Therapie

A. Köneke, P. C. Baier, N. Seeck (Kiel)

**Ziel:** Es ist bekannt, dass sich CMD-Symptome unabhängig von kieferorthopädischer Behandlung im Alter von 12–15 Jahren häufen. Ziel dieser Studie war es zu überprüfen, ob und welche funktionellen Veränderungen während der interdisziplinären kieferorthopädischen Behandlung entstehen.

**Material und Methoden:** Es wurden 61 konsekutiv abgeschlossene Patientenfälle im Alter von 10–17 Jahren vor Beginn und nach Abschluss ihrer kieferorthopädischen Behandlung manualmedizinisch untersucht und kieferorthopädisch relevante strukturelle Veränderungen im skelettomuskulären System evaluiert. Hierbei wurde der Untersuchungsgang der interdisziplinären Diagnostiksoftware *easyC.M.D.*® verwendet.

**Ergebnisse:** In der Funktions- und Strukturanalyse vor der Therapie zeigten sich bereits bei ca. 44 % der Patienten pathologische Veränderungen. Mehr als 10 % aller Patienten klagten über generalisierte Schmerzen im Nacken und über Kopfschmerzen. Bei ca. 20 % aller Patienten ließ sich eine Kapsulitis in mindestens einem Kiefergelenk nachweisen. Die gefundenen funktionellen Auffälligkeiten zeigten nach der Behandlung eine deutliche Reduktion. In ca. 67 % der Fälle konnten die generalisierten Myalgien und in 75 % der Fälle auch die Kapsulitiden behoben werden. Nahezu alle Patienten zeigten eine Reduzierung der pathologischen funktionellen Veränderungen. Im zeitlichen Verlauf fanden sich in der Literatur Hinweise auf die Zunahme pathologischer Befunde bei funktionell unbehandelten Patienten.

**Schlussfolgerung:** In dieser Studie konnten bei einem hohen Anteil von Kindern und Jugendlichen vor kieferorthopädischer Behandlung Funktionsstörungen nachgewiesen werden und eine signifikante Reduktion solcher Befunde nach einer interdisziplinären kieferorthopädischen Behandlung erreicht werden. Es ist also ein besonderes Augenmerk auf den manualmedizinischen Untersuchungsgang und die hieraus abgeleitete Indikationsstellung zur begleitenden interdisziplinären Therapie vor und während der kieferorthopädischen Behandlung zu legen.

## AUTORENVERZEICHNIS

V	=	Vortrag
VP	=	Vortrag Parallelsymposium
PP	=	Posterdemonstration Parallelsymposium
P	=	Posterdemonstration

### A

Abudawali, S.	PP9
Ahlers, B.	P66
Al Sakka, F.	P59
Albrecht, J.	PP10
Allam, J.	VP2
Andjelic, J.	P19, P40
Axmann, D.	V18

### B

Baas, E.	P95
Baensch, L.	V41
Baier, P. C.	V37, P97
Balmaceda-Braun, J.	P31
Balmaceda, D.	P31
Barekzai, J.	P79, P93
Bechtold, T. E.	V16
Berneburg, M.	P91, P95
Betz, W.	P22
Bienengräber, V.	PP10
Binger, T.	V25, P70, P72
Biren, S.	P77
Bock, F.	P12
Bock, J.	V2, V39, P12
Bock, N. C.	V28, V32
Böhm, H.	V42
Bonk, P.	P18, P68
Borbely, P.	P51
Borchers, L.	V14
Boryor, A.	V27
Bourauel, C.	PP8, P43, P44, P49, P53, P59
Braumann, B.	V7, P14
Brochhagen, H.	V23
Brückner, M.	P50
Bumann, A.	V21, P88
Buntemeyer, B.	P31

### C

Canbek, K.	V 10, P58
Ciesielski, R.	V9, P96
Clausen, J.	P29
Cyron, R.	PP3, P87
Czarnotta, J.	V39

### D

Dannhauer, K.	V31, PP1, P16
Daratsianos, N.	PP8, P43, P59
Decius, C.	P49
Demling, A.	V14, V17
Deschner, J.	VP2, VP6
Diebels, S.	P36, P38
Dieckmann, A.	V6
Diedrich, P.	V15
Diercke, K.	VP3
Dittmer, M. P.	V14
Drechsler, T.	P63
Drescher, D.	V26, V33, P30, P37, P50, P54, P55
Drinkuth, N.	P19, P40
Drolshagen, M.	P49
Drommer, R.	P78
Droschl, H.	P76

### E

Ebeling, J.	P67
Eckelt, U.	V8, V36
Efthymiadou, D.	P77
Eliades, T.	P49
Elter, C.	V17
Engel, S.	P45, P46, P47, P66
Engst, J.	V22
Erbe, C.	V 10, VP4, P58, P64
Erber, R.	VP3

## AUTORENVERZEICHNIS

Es-Souni, M.	P42
Essers, C.	P81

### F

Faltermeier, A.	P61, P62
Fanghänel, J.	V13
Fink, M.	P92
Finke, C.	P48
Fischer-Brandies, H.	V3, V9, V29, P42, P96
Fischer, S.	P45, P47
Frerich, B.	PP10
Fricke-Zech, S.	P90
Friedrich, R. E.	V35
Fritz, U.	V22
Frucht, S.	P52
Frye, L.	V22
Fuhrmann, R. A.	V39, PP7, P32, P71, P74

### G

Garcia, N.	P33
Gedrange, T.	V15, VP1, PP2, PP4
Geiger, M.	V27
Gelbrich, B.	PP1, P16
Gelbrich, G.	P16
Georg, L.	V18
Gerber, T.	PP10
Gerhard, C.	P22
Geringer, A.	P36, P38
Gerlach, D.	V3
Gittner, R.	P45, P46, P47
Glasl, B.	V40, P36, P38
Godt, A.	V18, V29, P91, P94
Goldbecher, H.	P86
Göllner, P.	P51
Gölz, L.	V4, PP5
Gottschalk, F.	P58
Göttsche, W.	P60
Götz, W.	V4, VP6
Göz, G.	V16, P80, P95
Gredes, T.	VP1, PP2

Grimm, S.	VP4
Groß, K.	P15
Gruda, A.	PP6

### H

Haag, S.	P63
Hahn, M.	P18
Hahn, W.	V13, P60, P68, P90
Halbich, T.	P57
Hanke, S.	V20
Hansen, C.	V13
Harzer, W.	V15, V30
Haßdenteufel, D. M.	P72, P82
Hauptenthal, T.	P83
Heckhoff, U.	P89
Hegmann, M.	P67
Heidenblut, T.	V17
Heikinheimo, K.	PP6
Heinemann, E.	P41
Hellberg, A.	PP7
Helmrich, J.	PP1
Heppner, A.	P71
Hering, K.	P27
Heuer, W.	V17
Hiller, D.	P45, P47
Hinz, R.	V11, P28
Hirsch, A.	P16
Hirschfelder, U.	V20, P89, P92
Hoffmann, V.	P64
Hofmann, E.	V20, P89, P92
Höllner, J.	P94
Höltje, W. J.	V35
Holtmann, H.	P70
Holzmeier, M.	P41, P56
Homann, L. M.	P96
Hönemann, M.	V28, PP11
Hönscheid, R.	P50, P55
Hoppe, P.	P28
Hornung, S.	P74
Hourfar, J.	P29
Hübner, I.	P52
Hummel, H.	P78
Huth, K. C.	P65

## AUTORENVERZEICHNIS

<b>I</b>		Konermann, A. C.	VP2
Ifert, A.	P23	König, A.	VP3
Ifert, F.	P23	Koos, B.	V18, V29, P42, P91, P94, P96
Ihloff, H.	P75	Kopp, S.	PP3, P20, P22, P23
Ihlow, D.	V13	Korbmacher-Steiner, H.	V12
Inglezos, E.	P21	Krah, M.	P52
<b>J</b>		Krappen, A.	P26
Jacobs-Müller, C.	P64	Kratochwill, R.	P91
Jacobs, C.	V 10, VP4, P63, P64	Krey, K.	V31
Jaeschke, D.	V37	Krieger, E.	VP4, P63
Jäger, A.	V4, VP2, VP6, PP5, PP8, PP9, P43, P53, P59	Kubein-Meesenburg, D.	V13, P60, P62, P90
Jakse, N.	P76	Kuljuh, E.	V24
Jastrzebska, K.	P34	Kunert-Keil, C.	VP1, PP2
Johannessen, L.	P44	Kunkel, M.	V15, P51
Jonas, I.	V41, P52	Kunz, F.	V42
Jost-Brinkmann, P.	V23, P45, P46, P47, P48, P57, P66	Kunz, K.	P89
Jung, B.	V15, P51	<b>L</b>	
Jung, D.	P87	Lachmann, S.	V18
Jurgleit, M.	P42	Landau, H.	VP7
<b>K</b>		Lange, K.	P90
Kahl-Nieke, B.	P17, P73, P79, P84, P93	Lapatki, B. G.	V27, VP5
Karbach, M.	P58	Lautwein, A.	P70
Karp, J.	P39	Lee, K. J.	V16
Katsikogianni, E.	P49, P77	Lenz, S.	PP10
Keilig, L.	P44, P49, P53, P59	Liechti, T.	P51
Keil, N.	V42	Lietz, T.	P36, P38
Khalefa, M.	P48	Lindel, I. D.	V17
Kinziger, G.	V12, V40, P84	Linz, C.	V42
Klimas, D.	PP11	Lisson, J.	V25, V40, P36, P38, P72, P82, P83
Kneist, S.	P15	Lossdorfer, S.	PP9
Knöbl, H. T.	P65	Lübberink, G.	V33, P37
Kohl, A.	VP3	Lucke, S.	VP1, PP2
Kohorst, P.	V14	Lüdicke, G.	V15, V30
Köneke, A.	V37, P25, P97	Ludwig, B.	V40, P36, P38
Köneke, C.	P25	Lux, C. J.	VP3
<b>M</b>		<b>M</b>	
		Malinowski, J.	P24, P34
		Mamic-Salvia, B.	P21

## AUTORENVERZEICHNIS

<b>P</b>		<b>P</b>	
Maruta, T.	PP3	Panayotidis, A.	P30
McDonald, F.	P81	Panchaphongsaphak, B.	V27
Medelnik, J.	P92	Pancherz, H.	V34
Meila, D.	P64	Pantel, C.	P84
Memmert, S.	VP6	Papadopoulou, K.	P49
Metz, C.	P78	Park, Y. C.	V16
Meyer-Marcotty, P.	V42	Pauls, A.	P54, P55
Mischowski, R.	V23	Pauls, H.	P35
Moergel, M.	V15, P51	Pichelmayer, M.	V24, P76
Mollen, I.	V8, V36	Piekos, I.	P71
Muchitsch, A. P.	V24, P76	Pischon, N.	VP7
Müller-Hartwich, R.	V23, VP7, P45, P46, P48, P57, P66	Podlatis, C.	P13
Müller, A.	V 10, V38	Pohlentz, P.	P73
Müller, C. K.	V38	Popovic, N.	P19, P40
Müller, W.	PP3, P47, P48	Power, G.	P81
Musabegovic, E.	P43	Präger, T.	V23, VP7
Mußler, A.	VP7	Proff, P.	V13, P61, P62
<b>N</b>		Pusch, K.	P33
Nägerl, H.	V13	<b>Q</b>	
Nasiri, S.	P66	Quante, J.	P93
Nazet, M.	P65	<b>R</b>	
Neuschulz, J.	V7	Radeke, J.	VP5
Niemann, M.	P85	Radlanski, R.	PP6, P48
Nienkemper, M.	V26, V33, P30, P37, P54	Rafayelyan, S.	VP7
Nitka, M.	V21, P88	Rath-Deschner, B.	VP6
Noelken, R.	P51	Ratzmann, A.	PP4
Nolte, D.	P65	Ravens-Sieberer, U.	P14
Novak, N.	VP2	Reicheneder, C.	P61, P62
<b>O</b>		Reichert, C.	V4, PP5
Oellerich, D.	V13	Reimann, S.	P43, P44, P49, P53, P59
Ohlendorf, D.	P20, P22	Reinhardt, R.	P13
Ohnmeiß, M.	V12	Reißmann, D.	V1
Ollinger, I.	P18, P68	Renz, H.	PP6
Orthuber, W.	V3, V9	Rewari, A.	P53
Ottova, V.	P14	Richter, V.	V21, P88
Oukhai, K.	V30	Römer, P.	P61, P62
		Ruf, S.	V5, V28, V32, PP11

## AUTORENVERZEICHNIS

### S

Sadat-Khonsarl, R.	V13, P60
Sader, R.	P23
Sagheri, D.	V7, P14
Salbach, A.	PP10
Sander, C.	P21
Sander, F. M.	P21
Santler, G.	P76
Sarabia, H.	P69
Sauerbier, S.	V41
Schäfer, L.	V19
Schaupp, E.	P95
Scheuer, H. A.	V35
Schille, C.	P94
Schleider, A.	P33
Schmidtman, I.	V19, P63, P85
Schmitt, A.	V9
Schneider, M.	V8, V36
Schneider, S.	PP10
Schön, R.	V41
Schott, T. C.	P80
Schreiber, K.	P28
Schubert, K.	P57
Schüler, E.	P14
Schulze, M.	P17
Schübler, M.	P78
Schuster, G.	P29, P31, P33
Schwabe, P.	P46
Schweitzer, T.	V42
Schweska-Polly, R.	V14, V17, V34, PP8
Seeck, N.	V37, PP3, P87, P97
Sehr, K.	V28
Serbesis, C.	V28
Simon, P.	P61
Spasow, A.	VP1
Spitzer, W. J.	V25, P70, P72
Splieth, C.	P14
Springer, I.	P17
Stahl de Castrillon, F.	V6, PP10
Staufer, K.	P26
Stellzig-Eisenhauer, A.	V42, P41

Stiesch, M.	V14, V17
Stöhr, I.	P87
Stolze, A.	P86
Strobel, K.	P89

### T

Tausche, E.	V30
Tegtmeyer, M.	P29
Teschner, H.	PP1
Tesmer, M. A.	P90
Thier, M.	P29
Toll, D.	P19, P40
Toye, S.	P32
Treichel, A.	PP4
Trinn, C.	P31
Truschneegg, A.	P76
Tzaribachev, N.	V29

### V

Vahle-Hinz, E.	P73
Vales, F.	V40
Van Dijk, J. P.	VP5
von Bremen, J.	V5

### W

Wagner, J.	V5
Wanjura, F.	PP7
Wehrbein, H.	V10, V15, V19, VP4, P13, P51, P58, P63, P64, P85
Weiss, A.	P33
Welk, A.	PP4
Wendl, B.	V24, P76
Wenghoefer, M.	V4
Wesselbaum, J.	V12
Weyer, N.	V41
Weyrich, C.	P83
Wichelhaus, A.	P75

## AUTORENVERZEICHNIS

Widu, F.	P53
Wiechmann, D.	V34, PP8
Wieczorek, K.	V15
Wiemer, K.	P88
Wilmes, B.	V26, V33, P30, P37, P54
Windsheimer, U.	P56
Winsauer, H.	V24
Winter, J.	VP2
Wolf, M.	PP9
Wood, E.	P65
Wriedt, S.	V19, P85
Wüsten, B.	P27

### Z

Zeyher, C.	P95
Ziebart, T.	VP4
Zingler, S.	P15





# IMPRESSUM

## **Herausgeber**

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e. V.

## **Redaktionelle Verantwortung**

Prof. Dr. med. W. Harzer

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

Fetscherstr. 74 | 01307 Dresden

Tel. +49 (0)351 45 82 718

Fax +49 (0)351 45 85 318

E-Mail [winfried.harzer@uniklinikum-dresden.de](mailto:winfried.harzer@uniklinikum-dresden.de)

## **Satz**

MCI Deutschland GmbH

Markgrafenstr. 56 | 10117 Berlin

Tel. +49 (0)30 20 45 90

Fax +49 (0)30 20 45 950

E-Mail [dgkfo@mci-group.com](mailto:dgkfo@mci-group.com)

## **Druck**

Ruksaldruck GmbH + Co. KG | [www.ruksaldruck.de](http://www.ruksaldruck.de)

## **Stand Drucklegung**

8/2011, Änderungen vorbehalten

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.

## Vergleichen Sie selbst!\*

							
Dynamic Soft Comfort Hersteller Kaniudenta GmbH & Co. KG	Impregum Penta Soft Hersteller 3M ESPE AG	Identium Medium Soft Hersteller Kettenbach GmbH & Co. KG	Aquaasil Ultra Monophase Hersteller Dentsply DeTrey GmbH	Elite HD+ Monophase Medium Body Hersteller Zhermack SpA	Monopren Transfer Hersteller Kettenbach GmbH & Co. KG	Affinis MonoBody System 360 Hersteller Coltene Whaledent AG	Flexitime Dynamik Monophase Hersteller Heraeus Kulzer GmbH

\* Haifischflossen-Test nach der Methode der Tutts University, Boston. Zeitpunkt der Belastung: 45 Sek. nach Mischbeginn. Je höher die Haifischflosse, desto besser fließt das Abformmaterial.



## Comfort-Kartuschen



# Dynamic® Soft Comfort

Speziell für die Invisalign-Technik geeignetes, monophasiges VPS-Präzisionsabformmaterial.

Die ausgeprägte Haifischflosse ist der Beweis: Dynamic® Soft Comfort besitzt aufgrund seiner speziellen rheologischen Matrix ein exzellentes Spaltfließvermögen. Das monophasige VPS-Präzisionsabformmaterial wird einfach ins dynamische Mischgerät eingelegt und per Knopfdruck homogen und blasenfrei in den Abformlöffel appliziert. **Vertrauen Sie mit Dynamic® Soft Comfort auf intelligente Abformung mit System!**

**Kaniudenta GmbH & Co. KG**  
Dentalmedizinische Erzeugnisse  
Zum Haberland 36  
D-32051 Herford

Telefon 0 52 21/34 55-0  
Telefax 0 52 21/34 55-11  
E-Mail: info@kaniudenta.de  
Internet: www.kaniudenta.de

