

DGKFO



Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.

Abstractband

87. Wissenschaftliche Jahrestagung

***Kieferorthopädie
Tradition & Innovation***

**10. - 13. September 2014
MOC München**

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
| Zeitplan | 4 | Zeitplan |
| Abstract Vorkongresskurs | 6 | |
| Abstracts Vorträge | (V1-V45, VP1-VP10) | |
| Hauptthema I Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne (V1–V12) | 7 | Vorträge |
| Freie Themen I (V13–V17) | 19 | |
| Hauptthema II Neue Mechanokonzepte (V18–V33) | 24 | |
| Freie Themen II (V34–V45) | 40 | |
| Parallelsymposium für den wissenschaftlichen Nachwuchs Experimentelle und klinische Grundlagenforschung (VP1–VP10) | 52 | |
| Abstracts Poster | (P1-P81, PP1-PP14) | |
| Hauptthema I Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne (P1–P11) | 62 | Poster |
| Hauptthema II Neue Mechanokonzepte (P12–P28) | 73 | |
| Freie Themen (P29–P81) | 90 | |
| Parallelsymposium für den wissenschaftlichen Nachwuchs Experimentelle und klinische Grundlagenforschung (PP1–PP14) | 143 | |
| Autorenverzeichnis | 160 | Autorenverzeichnis |
| Impressum | 168 | |

Zeitplan

Mittwoch, 10. September 2014

09:00 - 17:00
Konferenzraum 1,
EG
Vorkongresskurs
Biomechanics in Fixed Appliances and Aligner Therapy
(Kursprache: Englisch)

14:00 - 17:00
Konferenzraum 2,
EG
Hochschullehrerkonferenz

18:30
Feierliche Eröffnung und Festvortrag
Hotel Bayerischer Hof, Festsaal

ab 20.30
Get-Together
Hotel Bayerischer Hof, Atrium

Donnerstag, 11. September 2014

09:00 - 16:10
Halle 2, EG
Hauptthema I
Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

16:10 - 17:20
Halle 2, EG
Freie Vorträge

08:30 - 12:00
Atrium, 1. OG
Aufhängen der Poster

14:00 - 17:15
Konferenzraum 2,
EG
Parallelsymposium für den wissenschaftlichen Nachwuchs
Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

15:30 - 20:00
Konferenzraum 1,
EG
Mitgliederversammlung des BDK

19:30
Festliches Dinner
Schloß Nymphenburg, Palmenhaus

ab 19:00
Assistentenabend
Augustiner Keller

Freitag, 12. September 2014

09:00 - 13:00
Halle 2, EG
Hauptthema II
Neue Mechanokonzeppte

14:30 - 16:30
Atrium, 1. OG
Posterdiskussion Hauptprogramm

Zeitplan

Freitag, 12. September 2014

09:00 - 16:30
Konferenzraum 1,
EG
Parallelveranstaltung
Tag für das Praxisteam

09:40 - 10:40
Konferenzraum 1,
EG
Management und Marketing I

10:40 - 11:40
Konferenzraum 1,
EG
Hygiene und Instrumentenpflege

11:40 - 13:20
Konferenzraum 1,
EG
Management und Marketing II

14:00 - 16:00
Konferenzraum 1,
EG
Workshop „Kleine Laborarbeiten“
für das Praxisteam und Ärzte

16:30 - 19:00
Konferenzraum 2,
EG
DGKFO-Mitgliederversammlung

20:00
Festabend
BMW Welt, Olympiapark

Samstag, 13. September 2014

09:00 - 11:20
Halle 2, EG
Hauptthema II
Neue Mechanokonzeppte

09:00 - 11:00
Konferenzraum 2,
EG
BDK - Gutachtertagung

11:20 - 12:45
Halle 2, EG
Freie Vorträge

12:45 - 13:00
Halle 2, EG
Vergabe der Tagungsbest- und Posterpreise, Umtrunk

14:00 - 15:40
Halle 2, EG
Freie Vorträge

15:40
Halle 2, EG
Schlussworte

ca. 16:00
Ende der Tagung

Kursprache: Englisch

J.K. Mah (Las Vegas, NA / USA)

Advances in Clear Aligner Therapy

Thermoformed aligners were introduced in the early 1960's by Henry Nahoum. Since that time, clear aligner therapy has emerged as a popular choice of appliance in orthodontics. The latest reports indicate that approximately 11 percent of all orthodontic treatment in the United States is now being performed with aligners. Even so, there continue to be advances in aligner therapy.

This presentation will focus on biomechanics of aligner therapy, in particular, aligner design, attachments and case selection. In addition early treatment with clear aligner therapy for example, palatal expansion and Class III treatment will be described. The goal of this presentation is to share recent advances in aligner therapy and demonstrate versatility of aligners in the orthodontic armamentarium.

Typical Mistakes in Orthodontics and Biomechanics

Much of orthodontic practice is about gaining experience and judgment by treating patients and learning from success and mistakes. This presentation is an account of typical issues discovered in orthodontic practice ranging from a lapse of continuity between fundamental knowledge and clinical practice to unanticipated and often humorous mistakes made by orthodontic residents and clinicians. Problems with diagnosis, treatment planning, and biomechanics with fixed appliances will be highlighted.

The goal of this presentation is to remind clinicians of common pitfalls and learn from others mistakes and experiences.

Veränderungen im Posterior Airway Space (PAS) durch kieferorthopädische Behandlung

B. Koos¹, M. Schreiber¹, R. Ciesielski¹, A. Godt², H. Fischer-Brandies¹ (Kiel, Tübingen)

¹Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland;

²Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Tübingen, Deutschland;

ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de

Ziel: Das obstruktive Schlaf-Apnoe-Syndrom (OSAS) ist eine schlafbezogene Atemstörung (SBAS) mit partieller oder vollständiger Verlegung der oberen Atemwege. Das OSAS ist dadurch von anderen SBAS zentraler Genese zu unterscheiden. Die Leitsymptome sind im Kindesalter habituelles lautes Schnarchen, angestrenzte Atmung im Schlaf und beobachtbare Atempausen. Assoziiert ist das OSAS mit Hypoxämien, Hyperkapnie, häufigeren Weckreizen und/oder gestörtem Schlaf. Die Lebensqualität und Entwicklung der Patienten ist deutlich eingeschränkt. Eine Möglichkeit der metrischen Analyse der Atemwege sind die etablierten Messstrecken des PAS. Ziel der Untersuchung war das Potential der Veränderung durch die kieferorthopädische Behandlung auf den PAS.

Material und Methode: Eingeschlossen wurden in einer retrospektiven Datenerhebung 1000 konsekutiv kieferorthopädisch behandelte Patienten (weibl. 54%, Alter MW 14 Jahre, Std. Abw. 6,5) aller Anomalieformen. Ausgewertet wurden Fernröntgenaufnahmen zu Behandlungsbeginn und -ende unter Einbezug von Befund und Therapie. Die statistische Auswertung analysierte Veränderungen im PAS unter Berücksichtigung der Anomalie und Behandlung.

Ergebnisse: Es zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen den skelettalen Klassen und durchgeführten Therapieform. Die größte Erweiterung des PAS zeigte sich auf Höhe des Okklusalplanums in der Behandlung der Klasse II mit 33% ausgehend vom Anfangsbefund ($p < 0,0001$).

Schlussfolgerungen: SBAS die auf eine Enge im PAS zurück zu führen sind, lassen sich durch Kieferorthopädie günstig beeinflussen. Es bestehen zum Teil große Unterschiede in Bezug auf Anomalie und Therapieoption. Bei OSAS assoziierten kieferorthopädischen Patienten ist somit die sorgfältige Auswahl der Behandlungsgeräte zur optimalen Nachentwicklung der Weite des PAS von hohem Stellenwert, insbesondere unter dem Aspekt einer möglichen Prävention adulter OSAS.

Stichworte: OSAS, Posterior Airway Space, PAS

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V2

(V1-V12)

Einfluss einer FKO-Behandlung auf UK-Wachstum und Kiefergelenkmorphologie nach induzierter Kiefergelenksarthritis beim Kaninchen

J. von Bremen, K. Köhler, D. Zahner, S. Ruf (Gießen)

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;

julia.v.bremen@dentist.med.uni-giessen.de

Ziel: Untersuchung des Einflusses einer FKO-Behandlung auf Unterkieferentwicklung und Kiefergelenkmorphologie nach antigeninduzierter Arthritis beim Kaninchen.

Material und Methode: 28 weiße Neuseeländer (männlich, 10 Wochen alt) wurden randomisiert: AO (Arthritis, keine Schiene), AS (Arthritis plus Schiene), OS (keine Arthritis, Schiene), OO (Kontrolle: keine Arthritis, keine Schiene). Nach erfolgreicher Sensibilisierung mittels Ovalbumin wurde in den Gruppen AO und AS mittels intraartikulärer Ovalbumininjektion bilateral eine Kiefergelenksarthritis induziert. Eine Woche später wurde den Gruppen AS und OS eine Protrusionsschiene zementiert, die den Unterkiefer in Kopfbissstellung vorverlagerte. Nach 60 Tagen wurden alle Tiere getötet und morphologische Gruppendifferenzen der Köpfe mittels DVT analysiert. Anschließend wurde eine semi-quantitative histologische Untersuchung der Kiefergelenke vorgenommen. Hierbei wurde das Verhältnis von Knochenaufbau (+) zu -abbau (-) ausgewertet, wobei ein Wert von „0“ einem ausgewogenen Verhältnis von Apposition zu Resorption entsprach. Ferner wurden entzündliche Veränderungen mittels einer von 0 (keine) bis 4 (massive) reichenden Inflammationsskala erfasst.

Ergebnisse: Im Vergleich zur Kontrollgruppe (OO) wiesen Arthritistiere ohne Unterkieferverlagerung (AO) eine 3-9° stärkere und Arthritistiere mit Protrusionsschiene (AS) eine 0-1° geringere posteriore UK-Rotation auf. Während in der unbehandelten Kontrollgruppe (OO) etwa ausgeglichene Knochenumbauvorgänge herrschten (-1), zeigten OS und AS Tiere mehr Knochenapposition (+9 bzw. +4) und AO Tiere mehr Resorption (-3). Alle Tiere wiesen ein gewisses Maß an Entzündungszellen im Bereich der Kiefergelenke auf, wobei AO und AS Tiere deutlich höhere Werte zeigten (AO=1,3; AS=1,8) als Nicht-Arthritistiere (OO=0,6; OS=0,4).

Schlussfolgerung: Bei Kaninchen mit antigeninduzierter Kiefergelenksarthritis ist eine Unterkieferverlagerung ohne histologisch nachweisbaren schädlichen Einfluss auf das Kiefergelenk möglich und scheint die durch die Arthritis entstehende posteriore Unterkieferrotation partiell auszugleichen.

Stichworte: JIA, Arthritis, FKO Behandlung

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V3

(V1-V12)

Dentale und skelettale Effekte der Sander-II-Apparatur und des Herbstscharniers

S. Guggenbühl¹, N. Mirzai¹, C. Haas¹, K. Reck², R. Haas³, A. Wichelhaus¹

(München, Pulheim, Ellwangen)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

²Rhein Erft Centrum Kieferorthopädie, Pulheim, Deutschland;

³Kieferorthopädische Praxis Dr. Richard Haas, Ellwangen, Deutschland;

simon.guggenbuehl@gmail.com

Ziel dieser retrospektiven klinischen Studie war es, Therapieeffekte und -differenzen der Sander-II-Apparatur gegenüber dem Herbstscharnier und einer unbehandelten Kontrollgruppe von skelettalen und dentalen Klasse-II-Patienten aufzuzeigen.

Material und Methoden: Die Sander-II-Gruppe bestand aus 102 Patienten (m:43, w:59). Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 10,2 Jahre; die effektive Tragezeit der Apparatur 2,3 Jahre. Die Sander-II-Kontrollgruppe bestand aus 64 unbehandelten dentalen und skelettalen Klasse-II-Patienten. Die Herbstscharnier-Gruppe betrug n=49 (m:25, w:24). Die Behandlungsdauer lag bei durchschnittlich 0,7 Jahren. Die Herbstscharnier-Kontrollgruppe setzte sich aus 40 Klasse-II-Patienten (m:17, w:23) zusammen. Die Gruppen wurden in die beiden Reifestadien präpubertär und pubertär anhand der Wirbelkörper nach Baccetti aufgeteilt. Mittels FRS wurden die sagittalen und vertikalen Veränderungen vor und nach der Behandlung ermittelt und mit der unbehandelten Kontrollgruppe verglichen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Im Vergleich zur Kontrollgruppe konnten bei Patienten, die mit der Sander-II-Apparatur behandelt wurden, signifikante Unterschiede bezüglich der sagittalen und vertikalen Werte ermittelt werden. Die jährliche Reduktion des ANB-Winkels betrug $-0,85^\circ$ (Kontrollgruppe: $-0,36^\circ$), mit einer Vergrößerung des SNB-Winkels von $0,62^\circ$ ($0,29^\circ$). ML-NL reduzierte sich um $-0,56^\circ$ ($-0,10^\circ$). UK1-ML wurde dabei nicht protrudiert. Patienten, die mit einer Herbstapparatur behandelt wurden, zeigten keine sagittal- und vertikal-skelettalen Differenzen im Vergleich zur unbehandelten Klasse-II-Kontrollgruppe. Eine signifikante Veränderung zeigte sich bezüglich der Stellung der Inzisiven im Unterkiefer. Diese wurde bei pubertären mit durchschnittlich $3-4^\circ$ pro Jahr und 7° bei präpubertären Patienten mit Herbstapparatur protrudiert.

Schlussfolgerung: Die Wirkung der Sander-II-Apparatur ist nach unserer Untersuchung auf skelettale Effekte zurückzuführen. Gegensätzlich dazu beruht die Wirkung des Herbstscharniers überwiegend auf dentale Effekte.

Stichworte: Klasse II, Sander-II-Apparatur, Herbstscharnier, Funktionskieferorthopädie

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V4

(V1-V12)

Class II Orthopedic Correction with AdvanSync 2 Class II Corrector(wirtschaftliches Interesse)

B.M. Dischinger (Orange, CA / USA)

Dischinger Orthodontics, Orange, CA, USA;

bill@dischingerteam.com

This presentation will demonstrate the use of the AdvanSync 2 appliance for correcting skeletal Class-II-patients. Cases will be used to show how the mandible was advanced orthopedically, correcting the Class-II and balancing out the facial profile. Research of the Dischinger Herbst protocol will be shown to support the use of this protocol using evidence based treatment. The AdvanSync 2 appliance will be compared with the traditional Herbst appliance, showing it's advantages over our traditional Herbst treatment that has been used in the past in our office.

Stichworte: Class II, Orthopedics, Herbst, Dischinger

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V5

(V1-V12)

Optimierung der Klasse-II-Behandlung mit der WIN - Herbst Apparat

D. Wiechmann^{1,2}, J. Vu², T. Jilek^{1,2}, F. Beyling², R. Schwestka-Polly¹ (Hannover, Bad Essen)

¹Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

²Kieferorthopädische Fachpraxis Bad Essen, Deutschland;

Wiechmann@Lingualsystems.de

Einleitung: Eine mögliche Komplikation bei der Klasse-II-Therapie mit einer Herbst Apparat und einer vollständig individuellen lingualen Apparat (VILA) ist das Lösen von Befestigungselementen an den ersten oberen Molaren und den unteren Eckzähnen. Bei Anwendung einer VILA der nächsten Generation wird eine modifizierte Herbst Apparat nach einem weiterentwickelten Verankerungskonzept mit der lingualen Apparat kombiniert. Die Fragestellung lautet: Wird dadurch die Anzahl möglicher Komplikationen reduziert?

Material und Methode: Bei insgesamt 103 Patienten wurde im Rahmen einer Lingualbehandlung mit einer VILA zusätzlich eine Herbst Apparat eingesetzt. Die Patienten in der Gruppe A (n=53) wurden mit einer VILA der ersten Generation (Incognito) und einer herkömmlichen Herbst Apparat behandelt, die Patienten der Gruppe B (n=50) mit einer VILA der nächsten Generation (WIN) und einer modifizierten Herbst Apparat nach dem weiterentwickelten Verankerungskonzept mit vestibulär geklebten Attachments und einer modifizierten Verankerungstechnik, die eine erhöhte Bewegungsfreiheit der Herbst Teleskope garantiert. Die während der Herbst Phase aufgetretenen Komplikationen wurden erfasst und anschließend vergleichend ausgewertet.

Ergebnisse: In der Gruppe B kam es zu signifikant weniger Komplikationen als in Gruppe A. Beim Auftreten von Komplikationen waren diese im Gegensatz zur Gruppe A meistens durch einfache klinische Maßnahmen zu beheben.

Schlussfolgerung: Die Verwendung der modifizierten Herbst Apparat mit einem neuen Verankerungskonzept (WIN - Herbst Apparat) macht die Klasse-II-Behandlung mit Lingualtechnik zuverlässiger.

Stichworte: Lingualtechnik, Herbst Apparat, Komplikationen, Klasse-II-Behandlung

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V6

(V1-V12)

MARA bonded – unsichtbare feste Klasse-II-Apparatur: Design & Ergebnisse

M. Hahn, W. Hahn (Hamburg)

Eigene Praxis, Hamburg, Deutschland;

hahnkfohh@t-online.de

Ziel der Untersuchung: Non-Operativer Okklusionsausgleich im fortgeschrittenen Erwachsenenalter mittels MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance).

Patienten und Methode: 1) Dargestellt werden Attachmentdesign, Mechanik-Sequenz, Therapieschritte bei 10 konsekutiv abgeschlossenen Behandlungen mit Lingualtechnik von Klasse-II-Patienten. 2) Analysiert werden die jeweiligen Korrekturen zum Zeitpunkt der Bracketabnahme anhand von Gipsmodellen, digitalen Fernröntgenaufnahmen und intraoralen Fotos. MARA-Teile waren im Mittel 6 Monate zuvor entfernt worden. Bewertet werden a) Inzisivenneigung in Ober- und Unterkiefer, b) Tiefbiss und erreichte Bisshebung sowie c) Rückbiss und erfolgter Rückbissausgleich.

Ergebnisse: Alle Klasse-II-Patienten wurden erfolgreich behandelt. Sechs Patienten erlauben bereits eine Beobachtungsdauer von > 2 Jahren nach MARA-Abnahme und sind rezidivfrei. Die Oberkieferfrontzahnneigung bezogen auf die Spina-Ebene sowie die Unterkieferfrontzahnneigung bezogen auf die UK-Basis wurden bei individuellem Bedarf deutlich verbessert, in jedem Falle zumindest gehalten. Der vertikale Überbiss konnte durchschnittlich um 4 mm auf 1,4 mm reduziert werden. Anfängliche Distalokklusion (jeweils > 5 mm) ließ sich bei allen Patienten in eine Neutralokklusion überführen.

Schlussfolgerung: Positiv beurteilt werden an der beschriebenen Herangehensweise mit adhäsiv befestigter MARA-Apparatur anstelle von anterior sichtbaren HERBST-Scharnieren:

1) Vielfach befürchtete Risiken kompensatorischer Proklination speziell der unteren Frontzähne trat nicht ein, 2) Tragekomfort, 3) ausgebliebener Reparaturbedarf, 4) Praktisch unsichtbare Bukkal-Attachments in den Korridoren - da distal der zweiten Prämolaren.

Allen PatientInnen wäre in unserer Praxis vor 10 Jahren noch orthognathe Chirurgie angeraten worden. Mit dem beschriebenen kieferorthopädischen Geräte-Design der adhäsiv befestigten MARA lassen sich Klasse-II-Anomalien heute komfortabel, effizient und zuverlässig ausgleichen.

Stichworte: Non-operativ, Klasse-II, MARA, bonded

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V7

(V1-V12)

Behandlungszeiten und Behandlungsergebnisse in der orthognathen Chirurgie nach dem Konzept „Virtual Surgery First“

A. Bumann, S. Sohst, C. Flechsig (Berlin)

MESANTIS Berlin, Georgenstrasse 25, 10117 Berlin, Deutschland;

ab@mesantis.com

Ziel: Die Behandlung einer skelettalen Klasse II im erwachsenen Alter erfolgt häufig mit Hilfe einer orthognathen Chirurgie. In den 90er Jahren wurde erstmals das Konzept „Surgery First“ beschrieben. Im weiteren Verlauf ermöglichten spezifische Softwareprodukte eine virtuelle Operationsplanung. Durch den Einzug der digitalen Volumentomographie sowie digitaler Modelle in die Zahnheilkunde entstand im Jahr 2007 aus der Kombination beider Techniken das Konzept „Virtual Surgery First“ (VSF). Ziel der vorliegenden Studie ist die Evaluation der Behandlungszeiten und Behandlungsergebnisse nach Virtual Surgery First.

Material und Methode: Aus den Jahren 2007 bis 2013 wurden 24 Patienten (12 w, 12 m, Durchschnittsalter 35,3 Jahre) ausgewählt, die nach dem Konzept „Virtual Surgery First“ behandelt wurden. Ausschlusskriterien für die Studie waren Extraktionen, chirurgisch unterstützte Gaumennahterweiterungen, parodontale Erkrankungen sowie Kiefergelenkerkrankungen.

Bei allen Patienten wurde zur Planung ein DVT mit dem iCAT classic oder iCAT platinum (Fa. ISI, Hatfield, USA) angefertigt. Zusätzlich wurden die Gipsmodelle der Patienten mit einem Modellscanner (D 700, Fa. 3Shape, Kopenhagen) digitalisiert. Nach Überlagerung der STL-Daten mit den DICOM-Daten der DVTs erfolgte die virtuelle Operationsplanung durch den Kieferorthopäden. Die Herstellung der Operationssplinte (3-Splint-Methode) wurde durch den direkten Export der Planungsdaten realisiert. Damit war eine exakte Übertragung der virtuellen 3D-Planung auf den jeweiligen Patienten möglich.

Die Qualität der Behandlungsergebnisse wurde anhand der prä- und posttherapeutischen Gipsmodelle retrospektiv mit dem Peer Assessment Rating Index (PAR-Index) erhoben. Zusätzlich wurde die aktive Behandlungszeit erfasst.

Ergebnisse: Präoperativ betrug der PAR-Index 38,57 und postoperativ 5,87. Die prozentuale Veränderung des PAR-Indexes lag bei 86,02% ($p < 0,001$). Die durchschnittliche aktive Behandlungszeit mit VSF betrug 14,8 Monate.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur einschlägigen Literatur war die aktive Behandlungszeit mit dem Konzept „Virtual Surgery First“ deutlich kürzer und die prozentuale Verbesserung des PAR-Indexes deutlich besser.

Stichworte: Surgery First, virtuelle Planung, PAR-Index

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V8

(V1-V12)

Surgery First Orthognathic Approach: Ist die kieferorthopädische Vorbehandlung noch zeitgemäss?

T. Stamm¹, S. Jung², G. Prigge², A. Hohoff¹, J. Kleinheinze² (Münster)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, WWU Münster, Deutschland;

²Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, WWU Münster, Deutschland;

stammt@uni-muenster.de

Surgery First Approach (SFA) in der orthognathen Chirurgie verspricht eine Akzelleration von Zahnbewegungen, eine kürzere Behandlungszeit und eine höhere Patientenzufriedenheit bei gleichen oder besseren Behandlungsergebnissen.

Ziel: Vergleich von chirurgischen Kieferverlagerungen zwischen SFA Planungen und traditionellen Planungen orthognathen Chirurgie mit KFO-Vorbehandlung (Gold-Standard).

Material und Methode: Prospektive Studie. 115 erfolgreich operierte Patienten wurden anhand von In- und Exklusionskriterien zufällig ausgewählt und mittels SFA re-evaluiert. Die Verlagerungsstrecken wurden zwischen beiden Methoden verglichen und mit der initialen Malokklusion korreliert. Die statistische Power beträgt 96%.

Ergebnisse: In der Planung von Ein- und Zwei-Kiefer-Eingriffen zeigten sich keine Unterschiede in den Methoden. In der vertikalen Ebene sind die Abweichungen kleiner als in der transversalen und sagittalen Ebene. Mittels SFA lässt sich der UK deutlich schlechter planen als der OK. Durch Fehleraddition besteht ein hohes Risiko von Asymmetrien. Die initiale Angle-Klasse hat keinen signifikanten Einfluss auf die Fehlergrösse, wobei Klasse-II-Dysgnathien tendenziell besser planbar sind.

Konklusion: SFA zeigt wesentliche Abweichungen zur traditionellen orthognathen Chirurgie mit KFO-Vorbehandlung. Bei dem SFA muss mit deutlichen Kompromissen in der Okklusion und in der Mittellinienabweichung gerechnet werden. Für bestimmte Fälle ist SFA sinnvoll. Weitere klinische Studien müssen zeigen, welche Faktoren und welche chirurgischen Verfahren für oder gegen SFA sprechen.

Stichworte: Surgery First, orthognathe Chirurgie, Klasse-II, Vorbehandlung, Prospektiv, Ergebnisqualität

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V9

(V1-V12)

Verbessert Dysgnathiechirurgie wirklich das Gesichtsprüfil?

K. Klaus, S. Ruf (Gießen)

Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;

Katharina.Klaus@dentist.med.uni-giessen.de

Ziel: Durch die Verknüpfung von Weichgewebeprüfilmessungen, kephalometrischen Messungen und subjektiven Prüfilbeurteilungen anhand Visueller Analog Skalen (VAS) sollte definiert werden, welche Patienten hinsichtlich der Prüfilästhetik von einer kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgischen Klasse-II-Behandlung profitieren.

Material und Methode: 20 Patienten (9 m, 11 w) mit Angle-Klasse-II/1, mono- oder bimaxillärer Umstellungsosteotomie sowie verfügbaren Prüfilfotos und FRS wurden eingeschlossen. Die Prüfilfotos prä- und post-OP wurden in Silhouetten umgewandelt und randomisiert. Insgesamt 40 Beurteiler (20 KFO, 20 Laien in je zwei verschiedenen Altersgruppen) evaluierten jedes Bild auf einer VAS mit den Ankern „nicht ansprechend“ und „sehr ansprechend“. Zusätzlich wurden folgende Messwerte erhoben: an den Silhouetten der Prüfilwinkel, Nasolabialwinkel, Labiomentalwinkel, Lippen-Kinn-Kehlen-Winkel, die Lippenprojektion, Nasenprojektion und Kehlenlänge; an den FRS der ANB-Winkel und Wits.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Verbesserung der Prüfilästhetik lag bei 14,5%. Zwischen den Patienten zeigt sich eine große Variation (VAS-Veränderung +40% bis -11%). Diese war unabhängig von der Art des Eingriffs (mono-/bimaxillär). Die jüngeren KFO sahen bei den meisten Patienten eine Verbesserung, während die älteren Laien, die jüngeren Laien und die älteren KFO zunehmend kritischer werteten. Dennoch waren sich die unterschiedlichen Gruppen hinsichtlich der Patienten mit den größten Verbesserungen und den ausgeprägtesten Verschlechterungen einig. Lediglich bei Patienten mit prätherapeutischen Prüfilkonvexitätswinkeln $\leq 155^\circ$, ANB $\geq 8^\circ$ respektive VAS-Werten < 20 mm konnte durchgehend eine Verbesserung der Prüfilästhetik erzielt werden.

Schlussfolgerungen: Nur für Patienten mit sehr ausgeprägten Klasse-II-Dysgnathien (Prüfilkonvexitätswinkeln $\leq 155^\circ$, ANB $\geq 8^\circ$, VAS-Werten < 20 mm) kann durchgängig eine Verbesserung der Prüfilästhetik erwartet werden. Bei Grenzfällen sollte man prognostisch zurückhaltend sein.

Stichworte: Klasse-II, Dysgnathiechirurgie, Prüfilverbesserung

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V10

(V1-V12)

Distalisierung von Oberkiefermolaren mittels skelettaler Verankerung, Vergleich der Effekte von Pendulum und Gleitmechaniken

B. Wilmes¹, M. Nienkemper¹, B. Ludwig², J. Hourfar³, D. Drescher¹

(Düsseldorf, Traben-Trarbach, Reinheim)

¹Universität Düsseldorf, Deutschland;

²Praxis Traben-Trarbach, Deutschland;

³Praxis Reinheim, Deutschland;

wilmes@med.uni-duesseldorf.de

Ziel: Bei einem Platzmangel im Oberkiefer ist die Molaren-Distalisierung eine sinnvolle Therapiealternative zur Behandlung einer Distalokklusion. Dabei wird die skelettale Verankerung eingesetzt, um diese Therapie compliance-unabhängig und nebenwirkungsfrei realisieren zu können. In dieser Studie sollten die unterschiedlichen Wirkungsweisen einer Pendulumapparatur und einer Gleitmechanik untersucht werden.

Material und Methode: In einer retrospektiven klinischen Studie wurden die Effekte von zwei Mini-Implantat-verankerten Mechaniken zur Molaren-Distalisation im Oberkiefer miteinander verglichen. Die Gruppe 1 (Pendulum) bestand aus 31 Patienten (15 männlich, 16 weiblich, mittleres Alter 13,35 (+/- 1,78) Jahre), die Gruppe 2 (Gleitmechanik) aus 37 Patienten (20 männlich, 17 weiblich, mittleres Alter 12,85 (+/- 1,97) Jahre). Zur Analyse der Distalisationseffekte wurden Fernröntgenseitenbilder überlagert und kephalometrisch ausgewertet.

Ergebnisse: In der Gruppe 1 (Pendulum) wurden die Molaren um durchschnittlich 1,9 (+/- 1,4) mm, in der Gruppe 2 (Gleitmechanik) um durchschnittlich 3,65 (+/- 1,93) mm distalisiert. Es kam zu einer Kippung der Sechsjahrmolaren von 5,3 (+/- 5,6) Grad in der Pendulum-Gruppe und 2,9 (+/- 6,0) Grad in der Gleitmechanik-Gruppe. Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen waren signifikant ($p < 0,01$).

Schlussfolgerungen: Die Distalisation der Oberkiefermolaren mittels skelettaler Verankerung ist bei richtiger Indikationsstellung gut geeignet zur Korrektur einer Distalokklusion. Hierbei bietet sich insbesondere die Nutzung des anterioren Gaumens an, da die Zahnbewegungen nicht durch Mini-Implantate im Alveolarfortsatz behindert werden. Pendulum-Mechaniken eignen sich aufgrund der Aktivierungsmöglichkeiten besonders zur Derotation und Aufrichtung von Molaren, während die Gleitmechanik eher bei einer gewünschten körperlichen Distalisation indiziert erscheint.

Stichworte: Distalisation, Distalokklusion, Skelettale Verankerung, Mini-Implantate

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V11

(V1-V12)

Retraktion bei der Klasse II mit der Multibracketapparatur - wie präzise muss der Bracketslot sein, wie präzise ist er?

D. Segner (Hamburg)

Praxis Dr. Ibe und Prof. Segner, Hamburg, Deutschland;

DSegner@better-smiles.de

Ziel: Das Interface zwischen kieferorthopädischem Bogen und dem Bracketslot ist das wichtigste biomechanische Element bei der kieferorthopädischen Behandlung, zum Beispiel bei der Retraktion der oberen Front oder der Kontrolle von unteren Frontzähnen bei der Therapie mit festsitzenden Klasse-II-Geräten. Der klinisch tätige Kieferorthopäde geht im Allgemeinen davon aus, dass der im Bracket eingebaute Torque bzw. der in den Bogen eingebogene Torque präzise auf den Zahn übertragen wird. Die vorliegende Untersuchung besteht aus zwei Teilen. Es wird einerseits untersucht, wie präzise die Torqueeinstellung der Zähne sein muss, damit dem Betrachter keine Diskrepanzen auffallen und andererseits wird an kommerziell erhältlichen Brackets untersucht, wie präzise die Slots der Brackets tatsächlich sind.

Material und Methoden: Sieben digitale Modelle wurden schrittweise modifiziert und die entstandenen 532 wurden den Testpersonen randomisiert auf einem Computerbildschirm gezeigt. Die Testpersonen mussten innerhalb von 10 sec angeben, ob es Symmetrieunterschiede zwischen den mittleren Schneidezähnen bzw. den Eckzähnen gab.

Für die Untersuchung der Bracketslots wurden 2800 fabrikneue Brackets zweier namhafter Hersteller mit runden Präzisions-Lehren gemessen und nach Bracketsystem und Zahn untersucht.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten, dass die Torqueeinstellung der Zähne mindestens auf 3° genau sein muss, um den Eindruck von Unregelmäßigkeiten zu vermeiden. Bei der Untersuchung der Bracketslots zeigte sich, dass die Bracketslots im Mittel deutlich höher sind, als es die nominelle Dimension erwarten lässt und weiter, dass es zwischen den Bracketsystemen und auch innerhalb eines Systems Unterschiede gab.

Schlussfolgerung: Als Schlussfolgerung lässt sich feststellen, dass die Kieferorthopäden der Präzision des Bracketslots grössere Beachtung schenken sollten. Nur wenn die tatsächliche Dimension des Slots konsistent ist und zur eingesetzten Prescription passt, ist zu erwarten, dass die Apparatur die Torqueeinstellung der oberen Inzisivi bei der Retraktion konsistent und ausreichend erreicht.

Stichworte: Biomechanik, Klasse-II, Präzision, Bracketslot

Vorträge

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

V12

(V1-V12)

Frontale Aufbisse – Klinische und radiologische Bewertung bei Klasse-II-Behandlungen

J.J. Bock (Fulda)

Praxis für Kieferorthopädie, Fulda, Deutschland;

drbock@web.de

Einleitung: Die Anwendung adhäsiver frontaler Aufbisse erlaubt eine zügige Bewältigung therapeutischer Aufgaben bei Angle-Klasse-II und Tiefbiss. Trotz einer relativ häufigen Anwendung liegen nur wenige Angaben in der Literatur zur klinischen Wirkung und Nebenwirkung dieser Behelfe vor. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die klinische Anwendung sowie die kephalometrischen Befunde als auch die Auswertung von Panoramaschichtaufnahmen vor und nach Behandlung mit frontalen Aufbissen kritisch zu bewerten.

Patienten und Methode: Retrospektiv wurden die klinische Verlaufsdocumentation und die Röntgenbilder von 87 Patienten (m=38, w=49; MW Alter 14,1 Jahre) ausgewertet. Die Behandlung erfolgte mittels Straight-wire-Apparatur und einer weitgehend standardisierten Bogenfolgen (MW 16,8 Monate). Die FRS-Auswertung erfolgte mit einer modifizierten Bergen-Analyse und die Beurteilung der apikalen Wurzelkonfigurationen wurde semiquantitativ nach Levanter und Malmgren anhand der OPG-Aufnahmen (T0; T1) durchgeführt.

Ergebnisse: Die frontalen Aufbisse mussten bei lediglich 6 Patienten (6,9%) während der festsitzenden Behandlung erneuert werden. Bei 2 Patienten (2,3%) wurden adhäsive Modifikationen vorgenommen. Mit Hilfe der FRS-Daten vor und nach der aktiven festsitzenden Behandlung konnten statistisch signifikante Unterschiede für die sagittalen Relationen (SNB-, ANB-Winkel), die vertikalen Relationen (ML/NL-, ML/NSL-Winkel) und die dentalen Messwerte (Overbite, Overjet, Inklination OK- und UK-Inzisivi) nachgewiesen werden. Für 78,3% der Zähne ergaben sich keine radiologischen Zeichen für eine Wurzelresorption. Anzeichen für eine geringgradige Wurzelresorption fanden sich bei 12,5% der Zähne. Schwere Wurzelresorptionen konnten nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die Anwendung adhäsiv befestigter frontaler Aufbisse kann die Umsetzung der therapeutischen Aufgaben bei Vorliegen einer Angle-Klasse-II und eines tiefen Überbisses signifikant erleichtern und stellt im Vergleich zum klinischen Aufwand eine vertretbare Alternative dar. Die Häufigkeit von Wurzelresorptionen kann im OPG nur eingeschränkt beurteilt werden.

Stichworte: Klasse-II, Tiefbiss, frontale Aufbisse

Vorträge

Freie Themen I

V13

(V13-V17)

Positionierungsgenauigkeit von CAD/CAM gefertigten Lingualretainern aus Nitinol®

M. Wolf¹, P. Schumacher², A. Jäger¹, U. Fritz², H. Korbmacher-Steiner³, M. Schausei³
(Bonn, Aachen, Marburg)

¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland;

²RWTH Aachen, Deutschland;

³Philipps Universität Marburg, Deutschland;

schumacherpascal@gmx.net

Ziel: Die dauerhafte permanente Retention stellt derzeit das Mittel der Wahl dar, um das erreichte orthodontische Behandlungsergebnis zu stabilisieren. Ziel der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, inwieweit dreidimensionale Positionierungs- und Herstellungsverfahren eine exakte Übertragung der im Herstellungsprozess errechneten Position eines Lingualretainers auf die intraorale Situation am Patienten gewährleisten.

Material und Methode: Insgesamt wurden 14 Lingualretainer mittels eines innovativen CAD/CAM Verfahrens durch die Firma retaintechTM hergestellt und unter Verwendung des empfohlenen Übertragungssystems bei 9 Patienten eingesetzt. Anschließend wurden Abdrücke der intraoralen Situation nach Retainerinsertion erstellt, digitalisiert und mit der geplanten Position durch Überlagerung mit den Datensätzen des Herstellers verglichen. Mit Hilfe der Software Geomagic Qualify 2012[®] wurden insgesamt 70 approximale Messstellen hinsichtlich ihrer Positionsabweichung in Relation zu der geplanten Situation in X-, Y- und Z-Achse untersucht. Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels t-Test.

Ergebnisse: Die Daten zeigen eine starke Korrelation der vom Hersteller digital geplanten Retainerposition mit der tatsächlichen Position nach Einsetzen des Werkstücks. Abweichungen gegenüber der dreidimensional geplanten Position lagen unter 0,3 mm. Die größten Abweichungen konnten in der Z-Achse festgestellt werden, wobei Positionsveränderungen im Bereich der X- und Y-Achse unter der Nachweisgrenze lagen.

Schlussfolgerung: Die dreidimensionale Positionierung von CAD/CAM gefertigten Retainern erscheint in Bezug auf die Übertragung auf den Patienten hochpräzise und ermöglicht eine gut planbare Applikation von permanenten Retainern, auch in anatomisch anspruchsvollen Bereichen bzw. bei eingeschränkten Platzverhältnissen.

Stichworte: Lingualretainer, CAD/CAM, Nitinol[®]

Post-therapeutische Veränderungen unter permanenter Retention

M. Wolf¹, U. Schulte¹, S. Lossdörfer¹, L. Keilig², S. Reimann², C. Bourauef¹, A. Jäger¹ (Bonn)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

²Orale Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

michael.wolf@uni-bonn.de

Ziel: Die dauerhafte permanente Retention stellt derzeit das Mittel der Wahl dar um das erreichte orthodontische Behandlungsergebnis zu stabilisieren. In jüngster Zeit werden immer öfter Berichte über post-therapeutische Veränderungen unter permanenter Retention publiziert. Das Ziel der vorliegenden Studie war es eine Methode zu entwickeln, um mögliche posttherapeutische Veränderung unter permanenter Retention in der Unterkieferfront zu analysieren und zu prüfen, ob diesen Veränderungen ein grundsätzliches Bewegungsmuster zugrunde liegt.

Material und Methode: Ausgewählt wurden insgesamt 30 Patienten, die während der Retentionsphase ausschließlich mit einem festsitzendem Twistflex-Retainern (UK 3-3) versorgt wurden. Die entsprechenden Unterkiefermodelle direkt nach Abschluss der aktiven Therapie, sowie Kontrollmodelle mindestens 6 Monate später wurden digitalisiert und mit einer Surfacar-Software überlagert. Stellungsveränderungen der Frontzähne unter permanenter Retention wurden bezüglich aller drei Raumebenen analysiert.

Ergebnisse: Die Daten zeigen in nahezu allen einzelnen Fällen geringfügige Veränderungen in allen drei Raumebenen im Frontzahnbereich. Bei Vergleich der einzelnen Stellungsabweichungen fällt ein ähnliches Bewegungsmuster auf, welches sich typischerweise in Form einer einseitigen labio-kaudalen Schwenkung des Retainerblocks mit einem Drehzentrum in der Region des endständigen Eckzahnes manifestiert. Die Rotation von einzelnen Zähnen zeigte hierbei teilweise Werte von mehr als 8° gegenüber der Ausgangssituation. In 10% unserer Fälle waren diese Veränderungen so ausgeprägt, dass eine erneute Therapie erforderlich schien.

Schlussfolgerung: Die permanente Retention mittels Lingualretainern stellt eine sichere Retentionsmaßnahme dar, die allerdings in einigen Fällen offenbar selbst post-therapeutische Veränderungen auslösen kann. Mögliche Ursachen werden diskutiert.

Stichworte: Retention, Rezidiv, Retainer

Langzeitzuverlässigkeit von Retainern - eine prospektive Studie

D. Ibe, D. Segner (Hamburg)

Praxis Dr. Ibe und Prof. Segner, Hamburg, Deutschland;

DSegner@better-smiles.de

Ziel: In der modernen Kieferorthopädie wird zunehmend die Anwendung von geklebten Draht-Retainern als essentiell für die Vermeidung von Rezidiven im Frontzahnbereich angesehen. In dieser prospektiven Studie werden die Eingliederung von Kleberretainern in Relation zur intraoralen Verweildauer gesetzt, mit dem Ziel gesicherte Faktoren für die Zuverlässigkeit als Langzeitretention benennen zu können.

Material und Methode: In einer kieferorthopädischen Fachpraxis wurden über 1000 konsekutiv geklebte Retainer verfolgt. Die Retainer bestanden aus dünnen, hoch versetzten oder geflochtenen Drähten, die an jedem Zahn mit dünnfließendem Komposit geklebt waren. Der mittlere Überwachungszeitraum war 5,5 Jahre. Es wurden unter anderem die Lokalisation (Ober-/Unterkiefer), die Anzahl der Zähne im Retainer, das Klebematerial und ob es sich um die originale Klebung handelt, registriert und statistisch ausgewertet. Die Daten wurden mit Hilfe der Kaplan Meier Überlebensanalyse sowie deskriptiven Statistiken untersucht. Als Schaden (Failure) wurde jeder Bruch des Drahtes oder mindestens einer Klebestelle gewertet.

Ergebnisse: Von den neu geklebten Retainern waren über 71% im Laufe der Untersuchungszeit unversehrt. Die Überlebensanalyse zeigte, dass das grösste Risiko für die Retainer in den ersten Monaten bestand. Retainer, die bereits mehr als 3 Jahre überlebt hatten, zeigten nur ein geringes Risiko, doch noch einen Schaden zu nehmen. Sieben Jahre nach der originalen Klebung waren mehr als 50% der Retainer ohne einen Schaden oder eine Reparatur. Im Vergleich Ober- zu Unterkiefer zeigten sich erwartungsgemäß weniger Probleme bei den Unterkiefer-Retainern. In der Präsentation werden verschiedene Einflussfaktoren auf die schadenfreie Überlebensdauer diskutiert und Empfehlungen für die klinische Handhabung gegeben.

Schlussfolgerung: Die hohe Zuverlässigkeit der Retainer bestätigt, dass dieses Retentionsgerät eine hohe Effektivität und Effizienz zeigt. Nach den ersten paar Monaten ist das Risiko eines Verlustes sehr gering und die Häufigkeit von Kontrollen können deutlich reduziert werden. Der Kleberretainer ist damit für Langzeitretention geeignet.

Stichworte: Retainer, Überlebensanalyse, Rezidivprophylaxe, Langzeitstabilisierung

V16

(V13-V17)

Kieferorthopädische Aspekte zu 2fach versus 3fach segmentierter chirurgisch unterstützter maxillärer Erweiterung (SARME)

K. Habersack¹, G.W. Paulus² (Weilheim, München)

¹Fachpraxis für Kieferorthopädie, Weilheim, Deutschland;

²Abteilung für Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie, Paracelsus Klinik München, Deutschland;

privat@karinhabersack.de

Ziel: Bei Klasse-II-Dysgnathien wird im Rahmen von Umstellungsosteotomien häufig eine maxilläre Erweiterung notwendig. Zwei SARME Methoden wurden auf dentale, basale Effekte und Stabilität untersucht. Die jeweiligen prä- und postchirurgischen kieferorthopädischen Aufgaben werden vorgestellt.

Patienten und Methoden: Eine retrospektive Studie umfasste 24 Patienten. Bei jeweils 12 Patienten wurde eine 2fach respektive eine 3fach segmentierte SARME mit Le Fort-I-Osteotomie und kompletter Mobilisation durchgeführt. Die Indikation für die jeweilige Methode hängt von Platzverhältnissen und Wurzelpositionen der Schneide- und Eckzähne ab. Die Distraction erfolgte mit zahntragender Hyraxapparatur. Zu vier Zeitpunkten (T1 vor OP, T2 6 Wochen, T3 6 Monate, T4 12 Monate nach OP) wurden transversale Messungen an Modellen und an Schädel p.a. Aufnahmen vorgenommen.

Ergebnisse: Mit beiden SARME Methoden wurden signifikante Erweiterungen besonders im posterioren Bereich erreicht (T1 – T2: $p=0.000$). Im Eckzahnbereich war die Erweiterung signifikant größer bei der 2fach gegenüber der 3fach segmentierten SARME ($p=0.004$). Von T3 bis T4 kam es bei beiden Methoden zu vorwiegend dentalen Rezidiven.

Schlussfolgerung: Die 3fach segmentierte SARME ist wegen der bei der Distraction entstehenden diskreteren seitlichen Lücken der 2fach Segmentierung mit Diastema mediale vorzuziehen. Erhöhter Patientenkomfort und Ästhetik sprechen für diese Methode. Risiken wie Deviation des Nasenseptums und Kolumellaverbreiterung werden vermieden. Um die Indikationskriterien zu erfüllen, ist das Einstellen einer divergierenden Wurzelposition zwischen oberen Eck- und seitlichen Schneidezähnen kieferorthopädisch erforderlich.

Im interdisziplinären Protokoll werden Beginn und Ausmaß der Distraction, Liegedauer der Apparatur und weitere kieferorthopädische Aufgaben definiert.

Stichworte: SARME, 2fach-Segmentierung, 3fach-Segmentierung, interdisziplinäres Protokoll

V17

(V13-V17)

Die deutsche Kurzversion des Child Oral Health Impact Profile (COHIP-G19)

I. Sierwald¹, D. Sagher², M. John³, J. Neuschulz⁴, P.-G. Jost-Brinkmann¹, D. Reißmann^{3,5}
(Berlin, Dublin / Irland, Minneapolis, MN / USA, Köln, Hamburg)

¹Abt. für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin,
Charité - Universitätsmedizin Berlin;

²Department of Public and Child Dental Health, Dublin Dental University Hospital, Ireland;

³Department of Diagnostic and Biological Sciences, Univ. of Minnesota, Minneapolis, MN, USA;

⁴Poliklinik für Kieferorthopädie, Uniklinik Köln, Deutschland;

⁵Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;
ira.sierwald@charite.de

Ziel: Übersetzung und Validierung der 19 Fragen umfassenden Kurzversion des Child Oral Health Impact Profile (COHIP-19), eines Instruments zur Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 8-15 Jahren.

Material und Methode: Die 19 Fragen der englischsprachigen Originalversion des COHIP wurden mittels einer etablierten Vorwärts-Rückwärts-Methode ins Deutsche übersetzt. In einer multizentrischen Erhebung in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Uniklinik Köln sowie einer Bevölkerungsstichprobe in Greifswald wurden insgesamt 425 Kinder und Jugendliche im Alter von 8-15 Jahren eingeschlossen und die psychometrischen Eigenschaften des Fragebogens bestimmt. Die Reliabilität des Fragebogens wurde über die interne Konsistenz geprüft. Korrelationen des COHIP-Summenwerts mit der globalen Bewertung der Mundgesundheit und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (gemessen mittels EQ-5D-Y und KIDSCREEN-27) als externe Validitätskriterien wurden zum Nachweis der konvergenten Validität berechnet.

Ergebnisse: Die interne Konsistenz war zufriedenstellend (Cronbachs alpha = 0,79). Der Summenwert des COHIP korrelierte statistisch signifikant und in der erwarteten Richtung mit den Validitätskriterien (alle $p<0,05$). Bei höherer mundgesundheitsbezogener Lebensqualität bestand eine bessere Globaleinschätzung der Mundgesundheit ($r=0,33$) und eine höhere gesundheitsbezogene Lebensqualität (EQ-5D-Y: $r=0,28$; KIDSCREEN-27: $r=0,35$).

Schlussfolgerung: Mit dem COHIP steht nun ein validiertes deutschsprachiges Instrument zur Messung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen in einem weiten Altersbereich von 8-15 Jahren zur Verfügung.

Anmerkung der Autoren: Diese Studie wurde gefördert durch den Wissenschaftsfond der DGKFO (Nr. 49: Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) bei Kindern und Jugendlichen: die Entwicklung und Evaluation deutschsprachiger MLQ-Instrumente - Sachkosten).

Stichworte: Child Oral Health Impact Profile, Fragebogen, Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, Validierung

Einfluss der verwendeten Brackets und Bögen auf die Biomechanik der Zahnbewegung: eine Finite-Elemente-Analyse

S.N. Papageorgiou^{1,2}, L. Keilig^{1,3}, I. Hasan^{1,3}, A. Jäger², C. Bourauel¹ (Bonn)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

³Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

snpage@gmail.com

Ziel: Das mechanische Verhalten des Bracket-Bogen-Komplexes hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ziel dieser Untersuchung war es, den relativen Einfluss dieser einzelnen Faktoren auf die mechanischen Belastungen des PDLs, des Brackets und des Bogens zu ermitteln.

Material und Methode: Es wurden 3D-Finite-Elemente(FE)-Modelle erstellt, wobei jedes Modell aus folgenden Komponenten bestand: unterer rechter Eckzahn bis zum zweiten Prämolare zusammen mit entsprechendem Knochen, PDL, Adhäsiv, Brackets, Ligaturen und Teilbogen. Für die Modellierung der Brackets diente als Basis ein Prämolarenbracket der Firma Dentaurum (discovery®-Bracket). Anschließend wurden folgende Faktoren variiert: 1) Bracketmaterial (Metall, Kunststoff, Keramik), 2) Bracketbreite (3,0 mm, 4,5 mm), 3) Größe des Bracketslots (0,018", 0,022"), 4) Bogenmaterial (Stahl, β -Titan, superelastisches NiTi), 5) Bogenabmessungen (0,016", 0,018"), 6) Bogenquerschnitt (rund, rechteckig), 7) Adhäsivmaterial (Komposit, kunststoffmodifizierter Glasionomerzement) und 8) Ligaturtyp (Elastic, Stahl). Die Modelle wurden mit dem Programm MSC.Marc/Mentat 2010 (MSC Software Corp., Santa Ana, CA, USA) entwickelt und gerechnet. Der Einfluss jedes einzelnen Faktors auf die Spannungs-/Auslenkungscharakteristik wurde mit einer multiplen Regressionsanalyse untersucht.

Ergebnisse: Sowohl Materialfaktoren als auch Designfaktoren haben einen großen Einfluss auf die auftretenden Spannungen und Dehnungen in PDL, Bracket und Bogen. Das mathematische Modell erlaubt es, eine differenzierte Analyse jedes untersuchten Faktors im Bracket-Bogen-Komplex durchzuführen. Als Ergebnis ergab sich der prozentuale Anteil jeder Einflussgröße auf den betrachteten Effekt (Zahnbewegung, Belastung des PDL, Materialversagen). Der Modelle-Vergleich zeigte, dass das Bracketmaterial und das Bogenmaterial die entwickelten Spannungen und Dehnungen um bis zu 46% bzw. 24% beeinflussten.

Schlussfolgerung: Mit Hilfe mathematischer Methoden können die relativen Einflussgrößen verschiedener Faktoren auf das mechanische Verhalten der einzelnen Komponenten einer festsitzenden Therapie analysiert werden.

Stichworte: Finite-Elemente, Bracket, Bogen, Biomechanik, festsitzende Apparaturen

Biomechanische Aspekte der korrekten Bogenform

F.-P. Schwindling (Merzig)

Zahnärztliche Berufsausübungsgemeinschaft, Merzig, Deutschland;

azz.hotline@t-online.de

Zusammenfassung: Auch der rigideste Vertreter einer Vollbogenmechanik kann bisweilen mit der Frage der korrekten Aktivierung einer Zwei-Zahnfeder konfrontiert werden, wenn es beispielsweise darum geht, einen aktiven Lingual- oder Transpalatinalbogen verwenden zu wollen. Dabei kann das Problem nicht nur in den vorhandenen Grundtypen Trans-, Hufeisen- oder Omegaform mit ihren vielfältigen auf dem Markt befindlichen Variationen von Goshgarian über Bi- zu Quadhelizes liegen. Sondern insbesondere in der Wahl des gewünschten Kräftesystems, das zunächst einmal am Molarenattachment und dann konsekutiv am Widerstandszentrum wirksam wird. In einer zusammenfassenden Darstellung werden die sechs möglichen Kräftesysteme eines Lingualbogens unter erster und zweiter Ordnung Sicht dargestellt und die jeweils durch das Deaktivierungs-Kräftesystem zugeordnete korrekte Aktivierung erläutert. Dieses kraftgetriebene Vorgehen wird einem formgetriebenen Ansatz gegenüber gestellt und die Vorteile an Hand der Vermeidung von unerwünschten Nebenwirkungen herausgestellt. Den Schluss bildet die Vorstellung einer praxistauglichen Methodik zur Verwendung im klinischen Alltag.

Stichworte: Effizienz, Lingualbogen, Aktivierung, Zwei-Zahnmodell, force-driven-orthodontics

Biomechanische Untersuchung einer neuentwickelten Apparatur zur Einordnung verlagertter Zähne

F. Tarabain¹, G. Schillhuber², S. Guggenbühl¹, J. Klos¹, U. Baumert¹, A. Wichelhaus¹
(München, Kempten)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

²Fakultät Elektrotechnik, Hochschule Kempten, Deutschland;

Fladimir.Tarabain@med.uni-muenchen.de

Ziel: Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Einordnung verlagertter Zähne in den Zahnbogen ist die Anwendung leichter und kontinuierlicher Kraftgrößen. Ziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung und biomechanische Nachuntersuchung einer Apparatur zur Einordnung verlagertter Zähne (TARA-Apparatur).

Material und Methode: Die TARA-Apparatur wurde so konstruiert, dass über ein Schraubensystem und teilfeststehende Bänder verlagerte Zähne immobilisiert und eingeordnet werden können. Zur Beurteilung der Funktion der TARA-Apparatur (vestibuläre oder palatinale Form) wurde mittels Sechs-Komponenten-Messensors die extrusiven Kräfte von 60 elastischen Gummiketten (Forestadent, Rocky-Mountain-Orthodontics, American Orthodontics) und 40 NiTi-Zugfedern (Forestadent, GAC) in einer Wärmekammer bei 37°C untersucht. In jeder Untersuchungsreihe wurde die TARA-Apparatur 10 mal aktiviert. Die Auswertung und Statistik wurde mit dem Statistik-Programm SPSS durchgeführt.

Ergebnisse: Die Ergebnisse der biomechanischen Untersuchung der TARA-Apparatur zeigen bei Anwendung von vestibulären Gummiketten nach 10-maliger Aktivierungen der Apparatur extrusive Kräfte von 1,53 N – 2,55 N. Mit gleicher Aktivierung aber palatinaler Zugrichtung lag die Kraft zwischen 0,73 N – 0,8 N. Die extrusive Kraftentwicklung der vestibulären Ketten war signifikant höher. Bei Integration von Zugfedern an die TARA-Apparatur betrug die Kraft bei vestibulärer Zugrichtung ca. 0,3 N. Palatinale Anwendung von Zugfedern führte zu nur geringfügig größeren Kräften (ca. 0,4 N).

Schlussfolgerung: Die TARA-Apparatur ist als teilfeststehende Apparatur in der Lage, biomechanisch geeignete Kräfte zur Einordnung verlagertter Zähne zu übertragen. Zwischen der Kraftquelle Kette und NiTi-Zugfeder muss jedoch klinisch unterschieden werden. Bei Anwendung von elastischen Ketten mit der TARA-Apparatur darf vestibulär nur zweimal aktiviert werden, während die NiTi-Zugfeder bis zehnmal aktiviert werden kann. Die Kombination von NiTi-Zugfedern mit der TARA-Apparatur ist daher klinisch zu empfehlen.

Stichworte: TARA-Apparatur, Biomechanik, Verlagerte Eckzähne

Reibung und Oberflächenrauheit von Stahlbrähten bei bogengeführter Zahnbewegung mit konventionellen und selbstligierenden Brackets

T. El-Bialy, A. Alobeid, C. Dirk, C. Bourauel (Bonn)

Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

susanne.reimann@uni-bonn.de

Ziel: Vorgegangene Untersuchungen zeigten übereinstimmend, dass die Reibung bei bogengeführter Zahnbewegung mit dem Drahtquerschnitt ansteigt und insbesondere vom Drahtmaterial und der Oberflächenstruktur beeinflusst wird. Über die Zusammenhänge der Reibung mit der Ligierungsart, konventionell oder selbstligierend, besteht allerdings weiterhin Unklarheit. Ziel dieser Studie war, insbesondere vor dem Hintergrund der enormen Zahl unterschiedlichster selbstligierender Brackets, die systematischen Untersuchungen zur Reibung im Bracket/Bogen-Komplex fortzuführen und zu vervollständigen.

Material und Methode: Folgende Brackets des 0.022"-Slotsystems wurden untersucht: aktive selbstligierende Brackets Speed (Strite), In-Ovation (GAC); passive selbstligierende Brackets Damon (ORMCO), Fli-SL, Improved Fli-SL (RMO); konventionelle Brackets Victory MBT (3M), Twin (GAC); Fli-Twin (RMO); ‚Low Friction Bracket‘ Synergy (RMO). Folgende Führungsdrähte kamen zum Einsatz: Edelstahl 0.018"; 0.016"x0.022"; 0.017"x0.025", 0.018"x0.025", 0.019x0.025" (RMO). Im Orthodontischen Mess- und Simulations-System (OMSS) wurde eine bogengeführte Eckzahnretraktion simuliert. Als krafterzeugendes Element wurde eine NiTi-Zugfeder (GAC, 1N) verwendet. Aus der Differenz von eingesetzter und orthodontisch wirksamer Kraft wurde die Reibung ermittelt. Die Messungen wurden an je sieben Brackets durchgeführt und fünfmal wiederholt, der Mittelwert wurde berechnet. Bei 500-facher Vergrößerung wurden REM-Bilder der Drahtoberflächen vor und nach Messung aufgenommen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Der höchste Kraftverlust von bis zu 80% wurde bei den aktiv selbstligierenden Brackets in Verbindung mit dem 1925-Draht ermittelt. Der niedrigste Kraftverlust von etwas über 10% konnte bei der Kombination Synergy mit dem 18er-Runddraht gemessen werden. Drähte mit rechteckigem Querschnitt erzeugten signifikant höhere Reibung als der Runddraht. Unterschiede im Kraftverlust durch Reibung zwischen Damon-, Fli SL- und Fli Twin-Brackets waren nicht signifikant. Außer beim Victory-Bracket waren im REM nach den Messungen Gebrauchsspuren auf den Drahtoberflächen zu erkennen.

Unterstützt durch die AvHumboldt-Stiftung.

Stichworte: Reibung, Biomechanik, Kieferorthopädie

Biomechanische Simulation der 3D-Kraft- und Momentsysteme innerhalb kieferorthopädischer Multibracketapparaturen

J. Klos¹, G. Schillhuber², S. Guggenbühl¹, F. Tarabain¹, A. Wichelhaus¹ (München, Kempten)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

²Fakultät Elektrotechnik, Hochschule Kempten, Deutschland;

julian.klos@me.com

Ziel: Für die Prognostizierbarkeit kieferorthopädischer Zahnbewegungen ist eine möglichst genaue Kenntnis der angewendeten Kräfte und Momente notwendig. In vivo lässt sich dies bei der Aktivierung kaum realisieren. Ziel war es daher einen Versuchsstand für qualitative und quantitative Kraft- und Momentmessungen in allen sechs Dimensionen während einer Multibandbehandlung zu entwickeln und Intrusionsbewegungen der Frontzähne während der Straight-Wire-Therapie mit unterschiedlichen Bogenmaterialien zu simulieren.

Material und Methode: Der Versuchsaufbau basiert auf einem 6-Achsen-Industrieroboter (Kuka KR5-sixx) mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,02$ mm. Die Kräfte und Momente werden durch Sechskomponenten-Messsensoren erfasst. Bei der Entwicklung des Versuchsaufbaus wurde das Koordinatensystem des Brackets in das Koordinatensystem des Roboters integriert. Der neuentwickelte Versuchsaufbau wurde so konstruiert, dass er für Bewegungssimulationen mit NiTi-Materialien geeignet war. Die Wärmekammer wurde auf 37 °C eingestellt. Intrusionsbewegungen bis 1,6 mm wurden mit Stahlbögen (.014) und NiTi-Bögen (.012, .014, .016) simuliert.

Ergebnisse: Der neuentwickelte Versuchsaufbau ermöglicht durch das Bracket-Koordinatensystem im Roboter die Simulation von Bewegungsabläufen, gegensätzlich zu der früheren Vermessung einzelner Malokklusionen. Dadurch steht eine neue Basis für die komplexen 3D-Kraft- und Momentmessungen innerhalb kieferorthopädischer Multibracketapparaturen zur Verfügung. Eine Auslenkung von 1 mm führte bei einem .014 SS zu einer Kraft von 3 N. Die gleiche Auslenkung zeigte bei .012-.016 NiTi-Bögen Kräfte von 0,43 N bis 1,68 N. Die Momente lagen zwischen 1,64 Nmm und 6,65 Nmm.

Schlussfolgerung: Für die vertikale Bewegung eines Inzisivus sind Kräfte von 0,1-0,5 N geeignet. Die von uns gemessenen Kräfte sind insbesondere bei der Anwendung von Stahlrundbögen deutlich größer. Auch die Messungen der NiTi-Bögen zeigen eindrucksvoll wie eng der Spielraum von Aktivierung und Kraftentwicklung der Bögen ist. Klinisch sollte für die Intrusion von Einzelzähnen oder Zahngruppen die Intrusionsstrecke, Bogenmaterial oder Dimension reduziert werden.

Stichworte: Versuchsstand, Kraftmessungen, orthodontische Therapie, NiTi-Materialien, Straight-Wire

Friktionsverhalten eines neuen Drahtmaterials (GUMMETAL)

I. Klenner, R. Hönscheid, D. Drescher (Düsseldorf)

Universität Düsseldorf, Deutschland;

d.drescher@uni-duesseldorf.de

Ziel: GUMMETAL (GM) ist eine neue Legierung für orthodontische Drähte. Ziel dieser Studie war, das Friktionsverhalten von GM zu untersuchen.

Material und Methoden: Verglichen wurden GUMMETAL, TMA, Elgiloy, NiTi- und Stahldrähte in Stangenform jeweils in den Dimensionen .014", .016", .016x.022" und .019"x.025". Zum Einsatz kamen die Brackets Clarity, Discovery, Micro Sprint und Inspire Ice jeweils mit .018" und .022"er Slot.

Mittels des Messsystems RMS wurde die zur Bewegung der Drähte durch den Bracketslot notwendige Kraft gemessen. Das Bracket wurde mit einem Drehmoment von 10 Nmm gegen den Draht anguliert.

Ergebnisse: Bei 660 Messungen von 132 Draht- und Bracket-Kombinationen ergaben sich folgende Ergebnisse (jeweils $p < 0,01$): GUMMETAL (GM) zeigte im Vergleich zu TMA bei 18 von 20 Kombinationen und im Vergleich zu NiTi bei 14 von 28 Kombinationen eine geringere Friktion. Eine Ausnahme bildete die Kombination mit dem keramischen Bracket Inspire Ice, in der NiTi einen geringeren Friktionsmittelwert aufwies. Niedriger waren auch die Friktionswerte von GM bei 6 von 28 Kombinationen im Vergleich mit Elgiloy. Die Friktionswerte von GM und Stahl lagen im ähnlichen Bereich. Bei 5 von 28 Kombinationen war die Friktion von GM, bei 3 von 28 die von Stahl niedriger. Runddrähte des GM ergaben im Vergleich zu Kantdrähten in der Mehrzahl geringere Friktionswerte. Der geringste Friktionsmittelwert aller 132 untersuchten Draht- und Bracket-Kombinationen wurde bei GM .014" in Verbindung mit dem Bracket Discovery .022" gemessen.

Schlussfolgerung: Die niedrige Friktion von GUMMETAL in vitro, insbesondere als Runddraht, lässt einen geringen Kraftverlust durch Reibung bei der bogengeführten Zahnbewegung in vivo vermuten.

Stichworte: GUMMETAL, Friktion, Biomechanik

Digitalisierte Gipsmodelle nach Alginat-Abformung versus Intraoralscan des Oberkiefers: eine In-vivo-Untersuchung zur Scanqualität

S. Wriedt¹, M. Katzorke¹, I. Schmidtman², H. Wehrbein¹ (Mainz)

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

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI); Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland;

susanne.wriedt@unimedizin-mainz.de

Einleitung: Die vorliegende, durch die Ethikkommission der LÄK Rheinland-Pfalz genehmigte Studie vergleicht die aus konventioneller Alginat-Abformung gewonnenen Gipsmodelle mit der mittels intraoralem Scannen (CEREC® AC Bluecam, Sirona) erstellten optischen Abformung des Oberkiefers.

Material und Methode: Von 10 Probanden (5 mit und 5 ohne Multibracket-Apparatur [MB]) wurden innerhalb von 5 Tagen je 7 intraorale optische und 7 konventionelle Alginat-Abformungen des Oberkiefers im Wechsel genommen. Die Alginatabformungen wurden in Gipsmodelle überführt, die dann mit dem Scanner Activity 102 (smartoptics) digital erfasst wurden. Die zeitgleich erstellten Gips- und Intraoralscans wurden mit dem Analyseprogramm Comparison (3D-Shape) überlagert. Die an 30 okklusal und inzisal gelegenen Messpunkten je Überlagerung ermittelten Differenzen wurden im Programm SAS mittels gemischt linearem Modell und Konfidenzintervallen statistisch ausgewertet. Die Erfassung der Umschlagfalte / apikale Basis wurde je Methode klinisch bewertet.

Ergebnisse: Die mittlere Differenz zwischen Modell- und Intraoralscan betrug $-0,11 \pm 0,38$ mm (Zähne mit MB-Apparatur $-0,17 \pm 0,35$ mm, ohne $-0,04 \pm 0,41$ mm). Im Gegensatz zur MB-Apparatur hatte die Zahnposition einen signifikanten Einfluss auf die entstandenen Abweichungen ($p < 0,001$). Die Weichgewebsdarstellung konnte bei der Abformung der Kiefer mit MB-Apparatur und mit dem Intraoralscanner bei allen Kiefern nicht zufriedenstellend erreicht werden.

Schlussfolgerungen: Aufgrund kleiner Differenzen sind die Intraoralscans der Kiefer ohne MB-Apparatur für den klinischen Alltag ausreichend genau. Bei Patienten mit MB-Apparatur zeigen die großen Differenzen (wie schon in einer In-vitro-Studie) die Verzerrung der Alginatabformung durch die Apparatur. Sofern keine Informationen über die Weichteile (Gaumen, Umschlagfalte) benötigt werden, erscheint für die Darstellung eines Oberkiefers mit MB-Apparatur der Intraoralscan besser geeignet (z.B. Aligner-Erstellung, OP-Splinte). Im klinischen Alltag stören der fehlende Patientenkomfort (Scan-Spray) und die längere Zeitdauer der digitalen intraoralen Abformung. Hier sind Verbesserungen durch die Industrie notwendig.

Stichworte: Intraoralscanner, virtuelle Modelle, Multibracketapparatur, Scanqualität

Die Effektivität von Invisalign® Aligner – eine retrospektive in-vivo Untersuchung

M. Simon^{1,3}, J. Schwarze², L. Keilig¹, B.A. Jung³, C. Bourauel¹ (Bonn, Köln, Freiburg)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universitätsklinikum Bonn;

²Kieferorthopädische Privatpraxis, Köln, Deutschland;

³Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Deutschland;

Mareike.Simon@gmail.com

Ziel: Studienziel war, die Effektivität von Invisalign® Behandlungen für drei verschiedene Zahnbewegungen zu ermitteln sowie den Einfluss von Hilfsmitteln, der Patienten-Compliance und der Bewegungsgeschwindigkeit zu evaluieren.

Methode: Die Effektivität von 60 Zahnbewegungen (drei Zahnbewegungsgruppen (1-3) á 20 Zahnbewegungen) wurde retrospektiv bei 30 Patienten untersucht: (1) Frontzahntorque $>10^\circ$, (2) Prämolarderotation $>10^\circ$, (3) Molarendistalisation $>1,5$ mm. Um den Einfluss von Hilfsmitteln auf die Effektivität zu analysieren, wurden die drei Bewegungsgruppen (1-3) unterteilt: In einer Untergruppe (a) fand die Zahnbewegung mit Hilfe eines Attachments statt, in der anderen (b) wurde kein Hilfsmittel verwendet (Ausnahme: Frontzahntorque, hier wurden Power Ridges angewendet). Patienten-Gipsmodelle vor und unmittelbar nach Abschluss der zu untersuchenden Zahnbewegung (MANf und Mfin) wurden mittels Laserscanner digitalisiert. Die ClinCheck® Daten der Endsituation (Clinfin) als auch die der klinisch erreichten Situation (Mfin) wurden mit dem Scan des jeweiligen Patienten-Anfangsmodells (MANf) mittels Surface-Surface-Matching Algorithmus überlagert. Die Effektivität der Behandlungen ergab sich aus der Differenz der im ClinCheck® geplanten mit der klinisch erfolgten Zahnbewegung.

Ergebnisse: Die Gesamteffektivität betrug 59% (SD = 0,2). Dabei belief sich die Effektivität bei der Frontzahntorque-Gruppe auf 42% (SD = 0,2). Die niedrigste Effektivität betrug 40% (SD = 0,3) bei den Prämolarendrotationen, die höchste Effektivität 87% (SD = 0,2) bei den Molarendistalisationen.

Schlussfolgerung: Körperliche Zahnbewegungen können bis zu einem gewissen Grad mit Invisalign® Alignern durchgeführt werden. Die Effektivität wird dabei signifikant von der Patienten-Compliance beeinflusst. Des Weiteren besteht eine deutliche Korrelation zwischen der Effektivität und der Größe der geplanten Bewegung sowie der Bewegungsgeschwindigkeit, insbesondere bei Zähnen mit rundem Querschnitt.

Stichworte: Aligner, Effektivität, Invisalign®

Einfluss der Materialstärke und der gingivalen Randbreite auf das Kräftesystem von Clear-Aligner®-Schienen

L. Gao, A. Boryor, A. Wichelhaus (München)

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

andrew.boryor@med.lmu.de

Ziel: In der Aligner-Therapie werden – vergleichbar zur orthodontischen Therapie – Kräfte und Drehmomente für die Zahnbewegung eingesetzt. Über die Größe der Kräfte und Drehmomente in Abhängigkeit von den Materialparametern sind jedoch nur wenige Daten bekannt. Das Ziel dieser Studie war es, die Kräfte und Momente, die während Kippung bzw. Intrusion von einer Clear-Aligner®-Schiene auf einen Oberkieferschneidezahn wirken, zu messen. Dabei wurde sowohl die Clear-Aligner®-Materialdicke als auch die gingivale Ausdehnung des Aligners variiert.

Material und Methode: Die Messung der Kräfte und Momente, der durch die Aligner-Schienen induzierten Zahnbewegungen wurden mittels eines 6-Komponenten-Messensors in vitro erfasst. In zwei Set-Ups wurde eine vestibuläre Schneidezahn-Bewegung bzw. Intrusion von 0,5 mm simuliert. Für die Untersuchung der Materialparameter der Aligner-Schienen wurden drei verschiedene Materialstärken (0,50 mm, 0,625 mm und 0,75 mm) ausgewählt. Zusätzlich wurde der Einfluss unterschiedlicher gingivaler Ausdehnung der Aligner® (0-1 mm, 3-4 mm und 6-7 mm) untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS und Wilcoxon Signed-Rank-Test. Das Signifikanzniveau wurde auf $P = 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Die durch den Aligner erzeugten Kräfte bei einer Intrusionsbewegung von 0,5 mm lagen zwischen 0,5-12,02 N. Die Kräfte standen in einem engen Zusammenhang mit der Materialdicke: Aligner-Schienen mit einer Materialdicke von 0,75 mm erzeugten deutliche höhere Kräfte (12,02 N) im Vergleich zu 0,5 mm dickem Material (0,5 N) ($P < 0,05$). Die vestibuläre Extension des Aligners hatte ebenfalls Einfluss auf die Kraft- und Momentgröße. Die durch den Aligner erzeugten Kräfte F_x bei der Zahnkippung lagen zwischen 6,64-8,77 N. Der Einfluss der Materialdicke war bei der Zahnkippung deutlich geringer verglichen zur Intrusionsbewegung.

Schlussfolgerung: Materialstärke und gingivale Extension des Aligners beeinflussen die Kräfte und Momente, die von Clear-Alignern® erzeugt werden und auf die Zähne wirken, signifikant.

Stichworte: Kräfte, Momente, Clear-Aligner®-Schienen, gingivale Ausdehnung, Materialstärken

Einfluss der Behandlung des tertiären Engstandes mittels Invisalign® und ASR auf das orovestibuläre Knochenangebot im 3DCBCT (DVT)

T. Drechsler¹, A. Hellak², M. Schausei³, N. Schmidt³, H. Korbmacher-Steiner¹

(Marburg, Münster, Lüdinghausen)

¹Uniklinikum Marburg Deutschland;

²Private Praxis für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland;

³Private Praxis Lüdinghausen, Deutschland;

dr.drechsler@kfo-wiesbaden.de

Ziel: Mit Hilfe von dreidimensionalen Datensätzen sollen die Zusammenhänge zwischen der Behandlung des tertiären Engstandes mit Invisalign® (Align Technology) und ASR und dem sich ändernden Knochenangebot in oro-vestibulärer Richtung festgestellt werden.

Material und Methoden: Um das Knochenangebot vor und nach der Behandlung 3D erfassen zu können wurden insgesamt 60 digitale Volumentomogramme (DVT's) von 30 Patienten (28 weiblich, 2 männlich) retrospektiv untersucht. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei $36,03 \pm 9,7$ Jahren. Die erste Aufnahme wurde unmittelbar vor dem Einsetzen der Aligner (T0), die zweite nach Beendigung der Therapie (T1) angefertigt. Die Erhebung und Auswertung der Datensätze erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms Mimics 15.0. Es wurde die Knochendicke oral und vestibulär in 2 Höhen (Apex/Wurzelmitte) im Frontzahnggebiet des Ober- und Unterkiefers erfasst. Um die Messungen unabhängig von der Zahnstellung durchführen zu können, wurden Referenzebenen definiert, zu denen parallel die Dicke des Knochens bestimmt wurde. Der individuelle Messfehler wurde mittels der Dahlberg-Formel berechnet. Die Knochenunterschiede zwischen T0 und T1 wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Test's für verbundene Stichproben in SPSS 21 analysiert.

Ergebnis: Die Reproduzierbarkeit der Messpunkte zeigte sich in einer sehr hohen Korrelation. Bei der Analyse des Knochenangebotes zu den Zeitpunkten T1 versus T0 zeigten sich nur im Unterkiefer höchst signifikante Veränderungen ($p = ,000$). Bukkal wurde die Knochenlamelle dünner, lingual wurde die Knochenlamelle dicker. Generell war der Knochengewinn oral größer als der Knochenverlust vestibulär. Im Oberkiefer konnten keine signifikanten Veränderungen detektiert werden (Knochenänderung $p = 0,13$).

Schlussfolgerungen: Insgesamt besitzt die Invisalign® Behandlung des tertiären Engstandes mit ASR einen positiven quantitativen skelettalen Nettoeffekt in der UK-Front. Allerdings zeigt sich, dass die vestibuläre Knochenlamelle im Unterkiefer limitierend für das Ausmaß und die Methode der Auslösung eines tertiären Engstandes ist.

Stichworte: Invisalign®, tertiärer Engstand, ASR, Knochenquantität, DVT

Numerische und biomechanische Analyse kieferorthopädischer Zahnbewegungen nach Parodontitistherapie unter Einsatz klinischer Daten

S. Reimann^{1,2}, M.A. Frías Cortez¹, C. Reicher², A.C. Konermann², L. Keilig^{1,3}, A. Jäger², C. Bourauel¹ (Bonn)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

³Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften
Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

susanne.reimann@uni-bonn.de

Ziel: Nach einer erfolgreichen Parodontitistherapie wird aus ästhetischen und funktionellen Gründen anschließend oft eine kieferorthopädische Behandlung von erfolgten Zahnwanderungen durchgeführt. In dieser Studie wurde das biomechanische Verhalten des Zahnhalteapparates von Oberkieferschneidezähnen mit verschiedenen Zahnfehlstellungen untersucht. Hierfür wurden Daten von realen Patienten ausgewertet, bei denen nach Therapie einer Parodontitis eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt wurde.

Material und Methode: Die Studie basiert auf der Grundlage von bereits vorgestellten 3D-Finite-Elemente (FE)-Modellen von parodontal geschädigten Oberkiefern mit typischen Varianten klinischer Zahnfehlstellungen. Die Materialparameter für das Parodontalligament (PDL) wurden aus einer anderen Studie übernommen. In dieser wurden Zahnauslenkungen an Patienten vor und nach behandelter Parodontitis intraoral gemessen und in patientenindividualisierten FE-Modellen die Elastizitätsmoduln des PDL ermittelt. Die Werte lagen bei lediglich 10% bis 50% des gesunden PDL. Diese Daten wurden nun in die vorhandenen FE-Modelle der konkreten Parodontitispatienten integriert und die initiale Zahnbewegung berechnet. Die Materialparameter für Knochen (homogen, isotrop, $E=2\text{GPa}$) und Zahn ($E=20\text{GPa}$) wurden ebenfalls entsprechend dem Ergebnis früherer Untersuchungen verwendet. Die Berechnungsergebnisse wurden mit denen eines Patienten mit reduziertem Attachment aber unverändertem PDL verglichen. Es wurden Segmentbogentechniken (nach Burstone) mit Kräften von 0,2N pro Zahn mit Lückenschluss der aufgefächerten Frontzähne und Frontretraktion mit verschiedenen Behandlungselementen simuliert.

Ergebnis und Schlussfolgerung: Durch das reduzierte Attachment erhöhte sich die Dehnung im PDL im apikalen Bereich auf bis zu 50%. Bei Patienten mit besonders „weichem“ PDL-Gewebe traten Dehnungen von bis zu 80% auf. Nicht nur das fehlende Attachment führt zu der für den Behandler fühlbaren höheren Zahnbeweglichkeit, sondern zusätzlich auch die veränderte Gewebestruktur des PDL. Die hierdurch stark erhöhten Dehnungen im schon vorgeschädigten Zahnhalteapparat erhöhen die Gefahr einer parodontalen Überbelastung.

Stichworte: Biomechanik, Kieferorthopädie, Parodontitis, Finite-Elemente-Analyse

Die parodontologischen Reaktionen auf umfangreiche vertikal - transversale und sagittale Zahnbewegungen

B. Zimmer, I. Schelper, S. Schenk, F. Streibelt (Kassel)

Kieferorthopädische Praxis, Kassel, Deutschland;

BZimmerKFO@aol.com

Ziel: Evaluierung der gingival-parodontalen Situation von Zähnen nach ausgeprägten translatorischen Zahnbewegungen.

Material und Methode: In einer retrospektiven Studie wurden zwei Patientengruppen nachuntersucht. Die Gruppe A („Eckzahnbewegung“) umfasste 14 jugendliche Patienten, bei denen 20 ausgeprägt verlagerte obere und untere Eckzähne in den Zahnbogen eingeordnet wurden (mittlere Bewegungsstrecke 22mm). Die Gruppe B („Molarenbewegung“) bestand aus 10 Patienten, bei denen 20 Molaren zum Zwecke des Lückenschlusses im Mittel um 15mm mesialisiert wurden. In beiden Gruppen wurden gingival-parodontale Parameter (Sensibilität, Entzündung, Lockerung, Taschen, Rezessionen, Wurzelresorptionen, marginale Knochenhöhe) qualitativ und, wo möglich, auch quantitativ bestimmt. Als Kontrollgruppen dienten jeweils 20 spontan eruptierte und regelgerecht positionierte orthodontisch unbehandelte Eckzähne, bzw. Molaren von Patienten gleichen Alters.

Ergebnis: Gruppe A: Nach umfangreichen Veränderungen der Position von Eckzähnen wurden regelmäßig sensible Zähne mit physiologischen Lockerungsgraden, Taschentiefen, Wurzelmorphologien und Knochenhöhen gefunden. Jedoch kamen relativ zur Vergleichsgruppe gingivale Entzündungen und Rezessionen in Abhängigkeit vom Verlagerungsort (bukkal oder palatinal) vermehrt vor.

Gruppe B: Bei Mesialisierungen von Molaren zeigten sich hinsichtlich Sensibilität, Lockerung und Taschen analog zu Gruppe A physiologische Befunde. Kasuistisch wurden Wurzelresorptionen, bzw. Rezessionen festgestellt, die in der Vergleichsgruppe nicht vorkamen. Ein wesentliches Ergebnis der Studie war, dass selbst bei Zahnbewegungen in Bereiche mit atrophiertem Alveolarfortsatz hinein ein Lückenschluss routinemäßig möglich war und mit einem Gewinn an marginaler Knochenhöhe einherging.

Schlussfolgerung: Unter Beachtung anerkannter Kraftgrößen für eine atraumatische Zahnbewegung, einer kontrollierter Steuerung der Bewegung, sowie der routinemäßigen Anwendung von Maßnahmen zur Entzündungsvermeidung sind selbst extreme Positionsveränderungen von Eckzähnen und Molaren möglich, ohne dass relevante pathologische gingival-parodontale Befunde auftreten.

Stichworte: Parodontale Reaktionen, Zahnbewegung, Verlagerung, Lückenschluss, Kieferkamatrophie

Veränderung der Zahnbeweglichkeit nach festsitzender kieferorthopädischer Therapie

A.C. Konermann, R. Al-Malat, J. Skupin, L. Keilig, C. Bourauel, A. Jäger (Bonn)
Universität Bonn, Deutschland;
anna.konermann@gmx.de

Ziel: Das Parodontalligament (PDL) weist durch die Elastizität der Kollagenfasern sowie das dämpfende Verhalten der interstitiellen Flüssigkeitsphase nichtlineare und zeitabhängige biomechanische Charakteristika auf. Da die Applikation orthodontischer Kräfte in erhöhter Zahnmobilität aufgrund veränderter belastungsinduzierter Eigenschaften des PDLs resultiert, war es Ziel dieser in vivo Studie, die Beweglichkeit der Zähne nach Beendigung der festsitzenden kieferorthopädischen Therapie im Verlauf klinisch zu untersuchen.

Material und Methoden: Mit einer neuartigen intraoralen Messapparatur wurden bei n=20 Patienten exemplarisch an Zahn 11 mit einem Piezoaktor-getriebenen Druckstempel kontrollierte Kräfte auf den vestibulären Kronenteil appliziert und die resultierenden Widerstandskräfte der untersuchten Zähne aufgezeichnet. Die Auslenkung wurde analog zur Parodontalspaltbreite auf 0,2 mm und die Belastungszeiten auf 0,1/0,2/0,5/1/2/5/10 s festgelegt. Messungen erfolgten direkt nach Multibandentfernung sowie 2 d, 1, 2, 6 und 24 Wochen danach.

Ergebnisse: Unmittelbar nach Multibandentfernung war bei allen Patienten eine deutlich reduzierte Widerstandskraft der Zähne ersichtlich, wobei sich die Mittelwerte auf 3,8-6,3N je nach Belastungszeit beliefen. 2 Tage später stiegen die Werte weiter an auf 5,5-7,0N, jedoch mit extremen Schwankungen zwischen den einzelnen Patienten. Im Vergleich dazu blieben die ermittelten Kräfte mit 5,9-9,8N nach einer Woche relativ konstant und erreichten innerhalb des Patientenkollektivs deutlich einheitlichere Werte. Generell waren die gemessenen Widerstandskräfte zeitabhängig bei kurzen Belastungszeiten größer als bei längeren.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse legen nahe, dass sich unter Berücksichtigung interindividueller Unterschiede und dem Zeitpunkt sowie der Art der letzten aktiven Zahnbewegung ein deutlicher Anstieg der Widerstandskraft der Zähne relativ zeitnah nach festsitzender kieferorthopädischer Therapie manifestiert, was eine Prognose hinsichtlich Retention und Rezidivgefahr nach erfolgter Multibandbehandlung erleichtert.

Stichworte: Multibandbehandlung, Parodontalligament, Zahnbeweglichkeit

Knochenremodellierung während der orthodontischen Zahnbewegung – Wer steuert die Osteoblasten?

C. Häussler, E. Daum, R. Erber, C.J. Lux (Heidelberg)
Poliklinik für Kieferorthopädie des Klinikums der Universität Heidelberg, Deutschland;
raff.erber@med.uni-heidelberg.de

Neben den zahlreichen Signalmolekülen, für die eine Beteiligung bei der Steuerung der Knochenremodellierung während der Zahnbewegung bereits bewiesen wurde, zeigen aktuelle Studien, dass neuronale Guidance Moleküle eine wichtige Rollen bei der Entwicklung und Remodellierung des Knochens spielen können. So konnte für das neuronale Guidance Molekül Slit2 gezeigt werden, dass es zusammen mit seinen Rezeptoren Robo1 und Robo2 die Differenzierung von Osteoblasten inhibieren kann.

Ziel: Innerhalb dieser Studie sollte die mögliche Rolle von Slit2 und seinen Rezeptoren Robo1 und Robo2 bei der Steuerung der Knochenremodellierung während der Zahnbewegung untersucht werden.

Material und Methoden: Um die Kräfte und die Inflammation auf der Druckseite einer Zahnbewegung nachzuempfinden wurden primäre humane Osteoblasten des Alveolarkammes und primäre humane Fibroblasten des Parodontalligaments (PDLF) Kompressionskräften und einer Kombination von Kompressionskräften und inflammatorischen Stimuli ausgesetzt (Kompression 30g/cm², isoliert oder in Kombination mit der pro-inflammatorischen Stimulation durch Interleukin-1β). Die Zugseite wurde durch Dehnung (2,5%) dargestellt. Die Expression von Slit2, Robo1 und Robo2 wurde auf Transkriptionsebene mittels quantitativer PCR (qPCR) bestimmt.

Ergebnisse: In Osteoblasten des Alveolarkammes und PDLF kam es nach Kompression sowie der Kombination von Kompression und inflammatorischen Stimuli zu einer transienten signifikanten Induktion von Slit2 und Robo1. Die Expression von Robo2 war in den untersuchten parodontalen Zellen sehr gering, so dass nicht von einer Bedeutung für die Regulation im Parodont ausgegangen werden kann.

Schlussfolgerung: Slit2 und Robo1 könnten durch ihre inhibierende Wirkung auf die osteogene Differenzierung zur Knochenresorption auf der Druckseite einer Zahnbewegung beitragen. Weitere funktionelle Studien, die diese Hypothese unterstützen sind geplant.

Stichworte: Zahnbewegung, Knochenremodellierung, Osteoblasten, PDL, Neuronale Guidance Moleküle

Strontiumranelat zur pharmakologischen Verankerung von Zähnen: eine Studie am Tiermodell

C. Kirschneck¹, M. Wolf², C. Reicheneder¹, U. Wahlmann³, P. Proff¹, P. Römer¹ (Regensburg, Bonn)

¹Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

²Universitätsklinikum Bonn, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

³Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Deutschland;
christian.kirschneck@ukr.de

Ziel: Jede kieferorthopädische Kraft verursacht nach dem Prinzip actio = reactio eine gleich große, aber entgegen gerichtete Reaktivkraft, welche mittels Verfahren kieferorthopädischer Verankerung abgefangen werden muss. Die bisher üblichen Verankerungsmechaniken haben jedoch verschiedene Nachteile. In dieser Studie untersuchten wir die potentielle Durchführung einer pharmakologisch induzierten Verankerung mittels des Osteoporose-Medikaments Strontiumranelat.

Material und Methoden: Mittels einer Sentalloy[®]-Zugfeder wurde bei 48 Wistar-Ratten eine konstante Kraft von 0,25 N reziprok verankert auf die oberen ersten Molaren und Frontzähne übertragen. Bei der Hälfte der Versuchstiere erfolgte eine tägliche Strontiumranelat-Applikation von 900 mg/kg Körpergewicht per os. Der Umfang der Zahnbewegung wurde sowohl optomorphometrisch (CCD-Mikroskopkamera) als auch kephalometrisch (DVT) bestimmt. Nach zwei Wochen Zahnbewegung wurden 24 Ratten getötet und Knochenbiopate des peridental Alveolarknorpels einer Genexpressionsanalyse mittels qRT-PCR zugeführt (Osteoklastenmarker, OPG/RANKL). Die übrigen 24 Tiere wurden nach vier Wochen Zahnbewegung histologisch aufgearbeitet und der relative Zahnwurzelresorptionsgrad sowie die osteoklastäre Aktivität in TRAP-gefärbten Sagittalschnitten des Alveolarfortsatzes bestimmt.

Ergebnisse: Wir beobachteten eine signifikante Reduktion der gemessenen Zahnbewegung bei der mit Strontiumranelat behandelten Untersuchungsgruppe um bis zu 40% im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ebenso zeigten die Genexpressions- und histologischen Daten einen signifikanten Rückgang von Zahnwurzelresorptionen und der Osteoklastenaktivität.

Schlussfolgerung: Die kieferorthopädische Zahnbewegung als auch das Ausmaß an Zahnwurzelresorptionen werden im Tiermodell durch die pharmakologische Wirkung von Strontiumranelat auf den Knochenmetabolismus deutlich reduziert. Dies könnte bei topischer Applikation eventuell zur therapeutischen Verankerung von Zähnen, aber auch zur Vermeidung unerwünschter Wurzelresorptionen genutzt werden. Außerdem müssen Patienten unter Strontiumranelat-Medikation mit einer verlängerten kieferorthopädischen Behandlungsdauer rechnen.

Stichworte: Strontiumranelat, Wistar-Ratte, kieferorthopädische Zahnbewegung, pharmakologische Verankerung, Zahnwurzelresorptionen

Spielt der programmierte Zelltod in Zementoblasten eine Rolle bei Wurzelresorptionen nach Zahnbewegungen?

K. Diercke, E. Daum, C.J. Lux, R. Erber (Heidelberg)

Uniklinikum Heidelberg, Deutschland;

katja.diercke@med.uni-heidelberg.de

Zusammenfassung: Bei über 90% der kieferorthopädisch bewegten Zähne sind Wurzelresorptionen zu beobachten. Größtenteils werden diese von Zementoblasten repariert. Jedoch bleibt bei 1-5% die Reparatur aus. Eine ursächliche Beteiligung der Zementoblasten wird diskutiert. Eine von uns durchgeführte Microarray-Analyse weist auf eine starke Beteiligung apoptotischer Prozesse hin.

Ziel war es daher, Zementoblasten hinsichtlich apoptotischer Vorgänge zu untersuchen. Insbesondere eine Beteiligung von AXUD1 – einem proapoptotischen Gen – wurde näher geprüft.

Material und Methoden: In Vorarbeiten isolierte und charakterisierte primäre humane Zementoblasten wurden für 1h, 6h und 10h mit 30g/cm² komprimiert. Nachfolgend wurde die AXUD1 Expression mittels qPCR und die Apoptoserate mittels der Durchflusszytometrie bestimmt. Um eine AXUD1-abhängige Induktion der Apoptose zu zeigen, wurde AXUD1 mit einer siRNA gehemmt und die Zellen erneut komprimiert sowie anschließend die Apoptoserate erfasst.

Ergebnisse: Humane primäre Zementoblasten reagieren auf Kompression mit einer Steigerung der Apoptose. Diese war AXUD1-abhängig.

Schlussfolgerung: Eine vermehrte Apoptose von Zementoblasten nach Kompression könnte eine Funktionseinschränkung für die Zellen bedeuten. Dies könnte dazu führen, dass eine Reparatur der Wurzelresorptionen nicht mehr ausreichend möglich ist. Weitere in vivo Studien sind notwendig, um dies klinisch zu bestätigen.

Stichworte: Zahnbewegung, Zementoblasten, Kompression, Apoptose

Einflussfaktoren für (Spät-)Rezidive des skelettal offenen Bisses

J. Handschel¹, G. Lübberink², O. Schneider¹, M. Nienkemper², D. Drescher² (Düsseldorf)

¹Klinik für MKG-Chirurgie, Uniklinik Düsseldorf, Deutschland;

²Poliklinik für KFO, Uniklinik Düsseldorf, Deutschland;

manuel.nienkemper@uni-duesseldorf.de

Ziel: Die Therapie des offenen Bisses ist rezidivträchtig. Bei rund einem Fünftel der Patienten öffnet sich der Biss wieder nach einer chirurgischen Therapie. Daher war es Ziel dieser Studie mögliche Einflussfaktoren auf das Behandlungsergebnis zu determinieren.

Patienten und Methode: 30 Patienten (14 weiblich, 16 männlich) im durchschnittlichen Alter von 24 Jahren (17-50 Jahren), die sich einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung mit einer mono- oder bignathen Umstellungsosteotomie an der Heinrich-Heine-Universität im Zeitraum von 1999 bis 2011 zum Schließen des skelettal offenen Bisses unterzogen hatten, wurden nachuntersucht. Die kephalometrische Auswertung erfolgte aufgrund der erstellten Fernröntgenseitenbilder zum Behandlungsanfang, direkt postoperativ und zum Nachuntersuchungszeitpunkt (ca. 3-6 Jahre postoperativ). Das Rezidiv wurde als Overbite < 0mm definiert.

Ergebnisse: Der Overbite betrug vor Behandlungsbeginn durchschnittlich -4,29mm (-1,6mm-(-)10,7mm), zum postoperativen Zeitpunkt 2mm (±0,5mm) und zum Nachuntersuchungszeitpunkt 0,85mm (±1,9mm). Die Rezidivquote betrug 10%. Bei diesen lag der Overbite bei der Nachuntersuchung bei -2,90mm während er bei den übrigen Patienten 1,43mm betrug. Sowohl ein jüngeres Alter, eine größere ML-NL-Winkelreduktion und ein persistierendes Zungenhabit, sowie ein größerer negativer Ausgangswert des Overbites waren signifikant häufiger in der Rezidivgruppe zu finden. Interessant war zudem, dass die OP-bedingte ML-NSL-Winkelreduktion in der Rezidivgruppe (8°) signifikant größer war als bei den übrigen Patienten (1°).

Im Übrigen konnte weder das Vorliegen einer craniomandibulären Dysfunktion noch ein intraoperatives Abweichen von der OP-Planung mit einem Rezidiv in Zusammenhang gebracht werden.

Schlussfolgerung: Auch wenn die Rezidivquote für die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung des offenen Bisses günstiger als in anderen Studien ist, kann vermutet werden, dass durch die Berücksichtigung der genannten Faktoren, die Rezidivrate hinsichtlich der Langzeitstabilität weiter reduziert werden kann.

Stichworte: Offener Biss, Dysgnathiechirurgie, Outcome, Einflussparameter

Kieferorthopädische Therapie von Kindern und Jugendlichen mit Behinderung(en) - eine retrospektive Analyse

M. Blanck-Lubarsch, A. Hohoff, T. Stamm (Münster)

Westfälische-Wilhelms-Universität, Universitätsklinikum Münster, Deutschland;

blanck-lubarsch@uni-muenster.de

Ziel: Im Rahmen dieser Studie sollten Patienten mit und ohne Behinderung(en) in Bezug auf die Dauer und das Ergebnis der kieferorthopädischen Behandlung verglichen werden.

Material und Methode: Inkludiert wurden nicht kieferorthopädisch vorbehandelte Kinder und Jugendliche, die das 19. Lebensjahr noch nicht erreicht hatten und deren Behandlung mit herausnehmbaren und/oder festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen erfolgte, wobei ein Kollektiv von Patienten mit Behinderung(en) gemäß WHO Definition und eine randomisierte Kontrollgruppe verglichen wurden. Die (statistische) Auswertung erfolgte anhand der Gipsmodelle, Fotos und Akten hinsichtlich Peer Assessment Rating (PAR) Index, Aesthetic Component (AC) des IOTN, Behandlungsdauer sowie Anzahl und Umfang der Therapiesitzungen unter Anwendung des Mann-Whitney U Testes.

Ergebnisse: Neunundzwanzig Kinder und Jugendliche mit Behinderung(en) (21 Jungen, 9 Mädchen; Durchschnittsalter zu Behandlungsbeginn 9,8 Jahre) und 29 Kinder ohne Behinderung (12 Jungen, 17 Mädchen; Durchschnittsalter zu Behandlungsbeginn 11,7 Jahre) wurden inkludiert. Kinder mit Behinderung(en) wiesen sowohl zu Therapiebeginn, als auch zum Zeitpunkt des Therapieabschlusses einen signifikant höheren PAR- (Median 21 / Median 6) und AC Score (Median 9 / Median 3) im Vergleich zu gesunden Kindern (PAR: Median 17 / Median 0; AC: Median 5 / Median 1) auf.

Dahingegen unterschieden sich die Gruppen hinsichtlich der Behandlungsdauer und der Reduktion von PAR- und AC Score über den gesamten Behandlungsverlauf nicht signifikant. Bei Patienten mit Behinderung(en) waren umfangreiche Therapiesitzungen (mit erforderlichen Reparaturen an den Apparaturen) häufiger ($p < 0,05$) und die Behandlung begann im Durchschnitt 2,0 Jahre früher als die des Kontrollkollektivs.

Schlussfolgerungen: Bei gleichem relativem Ausmaß der Befundverbesserung ist der Behandlungsaufwand hinsichtlich umfangreicher Therapiesitzungen bei Patienten mit Behinderung(en) im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht, was sich in einer entsprechenden Leistungsdeckung seitens der Kostenträger niederschlagen müsste.

Stichworte: Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderung

Die Behandlung der Atemstörung bei Pierre-Robin-Sequenz assoziierten komplexen kraniofazialen Dysmorphiesyndromen

S. Müller-Hagedorn^{1,2,3}, S. Votteler^{2,3}, M. Bacher^{1,3}, W. Buchenau^{2,3}, C. Poets^{2,3} (Tübingen)

¹Kieferorthopädie, Universitätsklinik Tübingen, Deutschland;

²Neonatologie, Universitätsklinik Tübingen, Deutschland;

³Zentrum für kindliche Fehlbildungen im Kiefer- und Gesichtsbereich, Universitätsklinik Tübingen, Deutschland;

silvia.mueller-hagedorn@gmx.de

Einführung: Für Säuglinge mit isolierter Pierre-Robin-Sequenz (PRS) wurde an unserem Universitätsklinikum ein nicht-invasives Therapiekonzept mittels der Tübinger Atmungsplatte (TA) in Verbindung mit einer funktionellen Therapie nach Castillo-Morales zur Verbesserung der Atmung eingeführt und evaluiert. Für die Behandlung obstruktiver Apnoen bei Kindern mit komplexen kraniofazialen Dysmorphiesyndromen (KDS) wurde ein solches Konzept bislang nicht evaluiert. Wir wollten klären, inwieweit dieses Therapiekonzept auch auf Kinder mit KDS und Atemwegsobstruktionen übertragbar ist und somit eine schonende Therapieoption darstellt.

Material und Methode: Die retrospektive Auswertung umfasste 68 Kinder und Säuglinge mit KDS unter Ausschluss der isolierten PRS, die im Zeitraum vom 1.1.2003 bis zum 30.12.2009 in der Neonatologie des Universitätsklinikums Tübingen stationär in Behandlung waren und mit einer modifizierten TA therapiert wurden. Die obstruktive Atemstörung wurde über Polygraphien quantifiziert, die jeweils vor der Plattenanpassung und dann mit optimierter TA aufgezeichnet wurden.

Ergebnisse: Bei 12 der 68 Patienten wurde die Therapie aus unterschiedlichen Gründen abgebrochen. Somit verblieben 56 Studienpatienten (8 Kinder mit Franceschetti-Syndrom, 5 mit Kraniosynostosen, 3 mit Goldenhar-Syndrom, 19 mit sonstigen seltenen Syndromen und 21 mit unklaren PRS assoziierten Dysmorphie-Syndromen). Bei 51 Kindern konnte die obstruktive Atemstörung bis zur Entlassung zufriedenstellend durch eine TA gebessert werden (davon 33 Standard-TA, 23 modifizierte TA); die restlichen 5 Kinder benötigten zusätzlich zur TA eine CPAP-Atemhilfe nachts oder Sauerstoffinsufflation. Die Zielparame-ter der Polygraphien vor und während der Platten-therapie zeigten signifikante Verbesserungen ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Es konnte gezeigt werden, dass das Therapiekonzept mit modifizierter TA auch bei Kindern mit obstruktiven Atemstörungen bei komplexen KDS eine schonende Therapiealternative darstellt, die zu einer deutlichen Besserung der Atmung führte. Die Plattenanpassung gestaltete sich jedoch deutlich schwieriger als bei isolierter PRS, da ein alleiniger Sporn bei vielen Kindern nicht ausreichte, um den Atemweg suffizient offen zu halten.

Stichworte: Modifizierte Tübinger Atmungsplatte, Atemwegsobstruktion, komplexe kraniofaziale Dysmorphiesyndrome

Kieferorthopädisches Management nach multiplem Frontzahnverlust und Knochentrauma während Dentition und Wachstum

W. Harzer¹, E. Tausche¹, M.T. Weber³, T. Gedrange¹, G. Lauer² (Dresden)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, TU Dresden, Praxis für KFO, Deutschland;

²Klinik und Poliklinik für MKG Chirurgie, TU Dresden, Deutschland;

³Poliklinik für Zahnerhaltung, TU Dresden, Deutschland;

Winfried.Harzer@uniklinikum-dresden.de

Ziel: Traumatischer Verlust von Milch- und bleibenden Zähnen sowie knöcherne Mittelgesichtsverletzungen im Wachstumsalter erfordern rasches Handeln auch von kieferorthopädischer Seite unter Wahrung der Balance von Biologie und Biomechanik.

Material und Methode: 20 Patienten im Alter von fünf bis 12 Jahren mit Mehrfachverlust von Milch- und bleibenden Zähnen im Frontzahnggebiet, darunter 4 mit Beteiligung des Mittelgesichtes wurden nach chirurgisch-zahnärztlicher Erstversorgung kieferorthopädisch behandelt.

Ergebnisse: Im Milchgebiss können Schneidezahnintrusion und -verlust zu Wachstumsdefiziten und zur Verlagerung der permanenten Zahnkeime führen. Neben der zeitgerechten Elongationsbehandlung dystoper und retinierter Schneidezähne mit dilazierter Wurzel muss auch den häufig folgenden asymmetrischen Platzproblemen für Eckzähne und Prämolaren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. In der frühen Phase des Wechselgebisses ist der kieferorthopädische Lückenschluss auf den Verlust von maximal zwei Zähnen begrenzt. Die Autotransplantation von Prämolaren in die obere Schneidezahnalveole mit anschließender Rekonturierung kann eine weitere sinnvolle Alternative sein. Bei multiplem Schneidezahnverlust sind häufig die unterschiedlichen Therapieformen, kieferorthopädischer Lückenschluss, Zahnersatz und Autotransplantation zu kombinieren. Durch die Verfeinerung fixer Apparaturen kann der Verlust der Eckzahnführung nach kieferorthopädischem Lückenschluss durch eine störungsfreie Gruppenführung kompensiert werden. Die Erweiterung des kieferorthopädischen Therapiespektrums durch Minischrauben und -platten zur skelettalen Verankerung kann daneben auch bei Frakturen im Mittelgesicht zur permanenten Distraction und Ausschaltung von Wachstumshemmungen genutzt werden.

Zusammenfassung: Bei Nichterhaltungsfähigkeit oder Verlust mehrerer Schneidezähne sind kieferorthopädischer oder prothetischer Lückenschluss und die Autotransplantation von Prämolaren in das Frontzahnggebiet sehr häufig keine Alternativen sondern zu kombinierende Therapieformen.

Stichworte: multiples Frontzahntrauma, Lückenschluss, Transplantation, Distraction, Kombinationstherapie

Der extrem verlagerte Zahn – Wo sind die Grenzen des Machbaren aus kieferchirurgischer Sicht?

D. Nolte, S. Walter, P. Volz, I. Michl, J. Angermair, R. Linsenmann (München)
MKG Praxisklinik Dr.Dr. Linsenmann Prof. Dr. Dr. Nolte, München, Deutschland;
dirk.nolte@mkg-praxisklinik.com

Ziel: Diese Arbeit beschäftigt sich mit den kieferorthopädischen Grenzfällen, bei denen aufgrund einer extrem schwierigen Verlagerung von Zähnen die Bracketierung und Freilegung nicht zum Erfolg geführt hat oder aus klinischer Erfahrung erst gar nicht versucht worden ist. Darunter fallen auch die komplexeren Durchbruchsstörungen, seien sie bedingt durch primäre oder sekundäre Retention. Fallbeispiele zu den einzelnen Entitäten werden präsentiert, bei denen die üblichen kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Maßnahmen an ihre therapeutischen Grenzen stoßen. Ziel dieser Arbeit ist es zu zeigen, dass mit Hilfe von spezialisierten kieferchirurgischen OP-Techniken auch diese Fälle sehr zufriedenstellend gelöst werden können.

Material und Methode: Als chirurgische Techniken zur Behandlung dieser Extremfälle wurden allein oder kombiniert angewandt die chirurgische Anluxation von Zähnen, die autogene Zahntransplantation, die Kortikotomie sowie segmentierende Osteotomie-Techniken. Sämtliche Eingriffe wurden in enger Zusammenarbeit mit dem behandelnden Kieferorthopäden wie bei der klassischen Dysgnathie-Chirurgie durchgeführt.

Ergebnisse: Extremformen von Verlagerungen von Zähnen jeder Lokalisation (18 bis 48) lassen sich allein mit Hilfe der autogenen Zahntransplantation mit hoher Sicherheit (>95%) behandeln. Bei den primären und sekundären Durchbruchsstörungen von mehreren Zähnen in einem Quadranten konnten durch Kombination der o.g. kieferchirurgischen Techniken ebenfalls gute okklusale Relationen erreicht werden. Die mittlere Überlebensrate aller Zähne liegt sowohl bei den extremen Verlagerungen als auch bei den komplexeren Durchbruchsstörungen bei einer mittleren Beobachtungszeit von 3 Jahren bei durchschnittlich über 90%.

Schlussfolgerungen: Durch Kombination der o.g. kieferchirurgischen Techniken lassen sich extrem verlagerte Zähne sowie schwierige Wachstumsstörungen des Zahndurchbruchs in enger Kooperation von Kieferorthopäde und Kieferchirurg zuverlässig behandeln. Die Morbidität der Patienten kann dabei als gering eingestuft werden. Die Methode stellt nach unseren Erfahrungen die Therapie der ersten Wahl zur Behandlung derart komplexer Fälle dar.

Stichworte: Durchbruchsstörung, verlagertes Zahn, autogene Zahntransplantation, Segmentosteotomie

Das ameloblastische Fibroodontom als Ursache für Zahndurchbruchsstörungen

P. Mayer, C. Eichinger, F. Tolksdorf, M. Ehrenfeld (München)
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Klinikum der LMU München, Deutschland;
peter.mayer@med.uni-muenchen.de

Einleitung: Ameloblastische Fibroodontome sind seltene odontogene Tumoren, die während der Kindheit auftreten können und sich oftmals in einer Durchbruchsstörung der Zähne äußern können. Es können dabei sowohl die Milchzähne als auch die bleibende Dentition betroffen sein.

Ziel unserer Studie war es herauszufinden, wie sich diese Art von Tumoren klinisch äußert, und neben der Etablierung einer Therapiemethode auch die Rezidivhäufigkeit zu überprüfen.

Patienten und Methode: 7 Fälle aus unserer Klinik wurden mit 210 Fällen aus der Literatur verglichen. Spezielle Untersuchungsmethoden waren klinische Auffälligkeiten, Art der Therapie und Rezidivhäufigkeit.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter war 8,4 Jahre mit einer Geschlechtshäufigkeit von 65% Jungen und 35% Mädchen. In 82% der Fälle traten die ameloblastischen Fibroodontome im Unterkiefer auf. Die tumorbedingten Veränderungen stellten sich häufig als verlagerte Zähne mit verzögerter Eruption und knöcherner Dimensionsveränderung dar.

Radiologisch präsentierten sich die Tumoren meist als unizystrische Raumforderung, die Krone eines impaktierten Zahnes einschliessend. Alle in unserer Klinik behandelten Patienten wurden über mindestens 12 Monate nachbeobachtet. Dabei kam es zu keinem Auftreten eines Rezidivs.

Zusammenfassung: Das ameloblastische Fibroodontom ist ein kindlicher odontogener Tumor, der meist im Bereich des Unterkiefers lokalisiert ist und oftmals knöcherne Veränderungen sowie Störungen im Zahndurchbruch verursacht.

Wir empfehlen eine chirurgische Therapie mit Kürettage und eventueller Enukektion des Tumors, wenn möglich unter Erhalt des Zahns sowie falls nötig nachfolgend eine kieferorthopädische Therapie. In dem von uns beobachteten Patientenkollektiv wurde im Zeitraum von über 12 Monaten kein Rezidiv festgestellt.

Stichworte: Ameloblastisches Fibroodontom, Zahndurchbruchsstörung, odontogener Tumor

Tradition und Innovation: Maxilläre Protraktion mit Gesichtsmaske - Eine systematische Literaturrecherche und Meta-Analyse

M. Förtsch¹, C. Jacobs¹, S. Wriedt¹, M. Hechtner², H. Wehrbein¹ (Mainz)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

moritz.foersch@unimedizin-mainz.de

Einleitung: Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war die systematische Analyse der vorhandenen Evidenz in Bezug auf Klasse-III-Therapie mittels extraoraler Gesichtsmaske. Insbesondere wurde das aktuelle Konzept der alternierenden Expansion und Konstriktion (alt-RAMEC) beleuchtet.

Material und Methode: Im Zeitraum von Mai bis Oktober 2013 wurde eine systematische Recherche der vorhandenen Literatur vorgenommen, welche sich mit der traditionellen Gesichtsmaskentherapie, den begleitenden Therapiemodifikationen durch transversale Expansion sowie der alternierenden Expansion und Konstriktion beschäftigt. Hierzu wurden sowohl Cochrane- als auch PRISMA-Richtlinien berücksichtigt.

Ergebnisse: Die onlinebasierte und Handrecherche ergab insgesamt 2029 Treffer. Nach Durchlaufen des Selektionsprozesses ergaben sich 21 Studien, welche in einem systematischen Review zusammengefasst wurden, 7 Studien wurden nach Methodenbewertung zusätzlich einer Meta-Analyse unterzogen. Die gepoolten Schätzwerte der Studien mit und ohne Expansion ergaben für die kephalometrischen Parameter folgende Veränderungen nach Therapie: SNA 2,47°, SNB -1,42°, ANB 3,72°, A-Punkt (horizontal): 3,41mm, Mandibularplanum 1,85°, Oberkieferplanum -0,91°, OK-Inzisivenangulation 5,17° wenn keine Expansion durchgeführt wurde; SNA 1,47°, SNB -1,24°, ANB 2,28°, Mandibularplanum 1,61°, Oberkieferplanum -0,72°, OK-Inzisivenangulation -1,99°, A-Punkt (horizontal) 2,81mm bei zusätzlicher Expansion. Für alle Variablen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen durchgeführter Expansion und bei Nicht-Expansion. Für das alt-RAMEC Protokoll konnte eine Studie mit hohem methodischen Scoring detektiert werden, deren Ergebnisse verglichen mit den anderen Modifikationen eine Verbesserung der maxillären Protraktion darlegen.

Zusammenfassung: Die vorliegende Übersichtsarbeit belegt, dass sich die Notwendigkeit zur Expansion nach der transversalen Anomalie richtet, da sie die sagittale Beweglichkeit der Maxilla bei reiner Expansion nicht verbessert. Das alt-RAMEC-Konzept scheint die Protraktion zu unterstützen. Insbesondere zu diesem interessanten Therapieansatz sind weitere randomisiert prospektive Studien erforderlich.

Stichworte: Maxilläre Protraktion, Gesichtsmaske, alt-RAMEC, Meta-Analyse

Approximale Schmelzreduktion – Untersuchungen zu Schmelzabtrag und Schmelzoberflächenbeschaffenheit

A. Sommer¹, D. Saure², C.J. Lux¹, S. Zingler¹ (Heidelberg)

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

²Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg, Deutschland;

sommerandreas@gmail.com

Ziel: Primäres Ziel dieser In-vitro Studie war es, den Schmelzabtrag von drei aktuellen Systemen zur approximalen Schmelzreduktion (ASR) vergleichend zu bewerten. Dabei sollte auch geklärt werden, welche Zeit benötigt wird, um eine vorgegebene Menge an Schmelz (0,1, 0,2 und 0,3mm) abzutragen. Des Weiteren sollte die Schmelzoberflächenbeschaffenheit der bearbeiteten Zähne vor und nach Politur untersucht werden.

Material und Methode: Folgende Systeme wurden untersucht: vier Aufsätze des G5-ProLign Sets (SDC), vier des ASR-Sets 4564 und zwei SonicLine Schallspitzen (beide Komet). Das Zahnmaterial setzte sich aus Frontzähnen des Ober- und Unterkiefers zusammen. Der Schmelzabtrag wurde in Intervallen bis zu einer Gesamtbearbeitungszeit von 75 Sekunden mit einem hochauflösenden Mikroskop (Leica DFC295) bestimmt. Dann erfolgte eine Politur der bearbeiteten Zähne für 15 und 30 Sekunden. Dabei wurden die von den jeweiligen Herstellern empfohlenen Poliersysteme verwendet. Die Erfassung der mittleren Rauheit (Ra) erfolgte mit einem konfokalen Lasermikroskop (Olympus OLS4000) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe.

Ergebnisse: Es konnten signifikante Unterschiede bzgl. des Schmelzabtrags innerhalb der einzelnen, aber auch zwischen den Systemen festgestellt werden. Es zeigte sich, dass die Höhe des Schmelzabtrags pro Zeiteinheit im Versuchsverlauf bei allen untersuchten Aufsätzen abnahm. Des Weiteren konnte die benötigte Zeit für den Abtrag von 0,1, 0,2 und 0,3mm Schmelz ermittelt werden. Die Oberflächenuntersuchungen ergaben, dass neun von zehn Aufsätzen vor Politur eine signifikant rauere Oberfläche aufwiesen als die unbehandelten Zähne. Nach 15 Sekunden Politur war dies noch bei fünf, nach 30 Sekunden bei zwei Aufsätzen der Fall.

Schlussfolgerungen: Sowohl die Körnung als auch das verwendete System haben einen signifikanten Einfluss auf den Schmelzabtrag. Wir konnten für die untersuchten Systeme einen klinischen Leitfaden bezüglich der benötigten Zeit für den Abtrag von 0,1, 0,2 und 0,3mm Schmelz an Frontzähnen ermitteln. Die notwendige Zeit für die Politur hängt vom zuletzt verwendeten Aufsatz ab, eine Politurzeit von 30 Sekunden pro Zahnfläche ist nicht immer ausreichend.

Stichworte: Approximale Schmelzreduktion, Schmelzabtrag, Schmelzoberfläche, Schmelzpolitur

Knochenverhältnisse im seitlichen Unterkieferalveolarfortsatz im Hinblick auf Kortikotomien

T. Präger¹, H.-G. Brochhagen², R. Mischkowski³, P.-G. Jost-Brinkmann¹ (Berlin, Köln)

¹Charité - Universitätsmedizin Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Berlin, Deutschland;

²Radiologische Klinik der Universität zu Köln, Köln, Deutschland;

³Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität zu Köln, Deutschland;

thomas.praeger@gmx.de

Ziel: Orthodontische Zahnbewegungen können möglicherweise durch Kortikotomien im Bereich des Alveolarfortsatzes beschleunigt werden. Insbesondere durch Piezotomie ist es möglich, feinere Knochenschnitte als mit rotierenden Instrumenten zu realisieren. Vor der Planung dieser Eingriffe ist eine Kenntnis der anatomischen Verhältnisse relevant.

Ziel dieser Untersuchung war es, das Knochenangebot zwischen den Zahnwurzeln und die Kortikalisstärke im seitlichen Unterkiefer im Hinblick auf mögliche Kortikotomien 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 im Unterkieferseitenzahnbereich die Abstände zwischen den Zahnwurzeln krestal und apikal sowie die vestibuläre Kortikalisstärke bestimmt.

Ergebnisse: Die geringsten interdentalen Abstände fanden sich krestal zwischen den Eckzähnen und den ersten Prämolaren mit $1,5 \pm 0,2$ mm (MW \pm SD). Zwischen den Wurzelspitzen der ersten und zweiten Molaren betrug die interdental Distanz $3,9 \pm 1,4$ mm (MW \pm SD).

Die durchschnittliche Kortikalisstärke war distal der Eckzähne krestal mit $0,9 \pm 0,3$ mm (MW \pm SD) am geringsten. Die größte vestibuläre Kortikalisstärke fand sich apikal zwischen den ersten und zweiten Molaren mit $2,9 \pm 0,5$ mm (MW \pm SD).

Schlussfolgerung: Aufgrund der größeren interdentalen Abstände erscheint die Kortikotomie im Molarenbereich weniger riskant als im Prämolarenbereich. Da die dort zu osteotomierende Kortikalis allerdings dicker ist als anterior, ist der Eingriff aufwändiger. Nach Möglichkeit sollte der krestale Bereich ausgespart bleiben.

Stichworte: Beschleunigte Zahnbewegung, Kortikotomie, Computertomographie

Evaluation verschiedener Verfahren zur Registrierung der Lagebeziehung digitaler Kiefermodelle sowie deren Position zum 3D-Gesichtsscan

T. Specht, F. Kilic, F. Schmidt, A.B. Vogel, B.G. Lapatki (Ulm)

Klinik für Kieferorthopädie, Universität Ulm, Deutschland;

bernd.lapatki@uniklinik-ulm.de

Ziel: Digitale 3D-Kiefermodelle sowie 3D-Gesichtsscans sind zentrale Komponenten einer rein digitalen kieferorthopädischen Therapieplanung. Ziel dieser Studie ist die Evaluation verschiedener klinisch praktikabler Methoden zur Erstellung eines digitalen 3D-Bissregistrates sowie zur Registrierung des digitalen Oberkiefermodells zum Gesichtsscan.

Material und Methoden: Bei 20 freiwilligen Probanden wurden eine OK-/UK-Alginatabformung, ein Silikonbissregistrator in habitueller Okklusion sowie ein 3D-Gesichtsscan in entspanntem Zustand erstellt. Als Registrierungsschablonen wurden drei weitere Gesichtsscans erstellt: A) mit abgehaltenen Wangen zur Miterfassung der Vestibulärflächen der Zähne 4-4 mit bzw. ohne appliziertem Silikonbiss, B) mit appliziertem Vestibulärabdrucklöffel mit drei Präzisionskugeln im Griffbereich und C) mit intraoral appliziertem Abdrucklöffel mit drei Präzisionskugeln im Griffbereich. Die okkludierten OK-/UK-Gipsmodelle wurden mit je drei Präzisionskugeln versehen und anschließend einzeln sowie mit eingelagertem Silikonbiss im Desktopscanner digitalisiert. Die verschiedenen Scans wurden bei allen Probanden je drei Mal durchgeführt. Nach Platzierung der digitalen Kiefermodelle in die jeweiligen Gesichtsscans wurden alle Gesichtsscans über relativ lagestabile Bereiche an Stirn, Schläfen und Nasenrücken überlagert. Die Auswertung der metrischen und angulären Unterschiede in der OK-/UK-Relation sowie in der OK-Position zum Gesicht, innerhalb der bzw. zwischen den jeweiligen Verfahren, erfolgte anhand der durch die Kugelmittelpunkte in den digitalen Kiefermodellen gebildeten Dreiecke.

Ergebnisse: Derzeit sind die Datensätze von sechs Probanden ausgewertet. Die metrischen bzw. angulären Unterschiede in der OK-/UK-Relation betragen maximal 0,68 mm bzw. $1,17^\circ$; am reproduzierbarsten war der Desktopscan. Die drei OK-Registrierungsmethoden zum Schädel führten zu Abweichungen von maximal 1,32 mm wobei alle Methoden annähernd gleich gut reproduzierbar waren.

Schlussfolgerungen: Grundsätzlich scheint mit allen getesteten Methoden eine für diagnostische Zwecke ausreichend genaue Registrierung der Okklusion sowie der OK-Position zum Gesicht möglich. Die Einlagerung des Silikonbisses zwischen die Zahnreihen führt zu einer Verbesserung der Reproduzierbarkeit. Der Gesichtsscan mit abgehaltenen Wangen ist mit einem relativ geringen Aufwand verbunden, für beide Registrierungen geeignet, und daher (nach dem derzeitigen Stand der Auswertungen) die Methode der Wahl.

Stichworte: 3D-Gesichtsscan, digitale Kiefermodelle, digitale Diagnostik, digitale Registrierung

Entwicklung der Stabilität orthodontischer Mini-Implantate während der Einheilphase

M. Nienkemper, A. Pauls, B. Wilmes, D. Drescher (Düsseldorf)
Uniklinik Düsseldorf, Deutschland;
manuel.nienkemper@uni-duesseldorf.de

Ziel: Die Analyse des Stabilitätsverlaufes palatinaler Mini-Implantate (MI) während der Einheilphase und der Einfluss von Implantatlänge und Insertionsregion auf die Stabilität.

Material und Methoden: Zunächst wurden 19 konsekutiv behandelte Patienten (Durchschnittsalter $15,5 \pm 7,3$ Jahre) untersucht, bei denen Mini-Implantate der Größe 2×9 mm median im anterioren Gaumen inseriert wurden (Kontrollgruppe). Die Stabilität der MI wurde mittels Resonanzfrequenzanalyse (RFA) direkt nach Insertion (T0), nach zwei Wochen (T1), nach vier Wochen (T2) und nach sechs Wochen (T3) gemessen. Die Daten wurden mit denen von 20 konsekutiv behandelten Patienten ($15,6 \pm 7,2$ Jahre) mit längeren MI (2×11 mm) und denen von 21 Patienten ($13,7 \pm 4,6$ Jahre) mit 2×9 mm paramedianen MI verglichen.

Ergebnisse: Die Stabilität in der Kontrollgruppe ($36,1 \pm 6,1$ ISQ an T0) sank zwischen T1 und T2 hoch signifikant ($p < .001$) um $7,9 \pm 5,9$ ISQ. Von T2 an blieben die RFA-Werte konstant ($-1,7 \pm 3,5$ ISQ; $p > .05$). Die Stabilität der längeren MI ($33,4 \pm 3,5$ ISQ) sank von T0 zu T1 hoch signifikant um $5,3 \pm 3,5$ ISQ ($p < .001$) und von T1 und T2 ($P < .05$) signifikant um $3,5 \pm 3,7$ ISQ. Von T2 an änderten sich die RFA-Werte nahezu nicht mehr ($-1,7 \pm 3,9$ ISQ; $p > .05$). An T1 war die Stabilität der längeren MI signifikant geringer als in der Kontrollgruppe. Die initiale Stabilität der paramedianen MI betrug vergleichsweise geringe $26,60 \pm 5,28$ ISQ und zeigte keine signifikanten Änderungen während des Messzeitraumes. Insgesamt verringerte sich die Stabilität der paramedianen MI geringfügig um $2,25 \pm 6,85$ ISQ ($p > .05$) auf $24,35 \pm 5,39$ ISQ nach sechs Wochen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten sich signifikante Unterschiede an T0 und T1 (T0: $-9,54$ ISQ, $p < .0001$; T1: $-3,69$, $p < .05$). Von T2 an gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Testgruppen und der Kontrollgruppe.

Schlussfolgerungen: Die Stabilität orthodontischer MI ändert sich während der Einheilphase. Primärstabilität und Stabilitätsverlauf unterschieden sich zwischen den Gruppen. Von der vierten Woche an zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe, und die Stabilität blieb konstant.

Stichworte: skelettale Verankerung, Mini-Implantate

Debonding von Keramikbrackets mittels Er,Cr:YSGG-Laser: Eine innovative Technik

C. Jacobs¹, A. Mundethu¹, N. Gutknecht^{2,3}, R. Franzen^{2,3}, H. Wehrbein¹ (Mainz, Aachen)
¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;
²AALZ Aachen Dental Laser Center, Deutschland;
³RWTH Aachen, Deutschland;
collin.jacobs@unimedizin-mainz.de

Ziel war es, die Einsetzbarkeit eines Er,Cr:YSGG (Erbium, Chromium doped Yttrium Scandium Gallium Garnet)-Lasers für das Debonding von Keramik-Brackets in vitro zu testen.

Material und Methode: Drei unterschiedliche Keramikbrackets (Glam (GL), Forestadent; Clarity (C), 3M Unitek und Damon Clear (DC), Ormco) wurden in vitro mit jeweils drei verschiedenen Adhesiven (Blugloo, Ormco; Transbond, 3M Unitek und Bonding Resin, Reliance Orthodontic Products) auf extrahierte humane Zähne geklebt ($n=90$, $n=5$ pro Gruppe). Mittels eines Er,Cr:YSGG-Lasers wurden Laserimpulse senkrecht durch den Bracketslot geschossen. Die Laser-Einstellungen bestanden aus 6 Watt und 10 Hz im H-Modus (100 μ s) jeweils mit/ohne Wasser und Luftzufuhr. Als Applikationstip wurde ein MZ6 (600 μ m) verwendet. Die Debonding-Kontrolle erfolgte optisch und unter Zeitmessung. Mittels Thermocouple wurde die Temperatur in der Pulpakammer und mittels Parameter (Fieldmaster) die Transmission durch die verschiedenen Brackets bestimmt. Der auf dem Schmelz verbliebene Adhesiveanteil wurde mit dem Adhesive Remnant Index (ARI) mittels eines digitalen Lichtmikroskops bestimmt und die Schmelzoberfläche mittels eines Elektronenmikroskops analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS (Vers. 20.0).

Resultate: Die Debondingrate unterschied sich signifikant zwischen den einzelnen Brackettypen (DC: 100% vs. GL: 0% vs. C: 20%). Die durchschnittliche Debondingzeit von DC lag bei $1,6 \pm 1,9$ s. Die Transmissionsrate der einzelnen Brackets zeigte signifikante Unterschiede (DC: 56,8% vs. GL: 53,6% vs. C: 20%). Unter Wasser und Luftkühlung zeigte sich keine signifikante Temperaturerhöhung in der Pulparegion. Die Werte des ARI lagen für Transbond und Blugloo bei 3,0; für Bonding Resin bei 2,5. Die elektronenmikroskopische Analyse zeigte lediglich für Bonding Resin eine teilweise betroffene Schmelzoberfläche.

Zusammenfassung: Das Debonding von Keramikbrackets ist mittels Laserimpulsen eines Er,Cr:YSGG-Lasers durch den Bracketslot möglich. Die Kombination aus Damon Clear-Brackets mit Blugloo-Adhäsiv oder Transbond stellt hierfür die ideale Kombination dar.

Stichworte: Laser, Debonding, Keramik-Brackets

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP1

(VP1-VP10)

Semaphorin-3A – Mögliche Rolle bei Regulation der Knochenremodellierung während der orthodontischen Zahnbewegung

A. Hensel, E. Daum, R. Erber, C.J. Lux (Heidelberg)

Poliklinik für Kieferorthopädie des Klinikums der Universität Heidelberg, Deutschland;

ralf.erber@med.uni-heidelberg.de

Während der orthodontischen Zahnbewegung führt die Transduktion mechanischer Signale zur Regulation zahlreicher Mediatoren, die die Knochenremodellierung steuern. In den letzten Jahren ist die Beteiligung einiger neuronaler Guidance Moleküle, darunter Semaphorin-3A (Sema3A), an der Knochenremodellierung beschrieben worden. Sema3A induzierte gleichzeitig die Differenzierung von Osteoblasten und inhibierte die Reifung von Osteoklasten und vermittelt damit Knochenformation.

Ziel: In diesem Studienprojekt sollte die mögliche Rolle von Sema3A und seinem Rezeptor Neuropilin 1 (Nrp1) für die Regulation der Knochenremodellierung während der Zahnbewegung untersucht werden.

Material und Methoden: Primäre humane Osteoblasten des Alveolarkammes wurden mechanischen Kräften und Stimuli ausgesetzt, die die Vorgänge auf der Druck- bzw. Zugseite einer orthodontischen Zahnbewegung simulieren sollen (Dehnung: 2.5%, Kompression 30 g/cm², isoliert oder in Kombination mit der pro-inflammatorischen Stimulation durch Interleukin-1β). Die Expression von Sema3A und Nrp1 wurde auf Transkriptionsebene mittels quantitativer PCR (qPCR) erfasst.

Ergebnisse: Während die mechanische Dehnung in Osteoblasten des Alveolarkammes die Expressionen von Sema3a und Nrp1 nicht signifikant veränderte, verminderte die Kompression die Sema3A und Nrp1 Expression deutlich. Die Kombination von Kompressionskräften und pro-inflammatorischer Stimuli führte zu einer signifikanten Reduktion der mRNA Expression von Sema3A und Nrp1.

Schlussfolgerungen: Neben den bereits für eine mögliche Beteiligung an orthodontischen Zahnbewegung charakterisierten Ephrinen, könnte mit Semaphorin-3A ein weiteres neuronales Guidance Molekül an der Regulation der Knochenremodellierung beteiligt sein. Die reduzierte Expression nach der Applikation von Kompressionskräften könnte zu einer verminderten Differenzierung von Osteoblasten und damit zu einer verminderten Knochenformation beitragen.

Stichworte: Zahnbewegung, Knochenremodellierung, Osteoblasten, PDL, Neuronale Guidance Moleküle

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP2

(VP1-VP10)

Experimentelle Tierstudie zu Zahnbewegungen in augmentierte Kieferknochendefekte

A. Seidel¹, A. Salbach¹, M. Warkentin², D. Behrend², O. Specht³, D. Trostmann², F. Stahl de Castrillon¹ (Rostock)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Medizinische Fakultät, Universität Rostock, Deutschland;

²Lehrstuhl Werkstoffe für die Medizintechnik, Fakultät Maschinenbau und Schiffstechnik, Universität Rostock, Deutschland;

³Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V., An-Institut der Universität Rostock, Deutschland;

andreas.seidel@uni-rostock.de

Ziel: In Zusammenarbeit mit der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie ergibt sich bei der Behandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten die Notwendigkeit knöcherner Defekte zu schließen. In einer tierexperimentellen Studie soll die Eignung zweier Knochenersatzmaterialien (Bio-Oss[®], NanoBone[®]) als Alternative zum bisherigen Goldstandard, autologer Knochen, überprüft werden.

Material und Methoden: 4 Versuchstieren (Beagle) wurden operativ Defekte beidseits im Mandibularknochen gesetzt und mit einem Knochenersatzmaterial gefüllt. Später wurde eine individuelle kieferorthopädische Apparatur zur Distalisierung eines Prämolaren eingegliedert um ihn in das Defektareal zu bewegen. Nach 30 Wochen wurden die Tiere geopfert. Aus dem Versuch gewonnene Präparate der Unterkieferknochen wurden vergleichend mittels Licht- und Ultraschallmikroskopie untersucht. Der Bereich des inserierten Knochenersatzmaterials wurde, getrennt in einen dem Prämolaren nahen anterioren sowie einen posterioren Abschnitt, histomorphometrisch ausgewertet. Die Parodontalspaltbreiten sowie relativen Flächenanteile von mineralisiertem Knochen, Markräumen und unverkalktem Osteoid wurden ermittelt.

Ergebnisse: Eine Zahnbewegung in den augmentierten Defekt konnte nicht beobachtet werden. Die erwartete Unterscheidung in Druck- und Zugseite der Zahnbewegung wurde demnach durch die Parodontalspaltvermessung nicht belegt. Die größten Mittelwerte fanden sich in der NanoBone[®]-Gruppe. Für die relativen Flächenanteile ergaben sich in Bio-Oss[®]- und Kontrollgruppe mit autologem Knochen anterior und posterior nahezu gleiche Werte. Für NanoBone[®] hingegen war im posterioren Bereich ein Anstieg des unreifen Osteoids zu verzeichnen.

Schlussfolgerungen: Für nachfolgende Studien sollte die kieferorthopädische Apparatur modifiziert werden, um eine bessere Bewegung des Zahnes zu erreichen. Ultraschallmikroskopie und µCT als zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden eignen sich als sinnvolle Ergänzung zur Lichtmikroskopie gefärbter Präparate.

Stichworte: Knochenersatzmaterial, Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, Beagle, NanoBone[®], Bio-Oss[®]

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP3

(VP1-VP10)

P2RX7-Expression in Osteoblasten und PDL-Fibroblasten

L. Joho-Buschner, U. Baumert, C. Schreindorfer, A. Wichelhaus (München)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der LMU München, Deutschland;

Livia.Joho@med.uni-muenchen.de

Ziel: Die Mechanotransduktion spielt in der orthodontischen Zahnbewegung eine wichtige Rolle. P2RX7, als ATP-abhängiger Calcium-spezifischer Ionenkanal, ist dabei sowohl bei der Osteoklasten-Regulation als auch für die Initiierung der inflammatorischen Prozesse verantwortlich. Ziel dieser Studie war, die P2RX7-Expression in Osteoblasten-Zelllinien und primären humanen PDL-Fibroblasten bzw. Osteoblasten nachzuweisen.

Material und Methode: Die Osteoblasten-Zelllinien MC3T3-E1 und SaOS-2, sowie primäre humane PDL-Fibroblasten und Osteoblasten (Votum der Ethik-Kommission der LMU München, Nr. 045-09) wurden kultiviert. Die P2RX7-Genexpression wurde mittels PCR, Immunfluoreszenz und Westernblot mit P2RX7-Antikörpern nachgewiesen. HeLa-Zellen dienten als Positiv-Kontrolle.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: In allen genannten Zelllinien konnte die P2RX7-Genexpression mittels PCR und spezifischer Antikörper nachgewiesen werden. Bei positivem Funktionsnachweis stehen mit den genannten unterschiedlichen Zelltypen Werkzeuge zur Verfügung, um die inflammatorischen Signalwege und die Osteoklasten-Aktivierung in vitro zu untersuchen. Zukünftig ist die Evaluation der P2RX7-Funktion erforderlich.

Stichworte: P2RX7, Mechanobiologie, PDL, Osteoblasten

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP4

(VP1-VP10)

p53 Regulation unter hypoxischen und inflammatorischen Bedingungen im Parodont

S. Memmert¹, L. Gözl², B. Rath-Deschner¹, J. Deschner³, A. Jäger¹, S. Frede², W. Götz¹ (Bonn)

¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland;

²Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland;

³Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland;

svenja.memmert@ukb.uni-bonn.de

Ziel: p53 ist ein 53 kDa-Protein und gehört zur Bcl-2 Familie, die eine wichtige Rolle bei der Tumorabwehr spielt. p53 bewahrt die genomische Stabilität der Zellen und ist als Transkriptionsfaktor an der Regulation verschiedenster Prozesse, z.B. Zelldifferenzierung und Apoptose, beteiligt. Dabei führen unterschiedliche Stressoren zu seiner Induktion. Erste Studien konnten zeigen, dass p53 im Rahmen von oralen Pathologien von Bedeutung ist. Jedoch ist unklar, welchen Einfluss p53 unter hypoxischen und inflammatorischen Bedingungen im Parodont hat. Daher war das Ziel der vorliegenden Studie, die p53-Regulation unter den genannten Bedingungen zu untersuchen.

Material und Methoden: Es wurden humane primäre parodontale Ligament-(PDL)Zellen unter Hypoxie mit und ohne Lipopolysaccharid (LPS) von *Porphyromonas gingivalis* stimuliert. Eine weitere Gruppe unter Normoxie ohne LPS diente als Kontrolle. Nach unterschiedlichen Zeitpunkten wurden mRNA- und Proteinexpressionen von p53 mittels RT-PCR und Immunfluoreszenz analysiert. Darüber hinaus erfolgten eine Viabilitätstestung mittels XTT-Assay und die immunhistologische Färbung humaner Gewebeschnitte.

Ergebnisse: Die p53 mRNA-Expression wurde nach 8h LPS-Stimulation signifikant hochreguliert (3,5 fach). Eine 4-stündige Hypoxie führte zur Verdopplung des p53 mRNA-Levels. Die Kombination beider Stimuli hatte dagegen keinen Effekt. Immunfluoreszenz-Analysen konnten zeigen, dass LPS, Hypoxie und die Kombination beider Stimuli nach 4h eine nukleäre Translokation des Transkriptionsfaktors induzierten. Die Lebensfähigkeit der Zellen wurde durch LPS und Hypoxie nur wenig beeinflusst, die Kombination beider Stimuli führte dagegen zu einer signifikanten Reduktion nach 24h. Die Daten der immunohistochemischen Untersuchungen zeigten eine verstärkte Anfärbung von p53 in Gewebeschnitten von Patienten mit Gingivitis und Parodontitis.

Schlussfolgerung: Die vorgestellte Studie impliziert, dass hypoxische und inflammatorische Stimuli, wie sie bei kieferorthopädischen und parodontal entzündlichen Prozessen auftreten können, die p53-Aktivierung und -Expression sowie die Lebensfähigkeit von PDL-Zellen beeinflussen.

Stichworte: PDL-Zellen, p53, oxidativer Stress, Inflammation

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP5

(VP1-VP10)

Einfluss von Bisphosphonaten, IL-1 β und mechanischer Belastung auf parodontale Fibroblasten in vitro

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

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

collin.jacobs@unimedizin-mainz.de

Ziel: Sowohl mechanische Belastung als auch inflammatorische Zytokine können die Wirkung von Bisphosphonaten auf parodontale Fibroblasten (HPdLF) beeinflussen. Ziel dieser Arbeit war es daher, die Effekte der Kombination dieser Einflussfaktoren auf den Stoffwechsel von HPdLF in vitro zu untersuchen.

Material und Methoden: HPdLF wurden in vitro auf BioFlex®-Platten mit IL- β (10 nM) und 5 μ M Clodronat oder Zoledronat für 48 Stunden kultiviert und zyklischer Zugbelastung von 3% für 12 Stunden ausgesetzt. Die Vitalität der Zellen wurde mittels MTT-Test bestimmt. Die Genexpressionen der Cyclooxygenase (COX)-2, Matrixmetalloproteinase (MMP)-8 und des Tissue-Inhibitor der Matrixmetalloproteinase (TIMP)-1 wurden mittels Real-Time-PCR bestimmt. MMP-8, TIMP-1, Prostaglandin E-2 (PGE-2) und Interleukin (IL)-6 wurden zusätzlich mittels ELISA gemessen. Die statistische Auswertung erfolgte durch ANOVA und post-hoc-Test ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Zoledronat führte zu einer Reduzierung der Zellvitalität (60,3% vs. 100%), die durch die Kombination mit IL-1 β signifikant verstärkt wurde. Die Kombination mit 3% Zugbelastung bewirkte eine Aufhebung dieses Effektes mit Steigerung der Vitalität. Clodronat führte nicht zu einer Reduktion der Zellvitalität. IL-1 β führte zu einer 10-fachen Steigerung der COX-2-Genexpression. Unter Clodronat war diese Steigerung reduziert. Die Kombination aus mechanischer Belastung, IL-1 β und Zoledronat steigerte die COX-2-Genexpression auf das 70-fache mit ebenfalls signifikant erhöhter Synthese von PGE-2. IL-1 β und Zugbelastung führten zu einer gesteigerten MMP-8-Genexpression und -Proteinsynthese. Dieser Effekt war unter beiden Bisphosphonaten reduziert.

Zusammenfassung: Zyklische Zugbelastung geringer Stärke reaktiviert die durch Bisphosphonate und IL-1 β reduzierte Zellvitalität von HPdLF. Die Kombination aus mechanischer Belastung, Inflammation und stickstoffhaltigen Bisphosphonaten kann zu einer verstärkten Entzündungsreaktion führen, wohingegen Faktoren des parodontalen Abbaus durch die Bisphosphonate gehemmt werden.

Stichworte: mechanische Belastung, Bisphosphonate, Parodontale Fibroblasten

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP6

(VP1-VP10)

Mögliche Zytoprotektion von HSP70 durch Regulation von HMGB1 in der parodontalen Remodellingphase nach orthodontischer Zahnbewegung

M. Wolf¹, S. Lossdörfer¹, P. Römer², C. Kirschneck², A. Jäger¹ (Bonn, Regensburg)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Regensburg, Deutschland;

michael.wolf@uni-bonn.de

Ziel: Die Umbauvorgänge bei der Zahnbewegung werden wesentlich durch PDL-Fibroblasten vermittelt, welche durch Freisetzung von Entzündungsmediatoren die Umbauprozesse im Parodont regulieren. Eine Beteiligung dieser Mediatoren an Resorptionen der Zahnwurzel sowie den anschließenden Reparaturvorgängen wird angenommen. Das auch als „Alarmin“ bezeichnete HMGB1-Protein stellt einen neu entdeckten und bei der Zahnbewegung sezernierten Entzündungsmediator dar, der zentrale immunologische und knochenmetabolische Funktionen miteinander verknüpft und möglicherweise durch das zellständige HSP70-Protein beeinflusst wird, dem unter anderem zytoprotektive Eigenschaften zugesprochen werden. In der vorliegenden Untersuchung soll daher der Einfluss von HSP70 auf die HMGB1 basierten Effekte im PDL-Remodelling untersucht werden.

Material und Methode: Die Fähigkeit der Expression von HSP70 wurde an humanen PDL-Zellen zunächst durch Hitzebehandlung sowie durch mechanische Kräfte in vitro dokumentiert sowie die hiervon ausgehenden regulatorischen Effekte auf die Expression von IL6/IL8/HMGB1 analysiert (RT-PCR, WB, ELISA, IHC). Weiterhin wurde der Einfluss der sezernierten Mediatoren unter Berücksichtigung von HSP70 auf die Migration/Differenzierung von Makrophagen untersucht (Transwell- u. TRAP-Assay).

Ergebnisse: PDL-Zellen zeigten eine basale mRNA- und Protein-Expression von HSP70, welche durch Hitze und auch mechanischen Stress beeinflusst wurde und einen regulatorischen Effekt auf die Expression von IL6/IL8/HMGB1 ausübt. Die Exposition von Makrophagen mit den konditionierten Zellüberständen modifizierte unter HSP70-Einfluss das Migrations- und Differenzierungsverhalten von Makrophagen.

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Arbeit liefert somit einen Beitrag zur Erweiterung des Grundlagenwissens über die regulatorischen Mechanismen und die Entwicklung immunbasierter Interventionskonzepte zur Unterstützung der parodontalen Umbauprozesse bei der Zahnbewegung.

Stichworte: Zytoprotektion, Mechanischer Zellstress, Zahnbewegung, HMGB1, HSP70

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP7

(VP1-VP10)

Das Enzym Rsk2 fördert die Zahnzementbildung

T. Köhne¹, A. Jeschke², F. Petermann², M. Amling², B. Kahl-Nieke¹, J.-P. David² (Hamburg)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;

²Institut für Osteologie und Biomechanik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;

tkoehne@uke.de

Zusammenfassung: Während der Zahnbewegung auftretende Wurzelresorptionen können die Folge einer gestörten Zementbildung sein. Es ist daher wichtig zu erforschen, welche Moleküle die Bildung von Zahnzement fördern. Bei Patienten mit Coffin-Lowry-Syndrom, das durch eine inaktivierende Mutation in der p90 ribosomalen S6 Kinase 2 (Rsk2) verursacht wird, wurde von frühzeitigem Zahnverlust und Zementhypoplasien berichtet. Es wurde jedoch bisher nicht näher analysiert, welche Rolle das Enzym Rsk2 bei der Zementbildung spielt.

Material und Methoden: Bei Rsk2-defizienten Tieren (Rsk2-KO) und Kontrolltieren (Wildtyp) wurde der Zahnhalteapparat mittels Micro-Computertomographie, Rasterelektronenmikroskopie und histologischen Verfahren zu verschiedenen Alterszeitpunkten analysiert. In vitro wurde eine Zementblasten-ähnliche Zelllinie (OCCM-30) mit Rsk2-Inhibitoren behandelt und ein Mineralisationsassay durchgeführt. Da Rsk2 ein phosphorylierendes Enzym des Transkriptionsfaktors c-fos ist, wurde außerdem in vivo untersucht, welchen Einfluss eine Überexpression von c-fos (c-fos-tg) auf den dentalen Phänotyp von Rsk2-KO Tieren besitzt.

Ergebnisse: Die micro-computertomographische Untersuchung der Zähne zeigte bei Rsk2-KO Tieren einen im Vergleich zum Wildtyp signifikant erhöhten horizontalen Knochenabbau. Die Wurzeln waren bei Rsk2-KO Tieren deutlich graziler und eine rasterelektronenmikroskopische Untersuchung zeigte eine signifikante Hypoplasie des zervikalen und apikalen Zahnzements. Mittels unentkalkter Histologie konnte gezeigt werden, dass dies vor allem auf einen spezifischen Mineralisationsdefekt des Zahnzements bei Rsk2-KO Tieren zurückzuführen ist. In vitro zeigte die Behandlung der Zementblastenlinie OCCM-30 mit Rsk2-Antikörpern einen deutlichen Einfluss auf die Mineralisation. In vivo führte die Überexpression von c-fos bei Rsk2-KO Tieren (c-fos-tg Rsk-KO) zu einer signifikanten Erhöhung des alveolären Knochenabbaus.

Schlussfolgerungen: Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Transkriptionsfaktor c-fos und sein phosphorylierendes Enzym Rsk2 einen entscheidenden Einfluss auf den Zahnhalteapparat besitzen. In weiteren Studien sollte untersucht werden, welche diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten sich hieraus ergeben.

Stichworte: Zement, Wurzelresorption, Rsk2, c-fos, Coffin-Lowry-Syndrom

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP8

(VP1-VP10)

3D-Vermessung des Parodontalspaltes

A. Hausner, M. Berkel, A. Boryor, A. Wichelhaus (München)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

andrew.boryor@med.lmu.de

Ziel: In der orthodontischen Therapie wird der Parodontalspalt durch die Applikation von Kräften komprimiert. Da die Breite des Parodontalspaltes jedoch am Zahn selbst, zwischen den einzelnen Zähnen und inter-individuell variiert, ist dessen Kenntnis von größter Wichtigkeit für eine effiziente, pathologisch resorptionsarme Therapie. Das Ziel dieser Studie war es, die Breite des Parodontalspaltes mittels DVT-Aufnahmen bei verschiedenen Zähnen zu ermitteln.

Material und Methoden: Die Datensätze von 56 Patienten (144 Zähne) wurden mit Osirix ausgewertet, wobei je Zahn auf 3 Ebenen (zervikal, mitte, apikal) jeweils 4 Messpunkte (mesial, distal, oral, vestibulär), sowie ein apikaler als auch ein Furkationswert vermessen wurde. Für die vorliegende Studie wurden ausschließlich die Aufnahmen mit einer Voxelgröße von 90µm für die Messungen herangezogen. Die für die Bestimmung des PDL erforderliche Grauwertkalibrierung wurde anhand von Micro-CT-Aufnahmen anatomischer Proben durchgeführt. Sowohl die tabellarische Dokumentation als auch die Berechnung der Daten (Arithmetische Mittelwerte, Standardabweichungen und Streuung) erfolgten mittels EXCEL 2010.

Ergebnisse: Die Breite des Parodontalspaltes betrug im Mittel für alle Ebenen und Messpunkte 236,5 µm. Im zervikalen Drittel betrug die Breite des Parodontalspaltes im Durchschnitt 234,6 µm. Im mittleren Drittel des Parodontalspaltes konnte eine mittlere Breite von 210,1 µm bestimmt werden. Damit ist die Breite des Parodontalspaltes im mittleren Drittel geringer als im zervikalen Drittel. Apikal betrug die Breite des Parodontalspaltes durchschnittlich 250,8 µm. Die Parodontalspaltbreite war hier am größten. Insgesamt betrachtet zeigen die Ergebnisse unserer Daten ebenfalls eine sanduhrförmige Geometrie des Parodontalspaltes.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse unserer Untersuchungen lassen die Schlussfolgerung zu, dass bei einer Zahnauslenkung aufgrund der unterschiedlichen Breite des Parodontalspaltes Areale des Parodonts unterschiedlich stark komprimiert werden. Die aus dem Versuch gewonnenen Erkenntnisse und Daten können in zahlreichen Finite Element-Modellen verwendet werden, um die exakten anatomischen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Stichworte: PDL, Parodontalspalt, 3D-Vermessung, DVT-Aufnahmen, Grauwerte

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP9

(VP1-VP10)

Optische Analyse zum Verhalten von Glattflächenversiegeln bei mechanischer, thermischer und chemischer Belastung - in vitro

C. Erbe¹, F. Deckers¹, I. Schmidtmann², H. Wehrbein¹ (Mainz)

¹Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland;

erbe@uni-mainz.de

Ziel: 5 Glattflächenversiegler (GV) wurden auf ihre Widerstandsfähigkeit nach mechanischer, thermischer und chemischer Belastung in vitro untersucht.

Material und Methode: Angewendet wurden GV aus 2 Gruppen, standardisiert aufgetragen auf 180 mit Brackets beklebte bovine Zähne: Fluoridlacke: Protecto®CaF2 Nano[PN](BonaDent), Fluor Protector[FP](Ivoclar Vivadent) und fluoridhaltige gefüllte Kunststoffversiegler(mit SÄT): ProSeal TM[PS]&Light BondTM[LB](Reliance Orthodontic Products), ClinproTMXT Varnish[CP] (3M Espe) und eine positive Kontrollgruppe[KG]TetricEvoFlow®(Ivoclar Vivadent). In 3 Versuchsreihen wurde der Einfluss von 1) mechan. Belastung durch Simulation unterschiedl. Zeitpunkte (1d, 1w, 6w, 3m, 6m) und elektr. Putzprotokoll (2min, 2N), 2) therm. Belastung durch Thermowechselbelastung (Circulator DC10, Thermo Haake, 5-55°C, 5000 Zyklen) und 3) chem. Belastung mit pH-Wechselbelastung (Buskes-Lsg., pH 5 und 7, 7d, 22h Remin., 2h Demin.) untersucht. Die Auswertung erfolgte mit einem Raster inzisal und apikal des Brackets (n=32 Felder) als optische Oberflächenanalyse mit einem Digital-Mikroskop (VHX-1000, 1000x, Keyence). Für jeden Zahn wurde ein Score als Summe der Beobachtungen in allen Feldern berechnet (0=100% Material, 1= GV defekt, 2= 100% Materialverlust). Die statistische Analyse erfolgte mit SAS (9.3 2002-10 Cary, NC, USA) mit einer verallgemeinerten Schätzgleichung nach einer Poisson-Regression (post-hoc: Tukey-Test) und mit gemischtem linearen Modell.

Ergebnisse: 1) Im Vergleich zur KG (Score 0.00) zeigten FP (13.79), LB (14.22) und insbesondere PN (51.87) signifikante ($p < 0.001$), CP (0.74) und PS (0.01) nicht signifikante Unterschiede. 2) Im Vergleich zur KG (0.02) zeigte CP den geringsten (0.01), FP (0.04), PS (0.05) und LB (0.07) einen mittleren und PN (0.44) den höchsten Score. 3) Im Vergleich zur KG (0.00) zeigte CP den geringsten (0.00), PS (0.03), FP (0.03) und LB (0.07) einen mittleren und PN (0.4) den höchsten Score.

Schlussfolgerungen: Nur PS und CP zeigten bei allen Belastungen eine relevante Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen. Insbesondere PN zeigte erheblich schlechtere Ergebnisse auf.

Stichworte: optische Analyse, Glattflächenversiegler, Thermowechselbelastung, pH-Cycling, mechanische Belastung

Vorträge

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

VP10

(VP1-VP10)

Scherfestigkeit von Metall- und Keramikbrackets zu verschiedenen Restaurationsmaterialien unter Verwendung eines Universalprimers

T. Ebert, L. Elsner, S. Hanke, U. Hirschfelder (Erlangen)

FAU Erlangen-Nürnberg, Deutschland;

thomasebert@yahoo.com

Ziel der Studie war es, die Scherfestigkeitswerte von Metall- und Keramikbrackets zu häufig in der Zahnmedizin eingesetzten Restaurationsmaterialien unter Verwendung des Universalhaftvermittlers Monobond Plus® in vitro zu untersuchen. Durch Auswertung des Bruchverhaltens wurden Rückschlüsse auf die Schwachstellen des Verbundes Probekörper-Adhäsiv-Bracketbasis gezogen.

Material und Methoden: In Anlehnung an die DIN-Norm 13990-2 wurden die Scherfestigkeiten orthodontischer Befestigungselemente (Metall- und Keramikbrackets) an Restaurationsmaterialien (Komposit, Edel-/Nichtedelmetalllegierung, Oxid-/Glaskeramik) sowie am Zahnschmelz ermittelt. Die Ergebnisse wurden auf einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ geprüft. Da der Datensatz keine Normalverteilung und Ausreißer aufwies, wurden als nicht-parametrische Tests die Kruskal-Wallis-Ringvarianzanalyse und der Mann-Whitney U-Test angewandt. Die Auswertung der Häufigkeiten der ARI-Indexwerte erfolgte mit dem Chiquadrat-Test.

Ergebnisse: Die Scherfestigkeiten aller getesteten Brackets erreichen auf den verschiedenen Restaurationsmaterialien die in der Literatur geforderten Werte über 10 MPa. Für die Glaskeramikproben liegen die Werte sowohl für Metall- als auch Keramikbrackets am höchsten. Bei den Komposit- und Glaskeramikproben zeigt sich stellenweise ein kohäsiver Ausriss der Materialoberfläche. An allen metallischen Restaurationsmaterialien liegen die Scherfestigkeitswerte für Keramikbrackets signifikant höher als für Metallbrackets. Die Häufigkeitsunterschiede in den ARI-Indexwerten sind je nach getestetem Restaurations- und Bracketmaterial signifikant.

Schlussfolgerungen: Monobond Plus® zeigt als Haftvermittler bei allen getesteten Restaurationsmaterialien ausreichend hohe Scherfestigkeitswerte. Bei den Komposit- und Glaskeramikproben waren die Werte höher als die kohäsive Kraft der Proben selbst. Daher kann der klinisch universelle Einsatz von Monobond Plus® als Haftvermittler nicht für alle Restaurationsmaterialien empfohlen werden.

Stichworte: Scherfestigkeit, Brackets, Restaurationsmaterialien

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P1

(P1-P11)

Einfluss des Settling auf die muskuläre Adaptation beim „Bite-Jumping“

R. Cyron^{1,2}, A. Ifert¹, S. Kopp¹ (Frankfurt / Main, Friedrichsdorf)

¹Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt, Deutschland;

²"champ-kfo" Praxis, Friedrichsdorf, Deutschland;

renecyron@web.de

Ziel: Die Behandlung der Klasse II mit festsitzenden FKO-Geräten durch „Bite-Jumping“ ist eine anerkannte Methode. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen dem Settling der Okklusion und der muskulären Adaptation der Kaumuskelatur während der Therapie.

Material und Methode: 14 (n) Patienten, zwischen 11 und 16 Jahren, mit einer Angel Klasse II und permanenten Dentition wurden mit festsitzenden FKO-Geräten (MARA & Herbst) behandelt. Die Behandlungszeit betrug 9 Monate, der Untersuchungszeitraum 1 Jahr. Die muskuläre Adaptation wurde anhand der Kaukraftentwicklung gemessen. Weitere Messparameter waren: Kontaktflächengröße und Kaudruck. Als Messinstrument dienten die von Folie Typ®Prescale™ Müller et al. (Charité Berlin) modifizierten „Fuji MS“ Kaulastfolien.

Ergebnisse: Direkt zu Therapiebeginn sank die Kontaktflächengröße (KF) innerhalb der Dentition in der Klasse I und II Position, um 3 Monate nach Behandlungsbeginn wieder anzusteigen. Insgesamt betrachtet nahm die KF im Laufe der Behandlung in der Klasse I signifikant zu und in der Klasse II ab ($p = 0,00012$).

Dementsprechend entwickelte sich auch die Kaukraft parallel zur KF-Entwicklung. Sie nahm in der Klasse I, mit stetig größer werdender KF, signifikant stärker zu als in der Klasse II, mit reduzierter KF ($p = 0,032$). Dadurch verbessert sich die Kaudruckverteilung innerhalb der Dentition ($p = 0,0035$).

Zwischen den unterschiedlichen FKO-Geräten gab es signifikante Unterschiede sowohl in der KF-Entwicklung als auch der Kaukraftentwicklung. Diese waren abhängig von der Größe der durch die Apparatur bedeckten Fläche der Dentition ($p = 0,042$).

Schlussfolgerung: Die muskuläre Adaptation beim „Bite Jumping“ findet innerhalb kürzester Zeit statt und korreliert mit der Kontaktflächenentwicklung. Durch das Settling während der Therapie verbessert sich die Kaudruckverteilung innerhalb der Dentition. Die muskuläre und dentale Adaptation stehen also in causalem Zusammenhang.

Aus diesem Grund sind grazile Apparaturen, die der Dentition während des „Bite-Jumpings“ genügend Möglichkeiten zum Settling gewähren, zu bevorzugen.

Stichworte: Bite Jumping, Settling, FKO, Kaulastfolien

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P2

(P1-P11)

Modifizierter Aktivator zur funktionellen Therapie von Kollumfrakturen

I. Ollinger, A. Egger, B. Braumann (Köln)

Uniklinik Köln, Deutschland;

Isabelle.Ollinger@uk-koeln.de

Zielsetzung: Reichenbach (1925) hat die funktionskieferorthopädische Apparatur als klassisches Therapiekonzept zur konservativen Frakturbehandlung etabliert mit dem Ziel der funktionellen und anatomischen Wiederherstellung des temporomandibulären Systems. Bei ausgeprägten Dislokationen kommen neben dem klassischen Aktivator horizontal geteilte Varianten zum Einsatz. Nachteile dieser Apparaturen sind die erhöhte Bruchanfälligkeit und verminderte vertikale Stabilität.

Wir stellen eine Modifikation des horizontal geteilten Aktivators vor, der es erlaubt, die durch die Fraktur bedingte vertikale Diskrepanz zu korrigieren um eine Aufrichtung des frakturierten Kollums zu ermöglichen.

Methode: Die beiden Einheiten des horizontal geteilten Aktivators werden bei unilateralen Kollumfrakturen auf der Frakturseite über eine Bogenschraube verbunden. Auf der kontralateralen Seite fixiert ein 0,8 mm starkes Federelement beide Segmente. Bei Apparaturen zur bilateralen Kollumfrakturversorgung erfolgt die separate Anbringung eines Scharniers im Frontzahnbereich und zweier Schrauben beidseits im Sinne einer vertikalen Fächerwirkung. Die Schrauben verfügen über einen Schraubhub von 0,2 mm und werden in Abhängigkeit der Dislokation 2-3mal pro Woche aktiviert, um eine Distraction von ca. 3 mm im Zeitraum von 6-8 Wochen zu erreichen.

Ergebnisse: Der Einbau von Schrauben ermöglicht eine sukzessive vertikale Dehnung im Sinne einer Distraction. Der Aktivator erlaubt eine gute vertikale Kontrolle bei hoher Stabilität, eine Voraussetzung für die erfolgreiche Distraction der frakturierten Segmente und damit günstigen Beeinflussung des Heilungsprozesses.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zu einer konventionellen funktionskieferorthopädischen Apparatur besteht während der initialen Umbauphase durch den hier vorgestellten Aktivator die Möglichkeit einer gerichteten Zellproliferation durch zyklisch/periodisch-mechanische Reizsetzung.

Stichworte: Aktivator, Kollumfraktur, Schraube

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P3

(P1-P11)

Reparatur an funktionellen Geräten

C. Kramer (Bocholt)

Kieferorthopädische Praxis, Bocholt, Deutschland;

christophkramer@web.de

Ziel: Sind Reparaturen an Aktivatoren zwei Wochen vor den Zeugnissen durch stressbedingten Bruxismus wahrscheinlicher? Ist die U-Bügel-Reparatur für Patient und Behandler vorhersagbar, erklärbar und für das Labor einplanbar?

Material und Methoden: In unserer Praxis benutzen wir U-Bügel-Aktivatoren Typ I nach Prof. Karwetzky. Alle 329 Reparaturen an U-Bügeln in einem Aufzeichnungszeitraum von 2,5 Jahren haben wir kalendarisch festgehalten, um Rückschlüsse auf ihre Nähe zu den Zeugnissen in NRW machen zu können.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: U-Bügel-Reparaturen sind wohl vor den Halbjahreszeugnissen nicht signifikant häufiger.

Stichworte: Funktionskieferorthopädie, Reparatur, Stress, Bruxismus

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P4

(P1-P11)

Erfolgreiche FKO-Behandlung von KI-II-Anomalien im späten Wechselgebiss nach wenig erfolgreicher Frühbehandlung – zwei Fallstudien

A.U. Heym, A.M. Rybczynski (Hamburg)

Fachpraxis für Kieferorthopädie Dr. Andrea Heym, Hamburg, Deutschland;

ar@andreaheym.de

Ziel: Die Behandlung der Klasse-II-Dysgnathie ist bei vergrößerter Frontzahnstufe (> 9 mm) Kassenleistung im Rahmen einer 18 monatigen Frühbehandlung (KIG D5). Dieser Zeitpunkt liegt jedoch in aller Regel weit vor dem pubertären Wachstumsschub, in dem FKO-Geräte ihre beste Wirkung entfalten. Anhand konkreter Patientenfälle wird der Behandlungsverlauf zweier Frühbehandlungen und nachfolgender Regelbehandlungen geschildert.

Patienten und Methode: Beide Patienten wurden in der ersten Phase des Wechselgebisses mit FKO-Geräten behandelt und mussten eine erneute Behandlung in der zweiten Phase des Wechselgebisses erhalten. Anhand von Modellen, FRS-Aufnahmen und Fotos werden die Ausgangssituationen, die entsprechenden Zwischenstadien und die erzielten Behandlungsergebnisse dargestellt und bewertet.

Ergebnisse: Patient LJ (m, 7.10J) wurde wegen einer KI. II/1 Anomalie mit >1 PB Distalbiss bds. und einer sag. FZ-Stufe von 9 mm im Rahmen einer Frühbehandlung mittels FKO-Gerät behandelt und die Stufe innerhalb von 18 Monaten auf 3 mm reduziert. Bei Wiedervorstellung 4 Jahre später (Alter 13.8J) war erneut ein beidseitiger Distalbiss von 1 PB und eine KI. II/2 mit 8 mm Frontzahnstufe an den 2ern festzustellen. Nach 6 monatiger Behandlung mittels aktiver OK-Platte und anschließend 12 monatigem Tragen eines FKO-Gerätes wurde eine neutrale Bisslage erreicht und die Stufe auf 2 mm reduziert. Bei Patientin LA (w,8.0J) konnte die sagittale Stufe während einer 15 monatigen Frühbehandlung von 11 mm lediglich auf 8 mm reduziert werden. Bei der Behandlung in der 2. Phase des Wechselgebisses (Beginn 10.1J) wurde die Stufe mittels FKO-Gerät innerhalb von 9 Monaten von 8 mm auf 3 mm reduziert und eine neutrale Kieferrelation erzielt. Beide Patienten weisen in der Nachuntersuchung 4 Jahre nach Behandlungsende noch immer ein stabiles Ergebnis auf.

Schlussfolgerungen: Die Frühbehandlung von vergrößerten Frontzahnstufen hat zur Traumaprophylaxe ihre Berechtigung. Ein im Anschluss zumindest nächtliches Tragen und regelmäßiges Anpassen des funktionskieferorthopädischen Behandlungsgerätes bis über das pubertäre Wachstumsmaximum hinaus ist für den Erfolg der Behandlung aber entscheidend.

Stichworte: Klasse II, Fallbericht, Behandlungsbeginn, FKO, Frühbehandlung

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P5

(P1-P11)

Der Overjet und die Angle Klasse-II-Therapie

R. Cyron^{1,2}, S. Kopp¹ (Frankfurt / Main, Friedrichsdorf)

¹Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt, Deutschland;

²champ-kfo Praxis, Friedrichsdorf, Deutschland;

renecyron@web.de

Ziel: Die Untersuchung des Einflusses des Overjet (OJ) auf die Behandlung der Angle Klasse II mit festsitzenden FKO-Geräten.

Material und Methode: 14 (n) Patienten, zwischen 11 und 16 Jahren, mit einer Angle Klasse II und permanenter Dentition wurden 9 Monate mit festsitzenden FKO-Geräten (MARA / Herbst) behandelt. Die Patienten wurden in Gruppen mit $OJ \geq 7$ mm (Gruppe 1, n = 8) und $OJ < 7$ mm (Gruppe 2, n = 6) aufgeteilt. Die Datenerhebung umfasste: FRS-Analysen vor und nach der Therapie, manuelle Funktionsdiagnostik als auch EMG-Messungen vor, während und nach der Therapie.

Ergebnisse: Die Gruppe 1 wies vor Therapie eine geringere EMG-Aktivität des M. masseter und M. temporalis auf, als die Gruppe 2. Beide Gruppen wiesen keine signifikanten Unterschiede in ihrer Entwicklung der EMG-Aktivität während und nach Abschluss der Therapie auf. Über den gesamten Therapieverlauf gesehen war die EMG-Aktivität des M. temporalis der Gruppe 1 jedoch signifikant geringer ($p = 0.021$).

Die Funktionsanalyse ergab für die Gruppe 1 vor Therapie signifikant häufiger Schmerzen oder Kiefergelenkgeräusche als für die Gruppe 2 ($p = 0.021^*$). Während und nach der Therapie waren solche Zusammenhänge nicht mehr festzustellen.

Die FRS-Auswertung ergab für die Gruppe 1 eine signifikant stärkere Protrusion der UK-Front nach Therapie ($p = 0.023$).

Schlussfolgerungen: Inwieweit ein großer OJ mit CMD Symptomen assoziiert ist, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. In dieser Studie assoziierte ein großer OJ (≥ 7 mm) mit einer reduzierte EMG-Aktivität und CMD-Beschwerden. Im Laufe der Therapie mit festsitzenden FKO-Geräten waren jedoch keine Unterschiede mehr zwischen den Vergleichsgruppen festzustellen. Lediglich die Muskelaktivität des M. temporalis hatte über den Therapieverlauf hin bei großem OJ (≥ 7 mm) im Vergleich signifikant abgenommen. Die UK-Front war ebenfalls signifikant stärker protrudiert. Weitere Studien stehen aus.

Stichworte: Overjet, FKO, EMG, CMD

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P6

(P1-P11)

Prädiktoren für den Erfolg einer funktionskieferorthopädischen KI-II-Behandlung – Gonionwinkel, Index, CVMS, Dentalstadium

A.M. Rybczynski¹, L. Blase², A.U. Heym¹ (Hamburg, Aachen)

¹Fachpraxis für Kieferorthopädie Dr. Andrea Heym, Hamburg, Deutschland;

²Klinik für Kieferorthopädie, Uniklinik RWTH Aachen, Deutschland;

ar@andreahey.de

Ziel: Für die Behandlung der Klasse-II-Dysgnathie wären im Praxisalltag Richtwerte wünschenswert, die vor Behandlungsbeginn Hinweise auf ein zu erwartendes erfolgreiches oder nicht erfolgreiches Therapieergebnis geben. Vor diesem Hintergrund sollte geprüft werden, ob der Gonionwinkel, Index, das Wachstumsstadium anhand des zervikalen vertebrale Stadiums (CVMS) oder das Dentalstadium zu Behandlungsbeginn als einfache Prädiktoren für einen zu erwartenden Behandlungserfolg eingesetzt werden können.

Patienten und Methode: Im Rahmen einer retrospektiven Handdurchsicht aller Patientenakten aus dem Praxisbetrieb der Jahre 2002 bis 2007 wurden alle Behandlungen aufgenommen, bei denen a) ein FKO-Gerät (ausschließlich modifizierter Aktivator) eingesetzt wurde, ggf. mit Vorbehandlungen durch einfache Plattenapparaturen und b) anhand der Ausgangsmodelle ein beidseitiger Distalbiss $> \frac{3}{4}$ PB bei bestehendem 5er Milchzahn, $> \frac{1}{2}$ PB Distalbiss im bleibenden Gebiss oder sag. Stufen ≥ 7 mm festgestellt wurden. „Erfolgreich“ wurden Behandlungen eingestuft, bei denen nach der Behandlung eine Kl.-I-Verzahnung im SZB erreicht oder bzw. die sag. Stufe auf $\leq 3,5$ mm reduziert wurde und den „nicht erfolgreichen“ gegenüber gestellt. Die zu prüfenden Variablen wurden den Gruppen zugeordnet tabellarisch in Microsoft Excel erfasst und im Anschluss mittels SPSS (Vers.21) durch deskriptive Statistik sowie den Student's t-test ausgewertet.

Ergebnisse: Es wurde kein signifikanter Unterschied der primär geprüften Werte zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Lediglich lag ein nicht signifikanter Unterschied im Dentalstadium vor, wonach die „erfolgreich“ behandelten Patienten ein jüngeres Stadium aufwiesen. Im Rahmen einer Nachauswertung konnte anhand der Dokumentation eine deutlich schlechtere Mitarbeit der „nicht erfolgreichen“ Patienten festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: In der untersuchten Patientengruppe wurden trotz vorselektierten Patientengutes Hinweise darauf gefunden, dass vor allem der Behandlungsbeginn und die Mitarbeit des Patienten zum Erfolg der Behandlung beitragen. Korrelationen zum Go-Winkel oder Index konnten nicht festgestellt werden.

Stichworte: Klasse II, Therapie, Erfolgsrate, Prädiktoren, FKO

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P7

(P1-P11)

Schweregrad der Fehlstellung bei belarussischen Kindern mit distalem Biss

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

Belarussische staatliche medizinische Universität, Weißrussland;

tsetam@tut.by

Ziel dieser Arbeit ist es, den Schweregrad der Fehlstellung bei Patienten mit distaler Bisslage zu untersuchen.

Material und Methode: Wir haben 56 Gipsmodelle von 28 Patienten im Alter von 14 bis 26 Jahren mit PAR-Index untersucht. Bei der Vermessung der Modelle benutzt man ein transparentes Lineal. Wir bestimmten die sagittale, die transversale, die vertikale Beziehung der Seitenzähne beider Kiefer zueinander, die Mittellinienabweichung zwischen Ober- und Unterkiefer, die vertikalen Beziehung der Frontzähne, die Kontaktpunktabweichungen des anterioren Segments und der sagittalen Schneidezahnrelation. Als Endergebnis ergibt sich so eine Zahl, die den Schweregrad der Fehlstellung beschreibt. Je höher diese Punktzahl ist, desto stärker ist die Ausprägung der Fehlstellung.

Ergebnisse: In der untersuchten Patientengruppe gab es deutlich mehr weibliche (86%) als männliche (14%) Patienten. Das durchschnittliche Alter bei Behandlungsbeginn lag bei 19,6 Jahren, der Median bei 18,5 Jahren. Der jüngste Patient war 13,0 Jahre, der älteste 32 Jahre alt. Die Patienten hatten nach der Angle-Klassifizierung Dysgnathieformen Angle-Klasse II/1.

Die Ausprägung der Zahnfehlstellung lag für die Gesamtgruppe bei durchschnittlich 29,5 PAR-Punkten (von 15 bis 48).

Den größten Anteil am durchschnittlichen PAR-Anfangswert hatte mit 26,2% bzw. 7,7 Punkten die inzisale Stufe. Die frontale Kontaktpunktabweichung im Ober- und Unterkiefer stand mit jeweils 24,5 % bzw. 7,2 Punkten und 13,2% bzw. 3,9 Punkten an zweiter und dritter Stelle, die Mittellinienverschiebung mit jeweils 12,81% bzw. 3,8 Punkten, Overbite mit 10,89% bzw. 3,31 Punkten und die sagittale Verzahnung der Seitenzähne mit 8,62% bzw. 2,54 Punkten an vierter, fünfter, sechster Stelle. Die vertikalen und transversalen Abweichungen im Seitenzahnggebiet waren am durchschnittlichen PAR-Anfangswert kaum beteiligt, spielten in dem untersuchten Patientengut also die geringste Rolle.

Schlussfolgerung: Mit dem PAR-Index kann man verschiedenen dentalen und okklusalen Abweichungen von der „Norm“ Punktwerte zuordnen.

Stichworte: Distaler Biss, Abweichungen, PAR-Index

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P8

(P1-P11)

Surgery-First-Untersuchungen zur Planung, Lebensqualität und molekularen Grundlagen

S. Zingler¹, R. Seeberger², R. Erber¹, E. Hakim¹, M. Brunner¹, D. Saure³, J. Hoffmann², C.J. Lux¹ (Heidelberg)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

²Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Heidelberg, Deutschland;

³Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg, Deutschland;

Sebastian.Zingler@med.uni-heidelberg.de

Skelettale Dysgnathien können zu vielfältigen funktionellen Beeinträchtigungen und zu einem massiven psychologischen Leidensdruck führen. Diesen Patienten kann mit einer kombinierten kieferorthopädischen und kieferchirurgischen Behandlung zu einer verbesserten Funktion und Ästhetik verholfen werden.

Ziel dieser interdisziplinären Studie war eine detaillierte Untersuchung des Surgery-First-Konzeptes (= SUFI). Bei diesem Konzept wird der Operationszeitpunkt im Vergleich zum klassischen Behandlungsprotokoll vorgezogen; die aktive kieferorthopädische Behandlung erfolgt postoperativ.

Material und Methode: Zur Überprüfung der Planungsqualität und als Grundlage zur möglichen Optimierung des interdisziplinären Planungsstandards erfolgte eine prä- und postoperative Auswertung klinischer, skelettal-röntgenologischer (u.a. DVT) sowie optisch erfasster Weichgewebeparameter (u.a. 3-D-Gesichtsscans). Die Lebensqualität und Patientenzufriedenheit wurde vor, während und nach dem Eingriff anhand standardisierter und speziell entworfener Verlaufsfragebögen (u.a. day-to-day Befragung) untersucht. Daneben wurde das bisher nur unzureichend erforschte Phänomen der beschleunigten Zahnbewegung nach Umstellungsosteotomien mit molekularbiologischen Methoden untersucht.

Ergebnisse: Die im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten erlauben Aussagen zur Genauigkeit der operativen Umsetzung. Ebenfalls werden objektivierte Daten zur Evaluation der Lebensqualität und Patientenzufriedenheit vorgestellt. Daneben werden erste Hinweise auf die molekularen Grundlagen der beschleunigten Zahnbewegung gegeben.

Schlussfolgerungen: Die detaillierte Prüfung von Planung, Patientenzufriedenheit und molekularen Ursachen können dazu beitragen, das SUFI-Behandlungskonzept zur Therapie skelettaler Dysgnathien zu objektivieren und dessen langfristigen Einsatz zu etablieren.

Stichworte: Orthognathe Chirurgie, Surgery First, beschleunigte Zahnbewegung

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P9

(P1-P11)

Therapie der Angle-Klasse II/2 mit ausgeprägt tiefer Relation durch Lingualtechnik und Surgery First mit Kondylenpositionierung

R.P. Reuschl, J. Weller, M. Bax, D. Endler, S.K. Kellner, S. Krysewski, R. Metzner, F. Tavassol, D. Wiechmann, R. Schweska-Polly (Hannover)

Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

johannes7weller@gmail.com

Zielsetzung: Das Konzept einer kombiniert kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie einer ausgeprägten Dysgnathie der Angle-Klasse II/2 bei Erwachsenen mit Hilfe einer vollständig individuellen lingualen Apparatur (VILA) der nächsten Generation und einer Umstellungsosteotomie des Unterkiefers mit Kondylenpositionierung im Sinne eines Surgery First Approach (SFA) wird dargestellt.

Material und Methode: Die interdisziplinäre Therapie wurde bei einer 40-jährigen Patientin durchgeführt. Sie zeigte folgende Befunde: Mandibuläre Retrognathie und vertikal basal tiefe Relation, Distalbiss von 1 Prämolarenbreite mit stark retrudierter Oberkieferfront, stark vergrößertem Overbite, stark ausgeprägter sagittaler Kompensationskurve sowie bukkaler Nonokklusion von 15 und 14. Es wurde die Indikation zu einer kieferorthopädischen Kombinationstherapie mit Umstellungsosteotomie im Unterkiefer gestellt. Um eine erhebliche Erhöhung der unteren Gesichtshöhe zu erreichen, wurde in Stufen vorgegangen: Mittels einer VILA der nächsten Generation (WIN, DW Lingual Systems, Bad Essen, Deutschland) wurde zunächst der Oberkiefer prächirurgisch ausgeformt und die Angle-Klasse II/2 in eine Angle-Klasse II/1 überführt. Die sagittale Kompensationskurve des Unterkiefers blieb bis dahin erhalten. Die anschließende kieferchirurgische Behandlung erfolgte durch eine operative Vorverlagerung des zahntragenden Unterkieferkomplexes mit Kondylenpositionierung. Vier Wochen post operationem wurde die VILA im Unterkiefer eingesetzt, die sagittale Kompensationskurve nivelliert und der Unterkieferzahnbogen ausgeformt.

Ergebnisse: Das Behandlungsergebnis zeigt eine deutliche Harmonisierung der skelettalen Relation sowie eine Verbesserung des Profils. Die untere Gesichtshöhe wurde deutlich vergrößert.

Schlussfolgerungen: Die Therapie einer Angle-Klasse II/2 mit ausgeprägtem Tiefbiss lässt sich mittels einer VILA der nächsten Generation und Surgery First Approach mit Kondylenpositionierung präzise und effizient umsetzen.

Stichworte: Lingualtechnik, Surgery First Approach, skelettal und dental tiefe Relation, Umstellungsosteotomie mit Kondylenpositionierung, Angle Klasse II/2

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P10

(P1-P11)

Methodische Aspekte zur Analyse von post therapeutischen Veränderungen unter permanenter Retention

U. Schulte¹, A. Jäger¹, C. Reichert¹, L. Keilig², K. Küpper³, S. Reimann², C. Bouraue¹, M. Wolf¹ (Bonn, Köln)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

²Orale Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

³Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Köln, Deutschland;

michael.wolf@uni-bonn.de

Ziel: Die dauerhafte permanente Retention stellt derzeit das Mittel der Wahl dar, um das erreichte orthodontische Behandlungsergebnis zu stabilisieren. In jüngster Zeit werden immer öfter Berichte über post-therapeutische Veränderungen unter permanenter Retention publiziert. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, mögliche posttherapeutischen Veränderung unter permanenter Retention in der Unterkieferfront zu analysieren und zu prüfen, ob diesen Veränderungen ein grundsätzliches Bewegungsmuster zugrunde liegt.

Material und Methode: Ausgewählt wurden insgesamt 30 Patienten, die während der Retentionsphase ausschließlich mit einem festsitzendem Twistflex-Retainern (UK 3-3) versorgt wurden. Die entsprechenden Unterkiefermodelle direkt nach Abschluss der aktiven Therapie sowie Kontrollmodelle mindestens 6 Monate später wurden digitalisiert und mit einer Surfacers-Software überlagert. Stellungsveränderungen der Frontzähne unter permanenter Retention wurden bezüglich aller drei Raumebenen analysiert.

Ergebnisse: Die Daten zeigen in nahezu allen einzelnen Fällen geringfügige Veränderungen in allen drei Raumebenen im Frontzahnbereich. Bei Vergleich der einzelnen Stellungsabweichungen fällt ein ähnliches Bewegungsmuster auf, welches sich typischerweise in Form einer einseitigen labio-kaudalen Schwenkung des Retainerblocks mit einem Drehzentrum in der Region des endständigen Eckzahnes manifestiert. In 10% unserer Fälle waren diese Veränderungen so ausgeprägt, dass eine erneute Therapie erforderlich schien.

Schlussfolgerungen: Die permanente Retention mittels Lingualretainern stellt eine sichere Retentionsmaßnahme dar, die allerdings in einigen Fällen offenbar selbst post-therapeutische Veränderungen auslösen kann. Mögliche Ursachen hierbei werden diskutiert.

Stichworte: Retention, Rezidiv, Retainer

Poster

Hauptthema I

Die Klasse-II-Behandlung zwischen Tradition und Moderne

P11

(P1-P11)

Inzidenz von White-Spot-Läsionen während kieferorthopädischen Behandlungen mittels Invisalign® Aligner und Multibracketapparaturen

Y. Schüssel¹, M. Simon², J. Schwarze³, P.J. Poxleitner⁶, B.A. Jung⁴ (Freiburg, Köln)

¹Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Klinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Klinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

³Kieferorthopädische Privatpraxis, Köln, Deutschland;

⁴Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Klinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

⁵Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Deutschland;

Mareike.Simon@gmail.com

Ziel dieser retrospektiven Studie war ein Vergleich der Inzidenz von White-Spot-Läsionen (WSL) von Patienten, die mit Invisalign® Aligner respektive Multibracketapparatur behandelt wurden.

Material und Methode: 50 konsekutive Patienten der Universitätsklinik Freiburg sowie aus einer niedergelassenen kieferorthopädischen Praxis wurden in zwei Gruppen hinsichtlich der kieferorthopädischen Behandlungsapparatur eingeteilt: 24 Patienten (9 männlich, 15 weiblich, Durchschnittsalter 13,6 Jahre, SD = 1,3) wurden mit Multibracketapparatur behandelt, 26 Patienten (11 männlich, 15 weiblich, Durchschnittsalter 14,1 Jahre, SD = 1,7) mit Invisalign® Aligner. Alle Patienten wurden angewiesen mindestens 2x täglich mit fluoridhaltiger Zahnpasta zu putzen, sowie 1x wöchentlich Elmex Gelee zu verwenden. Im Rahmen der monatlichen Kontrollen wurde zusätzlich 1x fluoridiert. Prä- und posttherapeutische intraorale Fotografien wurden hinsichtlich des Auftretens von WSL von zwei Untersuchern verblindet mittels des modifizierten White-Spot-Lesion Index (WSL) nach Gorelick ausgewertet.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug in der Multibracket-Gruppe 15,3 Monate (SD=7,7), in der Invisalign®-Gruppe 16,9 Monate (SD=7,1). Mittels des ANOVA Vergleichstest konnte prätherapeutisch kein statistisch signifikanter Unterschied in den bereits vorhandenen WSL zwischen den Patientengruppen ($p=0,3$) ermittelt werden, posttherapeutisch bestand ein signifikanter Unterschied ($p=0,01$).

In der Invisalign®-Gruppe lag der mittlere prätherapeutische WSL Index bei 12,2 pro Patient, posttherapeutisch stieg der Wert auf 15,9 an. In der Multibracketapparatur-Gruppe stieg der WSL Index von einem prätherapeutischen Wert von 15,9 auf 25,1 pro Patient an.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten, die mit einer Multibracketapparatur behandelt wurden, stieg der WSL Index stärker an als bei den Patienten, die mit Invisalign® Aligner behandelt wurden.

Stichworte: Invisalign, thermoplastische Schienen, White Spot Läsion, Inzidenz

Poster

Hauptthema II

Neue Mechanokonzepte

P12

(P12-P28)

Einfluss unterschiedlicher Methoden des interproximalen Polishings auf das Demineralisationsverhalten des Zahnschmelzes

A. Hellak^{1,3}, E. Riepe², M. Schauseil¹, A. Seubert⁴, H. Korbmacher-Steiner¹ (Marburg, Münster, Lüdinghausen)

¹Uniklinikum Marburg, Deutschland;

²Uniklinikum Münster, Deutschland;

³Private Praxis Lüdinghausen, Deutschland;

⁴Fachbereich Chemie, Philipps-Universität Marburg, Deutschland;

andreas.hellak@me.com

Ziel unserer Arbeit war es, das Demineralisationsverhalten des Zahnschmelzes nach interproximalem Polishing (IPP) zu untersuchen und dabei mögliche Zusammenhänge mit der Oberflächenbeschaffenheit des Schmelzes zu detektieren.

Material und Methoden: Um die Demineralisation zu untersuchen wurde ein in-vitro-Modell für einen quantitativen Vergleich von fünf aktuell angewandten IPP-Systemen durchgeführt (Profin®, ProxoStrips®, O-drive D30®, Air Rotor Stripping®, Ortho-Strips®).

Es wurden 73 extrahierte humane Zähne untersucht, die zuvor randomisiert auf die Systeme verteilt wurden. Die Zähne wurden in einem künstlichen Modell aufgestellt und durch eine Behandlerin (E.R.) interproximal bearbeitet. Zum Vergleich wurde eine Fläche nicht weiter behandelt und dagegen die andere Fläche finiert und poliert.

Nach entsprechender Vorbereitung wurden die Zähne in einem pH-Cycling-Modell nach Ten Cate alternierenden Phasen der De- und Remineralisation ausgesetzt.

Die Analyse der Substanzverluste wurde mittels optischer Emissionsspektrometrie durch Bestimmung der Kalziumionenverluste durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS 21 für Mac. Das Signifikanzniveau wurde auf $p=0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Es ließen sich höchst signifikante Unterschiede (Profin®, ARS®, Ortho-Strips®) bis hoch signifikante Unterschiede (ProxoStrips®, O-drive D30®) zwischen den Systemen und der Kontrollgruppe feststellen. Signifikante Unterschiede zeigten sich zwischen den Systemen ARS® und ProxoStrips® sowie zwischen ARS® und O-drive®. Zwischen den unpolierten und polierten Proben konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: Zähne weisen nach IPP eine signifikant erhöhte Demineralisationsrate als unbehandelte Zähne auf. Dabei müssten die Werte jedoch aufgrund der fehlenden möglichen Bakterienkolonisation in unserem erosiven in-vitro-Versuchsaufbau kritisch hinterfragt werden. Es scheinen die äußerste Fluorapatitschicht als auch die individuelle Zusammensetzung des Schmelzes die Haupteinflussgrößen für das Löslichkeitsverhalten des Schmelzes und die eintretenden Substanzverluste nach IPP zu sein.

Stichworte: Enamel reduction, interproximal polishing, Air-Rotor-Stripping, demineralization, pH cycling

Nachuntersuchung von Invisalign®-Patienten im Erwachsenenalter – 5-Jahres-Verlauf von Mundgesundheits- und Lebensqualität

I. Schaefer¹, J. Schwarze², J. Neuschulz¹, B. Braumann¹ (Köln)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Uniklinik Köln, Deutschland;

²Kieferorthopädische Privatpraxis, Köln, Deutschland;

isabelle.schaefer@uk-koeln.de

Ziel: In einer prospektiven Kohortenstudie wurden von 2008 bis 2013 Patienten, die mit Invisalign® behandelt wurden, begleitet und hinsichtlich subjektiver und objektiver mundgesundheitsbezogener Parameter untersucht. Ziel dieser Teil-Untersuchung war es, die subjektive Einschätzung der Mundgesundheits- und die Lebensqualität der Patienten im 5-Jahres-Verlauf zu evaluieren.

Material und Methode: Im Rahmen dieser Studie wurden initial 31 Patienten (7 männlich und 24 weiblich; durchschnittliches Alter 36 Jahre) mit gutem Parodontalzustand eingeschlossen. Fragebögen wurden vor (T0), während (T1; durchschnittlich 3,5 Monate nach Behandlungsbeginn) und nach (T2; durchschnittlich 3,6 Jahre nach aktiver Behandlung) der kieferorthopädischen Behandlung mit Invisalign® von den Patienten beantwortet. Die Fragebögen umfassten die deutsche Kurzversion des Oral Health Impact Profiles (OHIP-G 14) zur Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie validierte Fragen aus der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) bezüglich der subjektiven Einschätzung der Mundgesundheits- und Lebensqualität. Die statistische Auswertung hinsichtlich der Mittelwertvergleiche einzelner Items erfolgte auf dem 5%-Signifikanzniveau.

Ergebnisse: Die Antwortrate zu T2 betrug 94 % (n=29). Die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität verbesserte sich von 2008 (T0) zu 2013 (T2). Statistisch auffällige Unterschiede zwischen den Untersuchungszeitpunkten (T0- T2) fanden sich für insgesamt 5 Items des OHIP-G 14 ($p < 0,05$). Besonders fielen Unterschiede hinsichtlich der Aussprache bestimmter Worte, initialer Schmerzen und dem Gefühl von Unsicherheit und Verlegenheit auf. Zu T2 wurden in allen Dimensionen des OHIP-G 14 mehrheitlich keine Probleme berichtet. Die subjektiv empfundene Mundgesundheits- und Lebensqualität der befragten Patienten war als sehr gut einzuschätzen. Alle Patienten waren zu T2 zufriedener mit dem Zustand Ihrer Zähne als vor Therapiebeginn.

Schlussfolgerung: Die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität zeigte sich im Rahmen einer Invisalign®-Behandlung langfristig auf einem sehr guten Niveau. Im 5-Jahres-Verlauf war die Patientenzufriedenheit hoch.

Stichworte: Invisalign®, Lebensqualität, Mundgesundheits- und Lebensqualität, OHIP-G 14

Präzision des Set-Ups bei der Aligner-Therapie

S. Heger¹, A. Boryor¹, W. Geme², A. Wichelhaus¹ (München)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

andrew.boryor@med.lmu.de

Ziel: In der Kieferorthopädie ist eine immer häufigere Behandlungsmethode der Einsatz von Alignern. Ein zentraler Punkt ist dabei das Herstellen von Set-Up-Modellen, auf deren Genauigkeit es ankommt. Insbesondere Rotationsbewegungen stellen im Aligner-Set-Up problematische Bewegungen dar, da eine Reproduzierbarkeit fraglich erscheint. Ziel dieser Arbeit war daher die Untersuchung der Präzision der manuellen Einstellung eines Set-Ups für die Alignertherapie.

Material und Methode: Die Messung der Präzision bei der Erstellung des Aligner-Set-Ups erfolgte zweidimensional anhand von Fotos und dreidimensional mittels eines 3D-Scanners (KaVo everest). Die Erstellung des Set-Ups erfolgte an 66 Gipsmodellen. Insgesamt wurden 132 Zähne nach einheitlichen Vorgaben von mehreren Zahntechnikern umgestellt (15° Rotation, 1 mm Translation). Die Präzision der Erstellung des Set-Ups wurde anhand der oben genannten Methoden unabhängig voneinander untersucht und verglichen. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS und ANOVA-Test für unabhängige Stichproben.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass bei einer vorgegebenen Rotationsbewegung von 15° keine reine uniaxiale Rotation erfolgte. Nur 6% der rotatorisch-umgestellten Zähne lagen in der Nähe von 15°. Bei den linearen Bewegungen im Set-Up zeigten die Ergebnisse ein vergleichbares Verhalten. Nur bei 3 % der linear-umgestellten Zähne konnte eine Translation von 1 mm eingehalten werden. Trotz genauer Anleitung wurden damit bei allen umgestellten Gipsmodellen die Vorgaben nicht erreicht. Darüber hinaus wurden zusätzliche nicht geplante Bewegungen und Rotationen durchgeführt.

Schlussfolgerungen: Eine alleinige manuelle uniaxiale lineare Bewegung und Rotation im Aligner-Set-Up gewährleistet keine ausreichend präzise Aligner-Herstellung. Weitere Untersuchungen sind zur Verifizierung der Umsetzung präziser Set-Ups auf die Zahnbewegung notwendig.

Stichworte: Set-Up-Modelle, 3D Scan, Rotationsbewegung, linearen Bewegungen

Effizientere Behandlung mit schraubenaktiven Alignern

R. Hinz¹, C. Puitsch² (Heme, Witten)

¹Praxis Prof. Hinz & Partner, Herne, Deutschland;

²Universität Witten/Herdecke, Deutschland;

prof.hinz@praxis-hinz.de

Der Wunsch vieler Erwachsener ist es, sichtbare Zahnfehlstellungen mit möglichst unsichtbaren Behandlungsmitteln zu beseitigen.

In den USA wurden 1997 INVISALIGN® und nahezu zeitgleich 1998 das Clear-Aligner®-System vorgestellt.

Für beide Systeme sind dem Umfang der geplanten Zahnbewegungen entsprechend eine große Anzahl von Tiefziehschienen und meist zusätzlich Schmelzreduzierungen erforderlich.

Ziele der modifizierten „Schraubenaktiven Aligner“:

- Verkürzung der aktiven Behandlungszeit,
- geringere Anzahl der Schienen,
- weniger Schmelzreduzierungen (Stripping),
- Einsparung von Laborkosten.

Material und Methoden: Durch Einarbeitung von Dehn-, Druck- oder Zugschrauben werden mit einer Schiene umfangreichere Zahnbewegungen in kürzerer Zeit möglich.

Abgeirrte lingual oder palatinal stehende Schneide- oder Eckzähne werden einzeln und zügig durch Federbolzen-Druckschrauben eingeordnet.

Ergebnisse: Die ganztägig und ausschließlich in der ersten, meist nur vier bis sechs Wochen dauernden Behandlungsphase zu tragende Schiene mit Schraubenelementen wird von Patienten uneingeschränkt akzeptiert. Der Tragekomfort und die schnell sichtbaren Veränderungen der Zahnstellungen tragen zur Compliance bei.

Schlussfolgerung: Frontengstände sind fast immer die Folge von Platzmangel. Durch eingearbeitete Druckschrauben wird der Platzmangel behoben. Schmelzreduktion ist normalerweise nur noch bei Größenmissverhältnissen der oberen zu den unteren Schneidezähnen erforderlich.

Für alle Aligner-Systeme mit ausschließlich wechselnden Schienen sind schraubenaktive Aligner als initiale Therapie eine wertvolle vorausgehende Methode. Sie verkürzt nicht nur die Behandlungszeit, sondern erspart mindestens ein Drittel der sonst erforderlichen Schienen.

Stichworte: Aligner, schraubenaktiv, Schmelzreduzierung, Tiefziehschiene, Platzmangel

Effektivität der Zahnbewegung bei Aligner-Behandlungen

L. Schrott¹, L. Keilig¹, A. Jäger², C. Bourauel¹ (Bonn)

¹Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

ludger.keilig@uni-bonn.de

Ziel: Die Korrektur von Zahnfehlstellungen wird von erwachsenen Patienten häufig aus ästhetischen Gründen gefordert, konventionelle festsitzende Apparaturen gerade aus ästhetischen Gründen aber abgelehnt. Vor diesem Hintergrund haben sich transparente Aligner-Systeme als mögliche Lösung etabliert. In dieser Studie sollte die Effektivität der durch die Aligner ausgelösten Zahnbewegungen mittels Vergleich der geplanten und der klinisch erfolgten Zahnbewegung verglichen werden.

Material und Methode: Digitalisierte Ober- und Unterkiefermodelle von 19 Patientenfällen mit Invisalign und 17 mit Invisalign Teen sowie die dazugehörigen ClinCheck-Modelle lagen jeweils für Behandlungsbeginn und Behandlungsabschluss vor. Die ClinCheck-Modelle sowie die Abschluss-Modelle wurden beide auf das Ausgangsmodell ausgerichtet und die geplanten und klinisch erfolgten Zahnbewegungen ermittelt. Die automatische Ausrichtung sowie die nachfolgende Bestimmung der Zahnbewegung erfolgten mit einem Surface-Surface-Matching-Algorithmus.

Ergebnisse: Ermittelte Effektivitäten unterschieden sich zum Teil deutlich je nach Position und Bewegungsrichtung. So konnten oro-vestibuläre Translationen im Mittel zu 77% erreicht werden (nur OK: 69%, UK: 86%). Insgesamt zeigten Translationen im UK leicht höhere Effektivität als im OK, während bei Rotationen kein Unterschied zwischen OK und UK festgestellt werden konnte. Die ermittelte Effektivität schwankte auch stark je nach Zahntyp: Mesiodistalbewegungen am UK 1er erreichten im Mittel 79% der geplanten Bewegung, UK 6er dagegen nur zu 12%. Inwieweit die geplante Translation der UK 6er eventuell durch eine (ungeplante) Kippung in mesialdistaler Richtung kompensiert wird, ist hierbei jedoch noch nicht berücksichtigt.

Schlussfolgerung: Der klinische Erfolg der Zahnstellungskorrektur mit Hilfe des untersuchten Aligner-Systems hängt sehr stark von der Art der Bewegung ab. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die sehr sorgfältige Planung der Schienenanzahl, die teilweise deutlich über die empfohlene Anzahl hinausgehen sollte.

Stichworte: Aligner-Therapie, Effektivität

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P17

(P12-P28)

Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung mit Invisalign

U. Windsheimer, M. Holzmeier (Crailsheim)

Praxis Dr. Windsheimer & Partner, Crailsheim, Deutschland;

dr.windsheimer@kfo-crailsheim.de

Ziel: Ausgeprägte skelettale Dysgnathien lassen sich während des Wachstums nur in gewissen biologischen Grenzen orthopädisch behandeln oder dental kompensieren. Dies gilt insbesondere für Klasse-III-Anomalien. Im Erwachsenenalter werden diese in der Regel dekomponiert und chirurgisch eingestellt. Erwachsene lehnen diese Möglichkeit häufig ab, da sie mit einer langen Bracket-Tragedauer verbunden ist. Ziel dieser klinischen Falldokumentation war es zu evaluieren, inwieweit die kieferorthopädische Vor- und Nachbehandlung mit Invisalign eine medizinisch adäquate Alternative zur klassischen MB-Behandlung darstellt.

Material und Methode: Ein 19-jähriger Patient stellte sich mit Kreuzbiss an den Zähnen 12-23, sowie Laterognathie um 3mm nach links bei skelettaler Klasse III vor. Die OK Front stand in Anteposition, die UK Front war regelrecht und zeigte ausgeprägte Engstände. Der OK zeigte ein transversales Platzdefizit. Der Patient war in der Jugend zur Kompensation der Klasse III mit Brackets vorbehandelt und lehnte eine zweite festsitzende Behandlung ab. Die Dekompensation und prächirurgische Behandlung sowie die postoperative Feinjustierung wurden als Invisalign Behandlung geplant. Für die OP selbst und die anschließende Einstellungsphase wurde ein direkt adhäsiv befestigter OP-Häkchenbogen gefertigt.

Ergebnisse: Mit je 20 Alignern im OK und UK wurde das im ClinCheck erarbeitete präoperative Ergebnis in 40 Wochen erreicht. Die OP erfolgte bignath mit zusätzlicher transversaler Erweiterung des OK. Die intra- und postoperative Kieferfixierung und -justierung erfolgte über die festsitzenden OP-Schienen für 6 Wochen. Die Feinkorrektur wurde im OK mit 10, im UK mit 13 Alignern umgesetzt.

Schlussfolgerung: Die Invisalign-Methode eignet sich hervorragend zur Korrektur dentaler Kreuzbisse und zur Dekompensation antepositionierter oder retroinklinder Fronten. Die dentoalveoläre Vorbehandlung vor Dysgnathie-OP entspricht dem Zeitaufwand und dem Ergebnis einer MB-Behandlung. Die präoperativ adhäsiv befestigten Hilfsbögen erlauben eine reibungslose intraoperative Einstellung und postoperative Gummizugpositionierung. Die Feineinstellung kann mit wenigen Alignern erfolgen.

Stichworte: Kombinationsbehandlung KFO/Kieferchirurgie, Dysgnathie-OP, Invisalign-Behandlung, Progenie, Laterognathie

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P18

(P12-P28)

Einfluss der chirurgisch unterstützten Hyrax-GNE und Hybrid-GNE auf die Weichteilmorphologie der Nase – eine RCT-Studie

E. Kayalar¹, M. Schauseil², S. Firatlı¹, A. Hellak², H. Korbmacher-Steiner²
(Istanbul / Türkei, Marburg)

¹Istanbul University, Department of Orthodontistry, Türkei;

²Philipps-Universität Marburg, Deutschland;

michael.schauseil@med.uni-marburg.de

Einleitung: Einflüsse der Gaumennaherweiterung auf die Nase wurden nachgewiesen und publiziert. Neben den konventionellen Bauarten zählen heutzutage auch kombiniert dental-skelettal abgestützte Mechaniken (Hybrid-GNE) zum kieferorthopädischen Standard. Die Wirkung der Hybrid-GNE auf die Weichteilmorphologie der Erwachsenen-Nase wurde bis heute noch nicht untersucht.

Material und Methode: Der Ethikantrag wurde von der Ethikkommission der Universität Istanbul geprüft und genehmigt (Nr.: 2012/641-1044). Die Untersuchungsgruppe bestand aus 20 erwachsenen Patienten, die in der Klinik für Kieferorthopädie (Istanbul Universität, Türkei) behandelt wurden. Alle Patienten wurden randomisiert in 2 Gruppen aufgeteilt. In der ersten Gruppe wurde eine konventionelle (Hyrax-Typ) GNE eingesetzt, in der zweiten Gruppe eine kombiniert dental-skelettale Hybrid-GNE verwendet. Alle Patienten erhielten eine chirurgische Schwächung durch denselben Chirurgen und - aufgrund einer vergleichbaren Ausgangssituation - eine einheitliche transversale Expansion von 7 mm (maximale Öffnung der verwendeten Schraube). Von jedem Patienten wurden 3 DVT angefertigt (präoperativ, nach aktiver Expansion und nach 6 monatiger Retention). Die statistische Auswertung erfolgte in SPSS 21 für Mac.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine Vergrößerung sowohl an der knöchernen Nase (2,16mm) als auch an der Nasenbasis (2,92mm) und den Nasenflügeln (2,87mm). Diese Ergebnisse waren sowohl initial als auch nach 6 monatiger Retention höchst signifikant ($p < 0,000$). Obgleich die knöchernen Nasenverbreiterung in der Hybrid-GNE Gruppe tendenziell größer ausfiel als bei der konventionellen GNE (2,46mm vs. 1,96mm) konnte kein signifikanter Unterschied beider Apparatur auf die Weichnase nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Sowohl Hybrid-GNE als auch die konventionelle GNE führten zu einer signifikanten Verbreiterung der knöchernen und weichen Nase. Diese Resultate zeigten sich unabhängig von der verwendeten Apparatur und auch noch nach 6 monatiger Retention. Patienten sollten daher schon vor Behandlungsbeginn aufgeklärt werden, dass eine chirurgisch unterstützte GNE zu einer Verbreiterung der Nase führen kann.

Stichworte: Hybrid-GNE, Hybrid-Hyrax, Nasenveränderung, GNE, SARPE, SARME

**Kieferorthopädische Zahnbewegungen bei Patienten nach Parodontitistherapie:
Eine numerische und biomechanische Analyse**

M.A. Frias Cortez¹, S. Reimann¹, C. Reicher², I. Hasan^{1,3}, A.K. Kettenbeil¹, L. Keilig^{1,3}, A. Jäger²,
C. Bourauef¹ (Bonn)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

³Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und
Werkstoffwissenschaften Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

susanne.reimann@uni-bonn.de

Ziel: Im Verlaufe von Parodontalerkrankungen können Lückenbildung mit Protrusion der Frontzähne und/oder Tiefbiss auftreten. Hierbei kann nach einer Parodontitistherapie eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt werden. Ziel dieser Studie war die Analyse des biomechanischen Verhaltens des Zahnhalteapparates von Patienten mit typischen Zahnfehlstellungen nach therapierter Parodontitis. Es wurden gängige klinische Mechanotherapien untersucht.

Material und Methode: Auf Basis bereits vorgestellter 3D-Finite-Elemente(FE)-Modelle parodontal geschädigter Oberkiefer wurden verschiedene klinische Zahnfehlstellungen modelliert und mit gleichen Materialparametern (Knochen: homogen, isotrop, $E=2\text{GPa}$; Zahn: $E=20\text{GPa}$; Parodontalligament, PDL: bilinear elastisch, $E_1=0,05\text{MPa}$, $E_2=0,22\text{MPa}$, $\epsilon_{12}=7,5\%$) und mit Variationen eines parodontal geschädigten PDLs berechnet. In Modell 1 wurde ein Lückenschluss bei stark protrudierter, aufgefächerter Front und in Modell 2 eine Frontretraktion mit unterschiedlichen Behandlungselementen simuliert. Es wurde mit einer Behandlungskraft von $0,5\text{N/Zahn}$ gerechnet. Zum Vergleich wurden die gleichen Simulationen auch mit dem Modell einer idealisierten, gesunden Dentition durchgeführt.

Ergebnisse: Die Lage der Widerstandszentren der Frontzähne hängen deutlich vom vorhandenen Attachment und der Zahnstellung ab. Im ersten Behandlungsschritt, Nivellierung und Lückenschluss, lagen die Dehnungen im PDL punktuell über 50%. Im zweiten Behandlungsschritt, der Retraktion, lagen die Dehnungen bei bis zu 30%. Unter den Bedingungen des hier simulierten vorgeschädigten PDL-Gewebes sollten die Behandlungskräfte daher auf unter $0,1\text{N}$ reduziert werden.

Schlussfolgerung: Der Belastungsanstieg im parodontal beeinträchtigten Zahnhalteapparat war bei den Modellen deutlich zu erkennen. Bei einem vorgeschädigten „weicheren“ PDL-Gewebe sind die Dehnungen initial so hoch, dass Schmerzen oder sogar ein weiterer Attachmentverlust entstehen könnten. Mit Hilfe der vorgestellten numerischen Ergebnisse ist es theoretisch möglich, für ausgewählte klinische Situationen die biomechanischen Belastungen des PDLs unter Berücksichtigung einer parodontalen Vorschädigung zu quantifizieren.

Stichworte: Kieferorthopädie, Parodontitis, Biomechanik, Finite-Elemente

**Bestimmung des Einflusses der Reinigung in einem Geschirrspüler auf die
Dimensionsstabilität von Druckformfolien**

S. Engel, S. Welte, B. Wolf, P.-G. Jost-Brinkmann (Berlin)

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;

sylvia.engel@charite.de

Ziel: Bestimmung des Einflusses der Reinigung in einem Geschirrspüler auf die Dimensionsstabilität von Druckformfolien.

Material und Methode: Untersucht wurden 4 Folien verschiedener Hersteller: Bioplast® (Ethylvinylacetat), 2,0 mm Scheu-Dental; Durasoft® (Polyurethan/Polycarbonat), 1,8 mm, Scheu-Dental; Imprelon® S (Polycarbonat), 2,0 mm, Scheu-Dental; Biolon (Polyethylenterephthalat), 2,0 mm, Dreve. Die Folien wurden über einen Zahnkranz mit Markierungen im Bereich 13, 23, 16 und 26 druckgeformt. Die Probekörper wurden 50-mal in einem Geschirrspüler unter verschiedenen Bedingungen gewaschen.

Es wurden 6 Kombinationen getestet. Verwendet wurden 3 Spülmittel (Sodasan, Sodasan Wasch- und Reinigungsmittel; Somat 10, Henkel; K Classic Nevos, Kaufland) und 2 Waschprogramme (Schnell 40°C und Intensiv 75°C) des Geschirrspülers Typ Miele G 5400 SC, Miele. Als Kontrollgruppen dienten Probekörper die trocken bzw. in Wasser gelagert wurden.

Alle Probekörper wurden vor und nach jedem Versuch fotografiert. Die Fotos wurden mit Adobe Photoshop CS5 ausgewertet, indem die Strecken zwischen den Markierungen gemessen und addiert wurden.

Je 10 Probekörper pro Material wurden mit einer der sechs Spülmittel/Waschprogramm-Kombinationen gewaschen. Anschließend wurden sie wieder fotografiert und die Bilder entsprechend ausgewertet. Die Streckendifferenz (Δs) gibt Aufschluss darüber, wie viel sich die Schienen in der Horizontalebene verändert haben.

Ergebnisse: Die Verwendung des Intensivprogramms führte bei den Probekörpern aus Biolon und Bioplast zu einer so starken Verformung, dass ein Ausmessen der Fotos nicht möglich war. Ansonsten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Verwendung der beiden Spülprogramme. Signifikante Unterschiede zeigten sich jedoch in der Verwendung der Geschirrspülmittel, mit einer maximale Streckendifferenz von $0,77\text{ mm}$.

Schlussfolgerung: Druckgeformte Schienen, wie sie in der Kieferorthopädie z. B. zur Positionierung oder Retention genutzt werden, sind bei Reinigung in einem Geschirrspüler bei 40°C dimensionsstabil ($\Delta s \leq 0,77\text{m}$). Bei Reinigung mit 75°C kommt es zu Verformungen, die einen Gebrauch der Schienen unmöglich machen.

Stichworte: Geschirrspüler, Aligner, Positioner, Reinigung, Dimensionsstabilität

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P21

(P12-P28)

Mini-Implantat-gestützte Intrusion oberer Molaren zur Therapie eines skelettal offenen Bisses – ein Fallbericht

J.H. Willmann, A. Panayotidis, B. Wilmes, M. Nienkemper, D. Drescher (Düsseldorf)

Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland;

Jan.Willmann@med.uni-duesseldorf.de

Ziel: Die Korrektur skelettal offener Bisse erfordert beim erwachsenen Patienten oft eine kombiniert kieferorthopädisch/-chirurgische Therapie. Dieser Fallbericht zeigt ein alternatives orthodontisches Behandlungskonzept, dem eine Mini-Implantat-gestützte Intrusion der Molaren zu Grunde liegt.

Material und Methoden: Die Falldokumentation zeigt eine 17 jährige Patientin mit einem skelettal offenen Biss (ML-NL: 33,2°) und neutraler sagittaler Kieferrelation. Als Verankerung für die Intrusionsmechanik dienten zwei Mini-Implantate im anterioren Gaumen. Die an den Mini-Implantaten befestigten Intrusionsteilbögen wurden auf Höhe des Widerstandszentrums der Molaren an einem Transpalatinalbogen (TPA) eingehängt. Ihre Aktivierung erfolgte durch eine kraniale Angulation. Nach Intrusion der Molaren erfolgte die Nivellierung und Ausformung der Zahnbögen mit einer lingualen Multibracketapparatur.

Ergebnisse: Die Molaren konnten effektiv intrudiert und der zirkulär offene Biss geschlossen werden. Der Overbite verbesserte sich von -3mm auf +1,5 mm.

Schlussfolgerungen: Bei einer geringen oder moderaten Ausprägung eines skelettal offenen Bisses stellt diese Behandlungsmethode eine bedenkenswerte Alternative zur orthognathen Chirurgie dar. Zwei wichtige Punkte sind bei dieser Mechanik zu beachten: 1) Der TPA muss ausreichend Abstand zum Gaumen aufweisen, um eine Einlagerung in die Gaumenschleimhaut zu vermeiden. 2) Bei der Kopplung der nach kranial aktivierten Intrusionsteilbögen mit dem TPA ist darauf zu achten, dass der Intrusionskraftvektor durch das Widerstandszentrum der Molaren verläuft, da es ansonsten zu einer unerwünschten Mesial- oder Distalkippung kommen kann.

Stichworte: skelettale Verankerung, Mini-Implantate, offener Biss, Molarenintrusion

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P22

(P12-P28)

Biomechanische Simulation einer Oberkiefer-Multibracketapparatur mit Finiten Elementen

T. Dillig¹, G. Schillhuber², A. Wichelhaus¹ (München, Kempten)

¹Klinikum der Universität München, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

²Fakultät Elektrotechnik, Hochschule Kempten, Deutschland;

dilligthomas@gmail.com

Ziel: Die Kräfte und Momente, die während der Behandlung mit Multibracketapparatur auftreten, können im Laufe der orthodontischen Therapie das Risiko von Wurzelresorptionen und die Schmerzperzeption des Patienten beeinflussen. Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines Computermodells des Oberkiefer-Zahnbogens mit Multibracketapparatur zur Simulation der Kräfte und Momente, die während der orthodontischen Therapie appliziert werden.

Material und Methoden: Für die Erstellung des Finite-Element-Modells eines Oberkieferzahnbogens mit Ansys (Ansys Inc.) wurde ein Oberkiefer-Frasacomodell in Gips dubliert, mittels digitaler Volumentomographie digitalisiert und in das Computerprogramm Amira (Visualisation Sciences Group) integriert. Für die Digitalisierung der Brackets (15-25, Bio Passiv, Forestadent) wurden Mikro-CT-Aufnahmen angefertigt und die Daten ebenfalls im Programm Amira weiterverarbeitet. Weiterhin wurde ein .016x.016-Stahl- bzw. NiTi-Bogen in Ansys modelliert und die Materialparameter mittels 3-Punkt-Biegeversuche bestimmt. Intrusions- und Extrusionsbewegungen eines Frontzahnes wurden simuliert und die initialen Kräfte und Drehmomente bestimmt.

Ergebnisse: Das entwickelte Computermodell ist in der Lage, Zahnbewegungen in allen drei Raumebenen zu simulieren und die initialen Kräfte und Momente zu errechnen und darzustellen. Die Ergebnisse der Extrusionsbewegungen am .016x.016-Stahl zeigten bei einer Auslenkung von 1 mm, initiale Kräfte vom 10 N. Wie zu erwarten lagen die Kräfte des .016x.016-NiTi deutlich niedriger (4,9 N). Da bei der Erstellung des Finite-Element-Modells keinerlei Spiel im Bracket und keinerlei biologische Beweglichkeit des Zahnhalteapparates berechnet wurden, sind alle Angaben von Kräften und Momente nicht die tatsächlich in vivo wirkenden Größen. Diese liegen deutlich unter den gemessenen Werten. Die charakteristischen materialspezifischen Eigenschaften der simulierten Bögen in den Legierungen Stahl und Nickel-Titan wurden reproduzierbar simuliert.

Schlussfolgerung: Die Darstellung von initialen Kräften und Momenten einer orthodontischen Apparatur an einem Finiten-Element-Modell ist eine sinnvolle Visualisierung der Behandlungsparameter.

Stichworte: Biomechanische Simulation, Multibracketapparatur, FEM

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P23

(P12-P28)

In-vitro-Untersuchung des zeitabhängigen Verhaltens des Parodontalligaments im Schweinemodell

T. Knaup, S. Reimann, C. Dirk, L. Keilig, C. Bourauel (Bonn)

Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

susanne.reimann@uni-bonn.de

Ziel: 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: In einer In-vitro-Studie wurde das geschwindigkeitsabhängige Verhalten des PDL während einer definierten Auslenkung untersucht. Nach röntgenologischer Vorauswahl standen 10 Schweineunterkiefersegmente mit nicht resorbierten Prämolaren zur Verfügung. Die Zahnkronen wurden im Mobilitäts-Mess-System von vestibulär um 0,2 mm in Zeitintervallen von 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10 und 60 s ausgelenkt. Dabei wurde die Auslenkung der Zähne über ein laseroptisches System bestimmt und die resultierenden Kräfte und Drehmomente ausgewertet. In Finite-Elemente-Modellen erfolgte ein Vergleich von Experiment zu Simulation, wodurch die Materialparameter (Elastizitätsmodul, Grenzdehnung) des PDL bei den verschiedenen Belastungsgeschwindigkeiten bestimmt werden konnten.

Ergebnisse und Diskussion: Bei Auftragen der gemessenen Kräfte gegen die Messzeiten ergab sich für alle Präparate ein mit zunehmender Messzeit exponentiell stark abfallender Verlauf, wobei bereits oberhalb von 10 s ein nahezu horizontaler Kurvenverlauf nachweisbar war. Die Maximalkraft betrug bei einer Belastungszeit von 0,25 s höchstens 5 N, bei einer Belastungszeit von 60 Sekunden sank die Kraft auf unter 1 N. Die Unterschiede zwischen den individuellen Proben waren groß und betragen bis zu 50%.

Schlussfolgerung: Der klinisch beobachtete Effekt eines ausgeprägten Kraftanstiegs bei sehr kurzen Belastungszeiten konnte experimentell bestätigt werden. Hierzu muss der Messaufbau allerdings sehr hohe Ausleseraten aufweisen können.

Teilweise gefördert durch die DFG, KFO 208

Stichworte: Biomechanik, Zeitabhängigkeit, Parodontalligament

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P24

(P12-P28)

Numerische Untersuchungen zur Veränderung der Zahnbeweglichkeit nach festsitzender kieferorthopädischer Therapie

C. Bourauel¹, A.C. Konermann², C. Dirk¹, R. Al-Malaf², J. Skupin², L. Keilig¹, S. Reimann¹, A. Jäger² (Bonn)

¹Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Bonn, Deutschland;

ludger.keilig@uni-bonn.de

Ziel: In-vivo-Messungen der Zahnbeweglichkeit zeigten, dass die Rückstellkräfte nach Bracket-Debonding auf teilweise deutlich unter 50% der Kräfte bei unbehandelten Patienten abfallen. Im Verlauf der Folgetage stiegen die Kräfte wieder an und erreichten nach etwa zwei Wochen für nahezu alle Patienten fast wieder normales physiologisches Niveau. Eine solch schnelle Regeneration kann durch Knochenumbauvorgänge kaum erklärt werden, sondern ist eher auf eine Veränderung der biomechanischen Eigenschaften des Parodontalligaments (PDL) zurückzuführen. Ziel dieser Studie war daher, auf Basis der klinischen Messungen die Parameter des PDL in numerischen Simulationen in Abhängigkeit von der Zeit nach Debonding zu bestimmen.

Material und Methoden: Bei 20 Patienten wurden am Zahn 11 Kräfte auf die Zahnkronen aufgebracht und die resultierenden Rückstellkräfte bei Auslenkung um 0,2 mm aufgezeichnet. Zur Berücksichtigung der Zeitabhängigkeit des PDL wurde die Auslenkung bei Belastungszeiten von 0,1/0,2/0,5/1/2/5/10 s ausgeführt. Die Messungen erfolgten direkt nach Debonding sowie 2 d, 1, 2, 6, und 24 Wochen danach. Aus den Röntgenbildern der Patienten wurden im Finite-Elemente-Paket Marc/Mentat patientenindividualisierte 3D-Modelle entwickelt und durch Variation der Elastizitätsmoduln die gerechneten Kurven an die gemessenen angepasst. Es wurde ein zeitabhängiges, bilineares Verhalten angenommen.

Ergebnisse: Für jeden Messzeitpunkt und jede Belastungsgeschwindigkeit wurden Simulationen durchgeführt und anschließend Mittelwerte und Standardabweichungen der zeitabhängigen E-Moduln bestimmt. Das klinische Verhalten zum ersten Messzeitpunkt konnte sehr gut mit E-Moduln reproduziert werden, die auf 10% der Werte bei unbehandelten, gesunden Patienten reduziert wurden. Nach einer Woche waren die E-Moduln nur noch auf im Mittel 50% der Vergleichswerte reduziert, nach 2 Wochen zeigte sich eine nahezu vollständige Regeneration.

Schlussfolgerung: Die auch klinisch feststellbare starke Erhöhung der Zahnbeweglichkeit nach kieferorthopädischer Behandlung scheint somit auf die Veränderungen der biomechanischen Eigenschaften des PDL zurückzuführen sein.

Gefördert durch die DFG, KFO208.

Stichworte: Biomechanik, Parodontalligament

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P25

(P12-P28)

Mechanische Eigenschaften ästhetischer und konventioneller Kieferorthopädischer Drähte in unterschiedlichen Biegeversuchen

A. Alobeid, S. Reimann, C. Bourauel (Bonn)

Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

susanne.reimann@uni-bonn.de

Ziel: Kieferorthopädische Patienten äußern immer häufiger die Bitte nach ästhetischen Drähten, die auch in wachsendem Umfang von verschiedenen Firmen angeboten werden. Dabei kommen auch unterschiedlichste Materialien und Beschichtungstechniken zum Einsatz. Ziel dieser Studie war, die mechanischen Eigenschaften verschiedener ästhetischer und konventioneller Drähte in Drei- und Vierpunktbiegeversuchen zu vergleichen.

Material und Methoden: Folgende Drähte mit einem Querschnitt von 0,40mm wurden untersucht: 1) NiTi, unbeschichtet (rematitan® Lite White, Dentaaurum; Orthonol®, RMO) 2) NiTi, oberflächenmodifiziert (rematitan®, Dentaaurum; Plated Esthetic (rhodiniert), Dentalline; FLI® Coated Nickel-Titanium, RMO), 3) glasfaserverstärkte Composite-Drähte (Transluzenter Bogen pearl, Dentaaurum). Die Drähte wurden im Orthodontischen Mess- und Simulations-System (OMSS) bei 37°C gemessen. Alle Proben hatten 10mm Länge im 3Pkt- und 13,5mm Länge im 4Pkt-Biegeversuch, wobei der Druckstempel im 4Pkt-Biegeversuch zwei Spitzen mit einem Abstand von 3,5mm aufwies. Bei mittlerer Belastung des Drahtes erfolgte zunächst eine Auslenkung von 3,3mm mit anschließender Entlastung, jeweils mit simultaner Aufzeichnung der Kraft. Die Belastungsgeschwindigkeit betrug 1mm/min. Die Messungen wurden zehnmal für jede Probe wiederholt und es wurde der Mittelwert berechnet.

Ergebnisse: Für die Transluzenten Bögen ergaben sich die geringsten Kräfte mit im Mittel 0,9N bei 1mm Auslenkung (4Pkt-Biegeversuch). Die Werte der oberflächenmodifizierten Drähte lagen im Vergleich zu den konventionellen NiTi-Bögen höher (4Pkt-Biegeversuch, Entlastungsplateau, 1mm): z.B. 2,2N für rematitan Lite White gegenüber 2,0N für rematitan. Der rhodinierte Draht lag zwischen diesen (2,1N). Bei Auslenkung über 3mm zeigten fast alle Transluzenten Bögen Brüche.

Schlussfolgerung: Die Transluzenten Bögen zeigten die niedrigsten Kräfte sowohl im 3Pkt- als auch im 4Pkt-Biegeversuch, wobei die Kräfte bei dieser untersuchten Drahtdimension mit etwa 1N bei 1mm Auslenkung recht hoch erschienen. Die Kräfte der NiTi-Drähte lagen noch einmal deutlich darüber, was insbesondere bei größeren Auslenkungen zu kritisch hohen Kräften führen kann.

Stichworte: Kieferorthopädie, Biomechanik, Biegung

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P26

(P12-P28)

In-vitro-Untersuchung der Torqueeigenschaften eines neuartigen selbstligierenden Brackets

E. Katsikogianni^{1,2}, C. Dirk¹, S. Reimann¹, L. Keilig¹, C. Bourauel¹ (Bonn, Heidelberg)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland;

eleni.katsikogianni@med.uni-heidelberg.de

Ziel: Heutzutage wird für die zahnärztliche Praxis gefordert, dass sie nach evidenzbasierten Prinzipien geführt wird und jede kieferorthopädische Apparatur daraufhin zu überprüfen ist, ob sie in der Lage ist, Zähne effektiv und in vorhersagbarer Art und Weise zu bewegen. Andererseits besteht derzeit noch weiterer Klärungsbedarf in Bezug auf die Torquecharakteristik unterschiedlicher Draht/Bracket-Kombinationen. Im Rahmen dieser In-vitro-Studie wurde untersucht, ob der Torqueübertrag und das Torquespiel durch verschiedene Bracketssysteme bzw. durch die Ligierungstechnik beeinflusst werden.

Material und Methode: Die Torquecharakteristik eines neuartigen passiven, selbstligierenden Brackets (Swiss Nonligating Bracket, Tröster Applications) wurde untersucht und mit dem Verhalten von drei weiteren Bracketssystemen (1) Brilliant®, Forestadent, (2) Speed TM, Strite Industries, (3) Mini Mono®, Forestadent) verglichen, wobei vier verschiedene Vierkantbögen zum Einsatz kamen: (1) 0,016"x0,016"-Stahl, (2) 0,016x0,016"-NiTi, (3) 0,016"x0,022"-Stahl, (4) 0,016"x0,022"-NiTi. Durch eine simulierte Torquebewegung des oberen rechten Schneidezahnes von ±20° im biomechanischen Messsystem OMSS (Orthodontisches Meß- und Simulations-System) wurden die erzeugte Drehmomente und das Torquespiel registriert.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: In Bezug auf die Torquemessungen zeigte sich, dass der Einfluss des Drahtes der dominierende Faktor bei der Erzeugung eines Frontzahntorque ist. Es wurden Torquedrehmomente von 5 Nmm bis 35 Nmm gemessen. Das Torquespiel reichte von 2,8° (SPEED TM, 0,016"x0,022"-Stahl) bis 16° (Mini Mono®, 0,016x0,016"-NiTi). Insgesamt wurde für alle Ergebnisse ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt, wobei mittels ANOVA ein statistisch signifikanter Einfluss der Variable Drahttyp ($p < 0,05$) und Drahtquerschnitt ($p < 0,05$) auf die Variablen Torquedrehmoment und Torquespiel festgestellt werden konnte. Zusammengefasst konnte hingewiesen werden, dass das Bracketdesign, die Bracketbreite und die Ligierungsmethode einen geringeren Einfluss auf Torquekontrolle und Torquedrehmoment haben als Drahtquerschnitt und -material.

Stichworte: Torque, Torquespiel, selbstligierende Brackets, konventionelle Brackets, Drahtmaterial

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P27

(P12-P28)

Anwendung festsitzender Aufbisse aus lichthärtendem Acrylat als unterstützende Maßnahme in schwierigen Behandlungssituationen

G. Schillai (Bamberg)

Praxis, Bamberg, Deutschland;

schillai@dr-schillai.de

Zusammenfassung: Häufig ist der Kieferorthopäde mit dem Problem traumatisierender oder den Behandlungsfortschritt störender Interferenzen konfrontiert, sei es durch antagonistische Zähne oder durch die Apparatur selbst. Als Beispiele wären hier zu nennen: Der frontale und seitliche Kreuzbiss, der seitliche Scherenbiss (Nonokklusion) mit Elongation der Antagonisten, der Tiefbiss oder allgemein das ungünstige Auftreffen von Zähnen auf Brackets.

Um bei derartigen Problemen Abhilfe zu schaffen, gab es schon zahlreiche Vorschläge: Herausnehmbare sowie festsitzende temporäre Aufbisse aus Composite, Glasionomermaterial, Acrylaten oder Metall. Direkt oder indirekt hergestellt, werden diese auf Front- oder Seitenzähne aufgebracht und dadurch der Biss gesperrt. Diese Techniken sind jedoch zum Teil mit erheblichen Schwierigkeiten und Risiken behaftet, die in der Präsentation diskutiert werden.

Vorgestellt wird eine verbesserte Verfahrensweise unter Verwendung lichthärtender modifizierter Acrylatkunststoffe, die schichtweise direkt aufgetragen, modelliert und anschließend durch Einschleifen weiter in die gewünschte Form gebracht werden können. An Fallbeispielen und durch Schemazeichnungen werden die Herstellungs- und Anwendungsprinzipien gezeigt, mit dem Ziel, die okklusalen Kontakte dahingehend umzugestalten, dass sich die Kaukräfte von Anfang an positiv und nicht dem Behandlungsziel entgegen auswirken.

Anhand eigener rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen wird demonstriert, weshalb Composite auf keinen Fall für den genannten Zweck eingesetzt werden dürfen.

Erklärung des Autors: Es besteht keinerlei kommerzielles Interesse an der Verwendung oder Nichtverwendung bestimmter Materialien und es gibt keine wirtschaftliche Verflechtung mit den Herstellern.

Stichworte: Aufbisse, festsitzend, lichthärtend, Herstellung, Anwendungsprinzipien, okklusale Interferenzen

Poster
Hauptthema II
Neue Mechanokonzepte

P28

(P12-P28)

Der Multibiofunktionator nach Prof. Heller - ein bimaxilläres am Oberkiefer haltendes Gerät - mit dem man verständlich sprechen kann

G.P. Heller, M. Hannemann, C. Macher (Bamberg, Karlsruhe, Nürnberg)

kfo_heller@yahoo.de

Ziel: Es wird ein neu entwickeltes Gerät, in Aussehen, Konstruktion und Wirkungsweise beschrieben und vorgestellt, welches sich dadurch auszeichnet, dass es anders als bei allen anderen bisher entwickelten bimaxillären mit seitlichen Aufbissen ausgestatteten Geräten, die frei und somit "schwimmend" im Mund von der Zunge hin und her bewegt werden, am Oberkiefer, besonders auch beim nächtlichen Tragen, wie von selbst sicher hält und ansonsten es dem Patienten ermöglicht, verständlich zu sprechen.

Material und Methode: Es werden Aussehen, Konstruktion und Herstellung des Gerätes im Bild und als Muster dargestellt. Die Varianten des Gerätes für die unterschiedlichen Dysgnathien werden demonstriert. Es werden Ton- und Videoaufnahmen von Patienten abgespielt. Als Vergleichsgruppe dient ein und dieselbe Patientengruppe, die vorher ein übliches bimaxilläres Gerät getragen hat.

Ergebnisse: Diese werden erhoben in einer anonymen Befragung der Patienten in Bezug auf nächtliches Tragehalten und komfortables Sprechen. Exemplarisch werden die bisher erzielten Behandlungsergebnisse an Hand von Modellen und FRS-Aufnahmen demonstriert.

Diskussion: Es werden die Ergebnisse dieser ersten Untersuchungsstudie mit anderen Ergebnissen von anderen bimaxillären Geräten anderer Autoren verglichen. Das Gerät erhebt nicht den Anspruch ein Universalgerät zu sein, zumal Einzelzahnbewegungen mit ihm nicht oder nur in geringem Umfang möglich sind.

Schlussfolgerungen: Ein den Tragekomfort verbesserndes Gerät zur funktinellen Behandlung besonders im Wechselgebiss wird in einer ersten Studie vorgestellt. Es sollte möglichst eine zahlenmäßig größere Anwendung finden, um zu eindeutigeren Aussagen zu gelangen.

Stichworte: Funktionskieferorthopädie, Tragekomfort, sicherer Halt, verständliches Sprechen

P29

(P29-P81)

Ist E-Lernen vielversprechend für die kieferorthopädische Fachzahnarztzubereitung?

S. Naser-ud-Din (Dubai / U.A.E.)

Dubai School of Dental Medicine, United Arab Emirates;

shazia.naseruddin@dsgm.ac.ae

Einführung: E-Lernen hat in den Gesundheitswissenschaften an Bedeutung gewonnen; aber ist es auch vielversprechend für die kieferorthopädische Fachzahnarztzubereitung? Eine höhere Akzeptanz durch die Lernenden wird vor allem mit dem weiteren Verbreiten intelligenter IT-Hilfsmittel zu erwarten sein. Derzeit gibt es nur eine begrenzte Anzahl von E-Lern-Modulen für die zahnärztliche Ausbildung; vor allem gilt das auch für die Kieferorthopädie.

Material und Methoden: Die Software SBLi® (Szenario basiertes Lernen interaktiv) wurde zum ersten Mal für die kieferorthopädische Fachzahnarztzubereitung an der Universität von Queensland eingesetzt. Das erfolgte mit neun interaktiven Modulen, in die Videos klinischer Verfahren, Weblinks, evidenzbasierte Literatur und die Möglichkeit zur Selbstbewertung eingebettet waren. Vor und nach der Arbeit mit SBLi® für Kieferorthopädie wurden entsprechende qualitative Daten gesammelt, mit denen die Lernstile und die Akzeptanz von E-Modulen im Rahmen der Weiterbildung untersucht wurden.

Ergebnis: Vorteile dieses Konzepts waren eine hohe Akzeptanz, eine größere Selbstsicherheit beim Anwenden der klinischen Fähigkeiten, die die Videos vermittelt hatten, und dass weniger Kontaktzeit mit den zahlenmäßig begrenzten wissenschaftlichen Mitarbeitern benötigt wurde. Alle E-Module zeigten eine hohe Kompatibilität mit dem jeweiligen Lernstil der Teilnehmer und wurden gut angenommen.

Schlussfolgerungen: E-Lernen ist am effektivsten als Mischunterrichtsform, bei der der traditionellen „Klassenzimmer Ansatz“ durch entsprechende IT-Module ergänzt wird.

Stichworte: SBLi® (Szenario basierend Lernen interaktiv), Mischunterrichtsform, E-Module, Kieferorthopädie, eingebettete Videos

P30

(P29-P81)

Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei belarussischen Patienten mit festsitzender Behandlungsapparatur

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

Belarussische staatliche medizinische Universität, Weißrussland;

tsetam@tut.by

Ziel dieser Arbeit ist die Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) bei Patienten, deren kieferorthopädische Anomalien mit festsitzender Apparatur behandelt werden, zu untersuchen.

Material und Methode: Die Befragung der 60 Patienten mit Hilfe eines Fragebogens - die deutsche Version des Oral Health Impact Profile (OHIP-G) wurde von November bis Dezember 2013 durchgeführt. Die deutsche Version des OHIP-G umfasst 53 Items, von denen 49 Items in sieben Subskalen (funktionelle Einschränkungen 9 Items, Schmerzen 9 Items, Psychisches Unwohlsein 5 Items, Physische Beeinträchtigung 9 Items, Psychische Beeinträchtigung 6 Items, Soziale Beeinträchtigung 5 Items, Benachteiligung 6 Items) zugeordnet sind. Die vier zusätzlichen deutschen Items sind keiner der sieben englischen Subskalen zugeordnet. Die einzelnen Parameter wurden im Computer erfasst und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Alle 53 Fragen wurden vollständig von 60 Probanden beantwortet (100%). Das Durchschnittsalter der Probanden lag bei 21,27±2,69 Jahren, 83,33±4,85% der Befragten waren Frauen.

Die am häufigsten angegebenen Probleme fallen unter die Subskalen "Funktionelle Einschränkungen" mit 5,17±2,52 Punkten oder "Schmerzen" im Mundbereich mit 4,97±0,63 Punkten. Andere Subskalen des OHIP-G hatten folgende Punkte: Physische Beeinträchtigung -3,0±0,4, Psychisches Unwohlsein/Unbehagen -2,57±0,33, Psychische Beeinträchtigung -1,55±0,20, Benachteiligung/Behinderung -1,17±0,15, Soziale Beeinträchtigung -1,10±0,14. Zusätzliche deutsche Items, die nicht im englischen OHIP enthalten sind, hatten 0,38±0,05 Punkte. Der Mittelwert der Summe der OHIP KFO-Patienten betrug 19,87±2,52 Punkte.

Schlussfolgerungen: Mit der deutschen Version des Oral Health Impact Profile kann man die Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bestimmen. MLQ charakterisiert die subjektive Seite des vom Patienten wahrgenommenen Mundgesundheitszustandes.

Stichworte: Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, Oral Health Impact Profile, KFO-Patienten

P31

(P29-P81)

Mundhygiene in der kieferorthopädischen Praxis – eine Umfrage zu Häufigkeiten, Anweisungen, Produkten, Kontrolle

C. Erbe¹, C. Baumer¹, A. Jahn², H. Wehrbein¹ (Mainz)

¹Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland;

erbe@uni-mainz.de

Ziel war es, die Angaben zu Häufigkeiten, Anweisungen, Produkten und Kontrolle der Mundhygiene (MH) bundesweit zu evaluieren.

Material und Methode: Mit einer computergenerierten Randomisierungsliste wurden durch die Statistikerin 1000 Mitglieder aus dem *DGKFO*-Verzeichnis ausgewählt und an diese wurde ein Fragebogen versandt. Größe und Einwohnerzahl der Bundesländer (BL) wurden berücksichtigt. Die BL mit der meisten Rücksendequote (Baden-Württemberg(BW), Bayern(B), Hessen(H), Niedersachsen(N), Nordrhein-Westfalen(NRW)) wurden betrachtet, sowie Unterschiede der 16 BL aufgeteilt in Nord, Süd, Ost und Mitte. Die Datenanalyse erfolgte mit Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests.

Ergebnisse: Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug 52,4%. 53,8% arbeiteten allein in einer Praxis. Die meisten (59,1%) waren seit 5-25 Jahren kieferorthopädisch tätig. Für vestibuläre Multibracketapparaturen (VMBA) empfohlen in BW, B, H und N über 90% Interdentalbürstchen (IDB). In NRW 91,4% Fluorid-Gelée. In B und H wählten mehr als 80% die elektrische Zahnbürste (EZB), in BW, N und NRW mehr als 80% die Handzahnbürste (HZB). Für linguale MBA (LMBA) wurden in BW, H, N und NRW mit jeweils circa 50% Gelée, IDB und HZB gewählt. In B Gelée, IDB und EZB. Bezogen auf Deutschland(D) befürwortete Ost-D keine IDB, Mittel-D kein Gelée. Für herausnehmbare Apparaturen (HA) rieten die fünf BL zu HZB (>80%) und zu EZB (BW, B, H >80%; NRW>70%; N>60%). MH-instruktionen erfolgten bei allen mündlich (>90%) durch die Helferin (>90%). Bei MBA erfolgte die Kontrolle monatlich, bei HA 2-monatlich. In über 90% bei jeder Sitzung. Eine professionelle Zahnreinigung (PZR) fand alle 6 Monate statt, außer in N (alle 3 Monate). Für MBA wurde die Bass-Technik angegeben. Bei HA zusätzlich die Fones-Technik (nur in Mittel-D).

Schlussfolgerungen: Für VMBA wird stark zu IDB geraten. Bei LMBA ist keine Methode klar abzugrenzen und für HA wird die HZB empfohlen. Die Patienten werden mündlich durch die ZFA instruiert. Die MBA-Kontrolle wird monatlich und bei HA alle 2 Monate durchgeführt. Eine PZR erfolgt meistens alle 6 Monate.

Stichworte: Fragebogenstudie, Epidemiologie, Mundhygiene, kieferorthopädische Apparaturen, Anweisungen

P32

(P29-P81)

Korrelation von allgemeiner und mundgesundheitsbezogener Lebensqualität nach kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie

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

Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland;

ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de

Ziel: In der vorliegenden Studie wird mittels eines Fragebogensatzes an Patienten des UK S-H, Campus Kiel, bei denen sowohl eine Umstellungsosteotomie als auch eine festsitzende Therapie mittels Multiband-/Multibracket-Apparatur erfolgt sind, untersucht, inwieweit die orale Lebensqualität (OLQ) nach Abschluss der Behandlung einen Einfluss auf die allgemeine Lebensqualität (ALQ) hat und ob damit eine Beeinträchtigung des alltäglichen Lebens einhergeht.

Material und Methoden: In die Studie flossen Daten von 65 Patienten (♀ 44; ♂ 21) mit skelettalen Kieferanomalien ein, die sich zwischen 1998 und 2009 am UK S-H, Campus Kiel sowohl einer kieferumstellenden Operation als auch einer kieferorthopädischen Therapie in Form einer Multiband-/Multibracket-Apparatur im Ober- und/oder Unterkiefer unterzogen haben. Ferner wurde eine gleich große gesunde Kontrollgruppe befragt. Der verwendete Fragebogensatz besteht aus:

- einem Fragebogen zu allgemeinen und behandlungsspezifischen Angaben in zwei Ausführungen jeweils zugeschnitten auf die zwei Probandengruppen,
- dem international anerkannten Fragebogen „SF-36“ zum allgemeinen Gesundheitszustand zur Messung der ALQ. Er befasst sich mit Themen wie körperlichen Schmerzen oder dem psychischem Wohlbefinden,
- dem „Orthognathic Quality of Life Questionnaire“ (OQLQ) in deutscher Ausführung zum Aufschluss über die spezielle OLQ.

Ergebnisse: Die Erfassung der speziellen OLQ ergab bei der Patientengruppe statistisch signifikante Einschränkungen im Vergleich zur Kontrollgruppe in allen Bereichen: Funktion ($p=0.006$), Ästhetik ($p=0.002$), soziale Aspekte ($p=0.002$), Bewusstsein gegenüber der Dysgnathie ($p=0.007$). Die ALQ stellte sich im Patientenkollektiv in den Bereichen Körperliche Rollenfunktion ($p<0.001$), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ($p=0.023$) und Emotionale Rollenfunktion ($p=0.007$) gegenüber der Kontrollgruppe als vermindert dar.

Schlussfolgerungen: Auch nach der Beendigung einer kieferchirurgischen und kieferorthopädischen Kombinationstherapie bei Dysgnathiepatienten sind Einschränkungen in der speziellen OLQ nachzuweisen, die in einigen Bereichen auch einen negativen Einfluss auf die ALQ zu haben scheinen.

Stichworte: MLQ, ALQ, OLQ, OQLQ, skelettale Kieferanomalien

P33

(P29-P81)

Einfluss der Mundgesundheit auf die Prävalenz von Zahnretentionen

N.C. Bock, A. Ruediger, V.-N. Ha-Phuoc, S. Ruf (Gießen)
Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;
niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de

Ziel: Die neuesten Daten zur Prävalenz von Zahnretentionen in Mitteleuropa stammen aus den 1970er Jahren. Seither hat sich jedoch die allgemeine Mundgesundheit stark verbessert (DMFT-Index-Reduktion in den ehemals westdeutschen Bundesländern um 89,7% zwischen 1983 und 2005). Daher war es Ziel dieser Studie, die Prävalenz von Zahnretentionen (exkl. Weisheitszähne) in Mittelhessen zu ermitteln und mit der Entwicklung der allgemeinen Mundgesundheit zu vergleichen.

Material und Methode: Die prätherapeutischen Orthopantomogramme aller Patienten (n=8393) der Poliklinik für Kieferorthopädie (Universität Gießen) des Zeitraumes 1986-2011 wurden untersucht. Bei Vorliegen einer Zahnretention wurden die prä- und posttherapeutischen Orthopantomogramme hinsichtlich der allgemeinen Mundgesundheit (MF-Index, Modifikation des DFMT-Indexes) beurteilt.

Ergebnisse: 280 Patienten (47%♂, 53%♀) wiesen mindestens eine Zahnretention auf. 67% der retinierten Zähne waren Eckzähne, wovon wiederum 88% im Oberkiefer lokalisiert waren. Vergleicht man die Entwicklung von Retentions-Prävalenz und Mundgesundheit (MF-Index) zwischen 1986 und 2011, so zeigt sich eine etwas größere (lineare) Reduktion für den MF-Index als für die Retentions-Prävalenz (-4,8% bzw. -3,7%). Bei differenzierter Betrachtung der einzelnen Zahngruppen zeigt sich eine ähnliche Entwicklung von MF-Index und Retentions-Prävalenz bei Patienten mit retinierten Schneidezähnen (-1,2%/-1,0%) und Prämolaren (-0,9%/-0,7%), während dies bei Patienten mit retinierten Eckzähnen in geringerem Ausmaß der Fall ist (-3,3%/-2,4%).

Schlussfolgerung: Die Prävalenz von Zahnretention reduzierte sich während eines Zeitraumes von 25 Jahren in einem mittelhessischen kieferorthopädischen Patientengut um 3,7% und somit relativ gesehen weniger als sich die allgemeine Mundgesundheit verbesserte (MF-Index: -4,8%). Diese geringere Reduzierung der Retentions-Prävalenz bestätigt die Rolle intrinsischer, genetischer Faktoren in der Ätiologie von Zahnretention.

Stichworte: Zahnretention, Prävalenz, Mundgesundheit

P34

(P29-P81)

Untersuchung zur diagnostischen Effizienz und Genauigkeit von vier Plaqueindizes

E. Paschos¹, T. Dietl¹, K. Bücher², K. Huth², A. Crispin³, A. Wichelhaus¹ (München)
¹Poliklinik für Kieferorthopädie, LMU München, Deutschland;
²Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, LMU München, Deutschland;
³Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie, LMU München, Deutschland;
epaschos@med.uni-muenchen.de

Ziel der vorliegenden Studie war es die diagnostische Effizienz und Genauigkeit von vier Plaqueindizes an Zähnen mit Brackets zu untersuchen.

Material und Methoden: Die Plaqueakkumulation an insgesamt 140 Oberkiefer-Schneidezähnen von 35 gesunden Patienten wurde anhand intraoraler Fotos und der Verwendung von vier unterschiedlichen Plaqueindizes beurteilt. Zur Anwendung kamen der Orthodontic Plaque-Index nach Attin (OP-Index), eine Modifikation des Orthodontic Plaque-Index nach Attin (MOP-Index), der Quigley- und Hein Plaque-Index (QHP-Index) sowie der Modifizierte Navy Plaque Index (MNP-Index). Die Beurteilung erfolgte zweifach in einem Intervall von 4 Wochen durch vier unterschiedliche Untersuchergruppen: Kieferorthopäden, Zahnärzte, Zahnmedizinstudenten und zahnmedizinische Fachangestellte. Im Anschluss musste innerhalb jeder Untersuchergruppe ein Konsens ermittelt werden. Zusätzlich wurde von jedem Untersucher die Aussagekraft und die Komplexität der einzelnen Indizes beurteilt. Auch die für jeden Index benötigte Zeit wurde erfasst. Ein Expertenteam diagnostizierte 67 der Zähne als „positiv“ mit einem zusätzlichen Präventionsbedarf. Die restlichen 73 Zähne wurden als „negativ“ eingestuft.

Ergebnisse: Es konnten keine signifikanten Unterschiede für den OP- und den MOP-Index innerhalb der Untersuchergruppen festgestellt werden. Ein signifikanter Unterschied war für den QHP- und den MNP-Index ersichtlich. Die Intrarater- und Interrater-Reliabilität für den OP- und den MOP-Index war gut. Im Gegensatz dazu war die Reliabilität für den QHP- und den MNP-Index moderat bis schlecht mit nur wenigen Ausnahmen. Die Trennschärfe des OP- und MOP-Index erwies sich als exzellent. Die Summe der Sensitivität und Spezifität war generell geringer für den QHP- und den MNP-Index als für den OP- und den MOP-Index.

Schlussfolgerung: Indizes (OP- und der MOP-Index), die auf die Bracketperipherie und die Areale am Gingivarand fokussieren, zeigen eine höhere diagnostische Effizienz und Genauigkeit im Vergleich zu traditionellen Indizes. Der QHP- und der MNP-Index entsprechen nicht den kieferorthopädischen Anforderungen.

Stichworte: Plaque; Index; Bracketumfeld

P35

(P29-P81)

**Management post-orthodontischer White-Spot-Läsionen durch Infiltration (Icon):
Langzeitstabilität des Camouflage-Effekts in-vivo**

M. Knösel¹, A. Eckstein¹, H.-J. Helms² (Göttingen)

¹Universitätsmedizin Göttingen, Abt. Kieferorthopädie, Deutschland;

²Universitätsmedizin Göttingen, Abt. Biomedizinische Statistik, Deutschland;

mknoesel@yahoo.de

Ziel: Bestimmung der Farbstabilität der ästhetischen Angleichung von White-Spot-Läsionen (WSL) und angrenzenden gesunden Schmelzarealen nach Infiltration (Icon, DMG, Hamburg) im Vergleich zur Baseline über 24 Monate.

Methode: Multibracket-induzierte WSL von 20 konsekutiven Probanden (nWSL total=219; nIcon=111; nKontrolle=108) wurden nach vorangegangener Schmelzkonditionierung infiltriert. Farbe und Helligkeit (CIE-L*a*b*) der WSL wurden im Vergleich zu umgebenden, gesunden Schmelzarealen spektrophotometrisch in einem randomisierten, split-mouth-kontrollierten Design erfasst zur Baseline (vor Infiltration, T0), nach 1 Tag (T1), 1 Woche (T2), 4 Wochen (T3), 3 Monaten (T4), 6 Monaten (T5). Der Einfluss von Infiltration und Zeit auf die Farbstabilität (Δ -E-Werte) der infiltrierten WSL von 8 Probanden (nIcon=40) wurden nach 24 Monaten nachuntersucht (T6) und mittels verbundener t-Test zum Fehlerniveau von 5% analysiert.

Ergebnisse: An den unbehandelten Zähnen ergaben sich im Kontrollzeitraum im Vergleich zu den Baseline-Werten keine signifikanten Farb- oder Helligkeitsveränderungen. Sowohl Infiltration als auch die Zeitdauer hatten global einen hochsignifikanten Einfluß auf die Δ E-Werte. WSL glichen sich nach Infiltration an die umgebenden gesunden Schmelzareale an; dieser Effekt war über 24 Monate farbstabil ohne signifikante Veränderung.

Schlussfolgerung: WSL-Infiltration verbessert nachhaltig das ästhetische Erscheinungsbild demineralisierter Zähne. Die Behandlungsergebnisse zeigen über 24 Monate eine adäquate Farbstabilität.

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

P36

(P29-P81)

**Oberflächenbeschaffenheit des Zahnschmelzes im Bracketumfeld nach
Anwendung konventioneller und selbstkonditionierender Schmelzadhäsivsysteme**

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

Charité - Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Berlin, Deutschland;

theresajaecker@gmail.com

Ziel dieser Untersuchung war es, mittels Fokusvariation die Rauheit der Schmelzoberfläche nach Anwendung zweier selbstkonditionierender Systeme im Vergleich zu konventioneller Schmelzätzung zu untersuchen.

Material und Methodik: 15 gesunde Probanden (23-32 Jahre, 8 männlich, 7 weiblich) mit guter Mundhygiene trugen für 28 Tage (≥ 20 h/d) eine herausnehmbare Drahtbogen-Kunststoff-Schiene, in die beidseits bukkal jeweils vier Schmelzproben von extrahierten, humanen Weisheitszähnen eingearbeitet waren.

Je eine Schmelzprobe blieb unbehandelt, die anderen drei wurden mit Brackets (Victory APC II) versehen. Dabei kamen zwei selbstkonditionierende Adhäsivsysteme (iBond Gluma inside und [Fluorid freisetzendes] Transbond Plus Self Etching Primer) und ein konventionelles Schmelzätzverfahren (35%ige Phosphorsäure mit Transbond XT) zum Einsatz.

Die Rauheit des Zahnschmelzes in der Umgebung der Brackets wurde mittels Fokusvariation (Infinite Focus Mikroskop, Alicona Imaging, Grambach/Graz, Österreich) unter standardisierten Bedingungen extraoral untersucht und der Sa-Wert in nm bestimmt.

Die Ausgangsmessung (T0) erfolgte nach Bracketbefestigung unmittelbar vor Eingliederung der Schienen. Jeweils nach 3 (T1), 7 (T2), 14 (T3) und 28 (T4) Tagen wurden die Sa-Werte der verwendeten Systeme mit den Ausgangswerten quantitativ verglichen. Die Ergebnisse wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test ($p < 0,05$) und dem Student-Newman-Keuls-Test (post hoc) auf Signifikanz untersucht.

Ergebnisse: Über den Beobachtungszeitraum von 28 Tagen war für alle Adhäsivsysteme eine signifikante Abnahme der Sa-Werte zu verzeichnen, zwischen den Gruppen fanden sich jedoch keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung: Die Rauheit der Schmelzoberfläche im Bracketumfeld unterscheidet sich bei selbstkonditionierenden Adhäsivsystemen nicht von der bei konventioneller Adhäsivtechnik.

Stichworte: Fokusvariation, Selbstkonditionierende Adhäsive, Rauheit

P37

(P29-P81)

Reifestadien der Halswirbelkörper in Korrelation zum Kieferwachstum bei weiblichen Heranwachsenden

A. Hentzschel¹, F. Thieme¹, P. Gänßler², J. Lisson¹ (Homburg / Saar, Dresden)

¹Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg, Deutschland;

²Praxis, Dresden, Deutschland;

annika.hentzschel@uniklinikum-saarland.de

Ziel: Für den Behandlungserfolg wachstumsbeeinflussender kieferorthopädischer Therapien ist die Ausnutzung des Wachstumsmaximums von Ober- und Unterkiefer entscheidend. Eine zusätzliche radiologische Bildgebung der Hand sollte aus strahlenhygienischer Sicht vermieden werden.

Ziel der Untersuchung war es, mögliche Korrelationen zwischen Alter, Kieferwachstum und Reifestadien der Halswirbelkörper bei Mädchen zu finden.

Methodik: Retrospektiv ausgewertet wurden 217 Fernröntgenseitenbilder (FRS) von 53 weiblichen Patienten im Alter von 8-18 Jahren. Voraussetzung war das Vorhandensein von mindestens drei FRS zu unterschiedlichen Zeitpunkten (T1=Behandlungsbeginn; T2=Zwischenbefund; T3=Behandlungsende). Neben den normierten Parametern im FRS wurden die Reifestadien der Halswirbel C2-C4 (CVM-Stadien) zu jedem Zeitpunkt evaluiert. Überprüft wurde, ob eine Korrelation zwischen diesen sowie der sagittalen und vertikalen Entwicklung von Ober- und Unterkiefer in Abhängigkeit vom Alter besteht. Die Ermittlung eines möglichen Bezugs zwischen den CVM-Stadien und einem bestimmten Alter vervollständigte die Analyse.

Ergebnisse: Bei der Betrachtung des Unterkieferlängenwachstums konnten für jeden Parameter höchst signifikante Veränderungen (GoGn, SGn, GoMe $p \leq 0,000$; CondGn $p \leq 0,001$) zwischen dem CVM4- und dem CVM5 Stadium ermittelt werden. Die Vertikalentwicklung der hinteren Gesichtshöhe (SGo, CondGo) stellte sich zwischen CVM4/CVM5 sowie CVM1/CVM2 ebenfalls als hoch signifikant ($p \leq 0,000$) dar. Für die Vertikalentwicklung der vorderen Gesichtshöhe (SpaMe) konnten hoch signifikante Unterschiede verzeichnet werden. Die sagittale Größenzunahme des Oberkiefers (SpaSpp, SNA) wies eine Signifikanz in den Stadien CVM2/CVM3 sowie CVM4/CVM5 auf (SpaSpp: $p \leq 0,01$).

Schlussfolgerung: Der in der Literatur angegebene Wachstumshöhepunkt liegt bei Mädchen bei dem Stadium CVM3, Durchschnittsalter $11,2 \pm 1,4$ Jahre. Anhand der Auswertung konnte ein zusätzliches Wachstumsmaximum im Stadium CVM5 detektiert werden. Das Fernröntgenseitenbild ist für eine erste Prognose des zu erwartenden Wachstums geeignet. Aufgrund der großen Wertstreuung bleibt eine zusätzliche Handröntgenaufnahme obligat.

Stichworte: FRS, Fernröntgenseitenbild, Reifestadien der Halswirbelkörper, Wachstumsmaximum, retrospektive Studie

P38

(P29-P81)

Reifestadien der Halswirbelkörper in Korrelation zum Kieferwachstum bei männlichen und weiblichen Heranwachsenden

F. Thieme¹, A. Hentzschel¹, P. Gänßler², J. Lisson¹ (Homburg / Saar, Dresden)

¹Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland;

²Praxis, Dresden; Deutschland;

Franziska.Thieme@uniklinikum-saarland.de

Einleitung: Das Ausnutzen des Wachstumsmaximums von Ober- und Unterkiefer ist für den Behandlungserfolg wachstumsbeeinflussender kieferorthopädischer Therapien entscheidend. Zusätzliche radiologische Untersuchungen der Hand sollten jedoch aus strahlenhygienischer Sicht vermieden werden.

Ziel der Untersuchung war es, mögliche Korrelationen zwischen Alter, Kieferwachstum und Reifestadien der Halswirbelkörper bei Mädchen und Jungen zu finden und die Unterschiede zwischen den Geschlechtern herauszustellen.

Patienten und Methodik: Es wurden 409 Fernröntgenseitenbilder (FRS) von männlichen ($n=54$) und weiblichen ($n=53$) Patienten im Alter von 8-18 Jahren retrospektiv ausgewertet. Zu jedem Patienten standen drei Aufnahmen zu definierten Zeitpunkten (T1=Behandlungsbeginn; T2=während der Behandlung; T3=Behandlungsende) zur Verfügung. Neben den Änderungen von skelettalen Parametern im FRS wurden die unterschiedlichen Reifestadien der Halswirbel C2-C4 zu den jeweiligen Zeitpunkten untersucht. Geprüft wurde, ob eine Korrelation zwischen diesen und den sagittalen wie vertikalen Veränderungen von Ober- und Unterkiefer in Abhängigkeit vom Alter bestand. Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen wurden dargestellt.

Ergebnisse: Mädchen erreichten die CvM-Stadien rund 0,6-2,0 Jahre früher als Jungen (CvM4=1,97Jahre; $p \leq 0,000$). Bei der weiteren Betrachtung konnten z.B. für das Unterkieferlängenwachstum höchst signifikante (SGn $p \leq 0,001$) Veränderung zwischen den Stadien CVM4/CVM5 bei Jungen und CvM2/CvM3 sowie höchst signifikante Unterschiede (GoGn/ SGn $p \leq 0,000$; CondGn $p \leq 0,001$) zwischen CvM4/CvM5 bei Mädchen festgestellt werden. Ähnliches betrifft die Veränderungen der anterioren und posterioren Gesichtshöhen. Zwischen Mädchen und Jungen gab es hierbei keine Unterschiede. Veränderungen traten zwischen CvM1/CvM2 und CvM4/CvM5 auf.

Schlussfolgerung: Die Wachstumsperiode der Jungen findet deutlich verzögert gegenüber derjenigen von Mädchen statt. Das FRS ist jedoch nicht ausreichend, um den Zeitpunkt des Wachstumsmaximums unabhängig von einer zusätzlichen Röntgenaufnahme der Hand zu analysieren.

Stichworte: CvM-Methode, Halswirbelkörper, Wachstum, FRS

P39

(P29-P81)

Die Inklination der Okklusionsebene in Relation zu sagittalen und vertikalen Parametern im Fernröntgenseitbild

K.-F. Krey (Greifswald)

Universität Greifswald, Deutschland;

kreyk@uni-greifswald.de

Einführung: Ein Zusammenhang zwischen der Inklination der Okklusionsebene und der vertikalen skelettalen Relation ist seit den Untersuchungen von Schudy bekannt.

Fragestellung: Gibt es statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der Inklination der Okklusionsebene und sagittalen und vertikalen Parametern im Fernröntgenseitbild (FRS)?

Material und Methode: Es stand für die Untersuchung eine Stichprobe von 442 FRS (mittleres Alter 28,3 Jahre, SD 7,8 Jahre; 175 männlich; 267 weiblich) kieferorthopädisch unbehandelter Erwachsener zur Verfügung. Alle FRS wurden mit der Analyse nach Segner und Hasund, ergänzt um die Frankfurter Horizontale (FH), ODI, APDI, Overbite und Overjet, ausgewertet (insgesamt 14 abhängige Variablen). Die Inklination der Okklusionsebene wurde zur Unterkiefergrundebene (OP-MP) und zur Frankfurter Horizontalen (FH-OP) bestimmt. Mittels Korrelationsanalyse (Pearson) wurde nach linearen Abhängigkeiten der Variablen gesucht und mittels t-Test (gegebene Normalverteilung) auf Signifikanz geprüft.

Ergebnisse: Von den 14 untersuchten Variablen zeigten nur ArGoGn ($r=0,643$; $p=0,000$), ML-NSL ($r=0,633$; $p=0,000$), der Index ($r=-0,541$; $p=0,000$) und der ODI ($r=-0,544$; $p=0,000$) eine starke Korrelation zu OP-MP. Zu FH-OP wies nur ML-NSL ($r=0,596$; $p=0,000$) eine starke Korrelation auf. Werden auch schwächere Korrelationen ($0,3 < r < 0,5$) mit einbezogen sind ergänzend für FH-OP der Winkel SNB ($r=-0,426$; $p=0,000$) und OK1-NA ($r=-0,353$; $p=0,000$), für OP-MP ebenso OK1-NA ($r=0,327$; $p=0,000$) sowie der Overbite ($-0,466$; $p=0,000$) zu finden.

Diskussion: Eine positive Korrelation der Neigung der Mandibula mit der Inklination der Okklusionsebene konnte bestätigt werden. Dies betrifft auch weitere die vertikale Relation beschreibende Parameter. Eine schwächere negative Korrelation (ca. 20% Erklärung der Varianz in der Stichprobe) konnte für FH-OP zu SNB gefunden werden. Eine gezielte Beeinflussung der sagittalen Kieferrelation durch Veränderungen der Neigung der Okklusionsebene wäre somit eventuell möglich, ist aber aus den vorhandenen Daten nicht sicher ableitbar.

Stichworte: Okklusionsebene, Fernröntgenseitbild

P40

(P29-P81)

Digitale Erfassung der Achsenstellung permanenter erster Molaren bei Gaumennahterweiterung in einer Periode reduzierten Wachstums

A.P. Muchitsch¹, B. Wendl¹, H. Winsauer², M. Pichelmayer¹, M. Muchitsch³
(Graz / Österreich, Bregenz / Österreich)

¹Univ.-Klinik für ZMK, Klin. Abt. f. KFO, Medizinische Universität Graz, Österreich;

²Privatpraxis Bregenz, Österreich;

³Technische Universität Graz, Österreich;

alfred.muchitsch@medunigraz.at

Ziel der Studie war es, in einer Phase niedriger Wachstumsgeschwindigkeit mittels Laserscan-Technologie die Achsenneigung permanenter erster Molaren bei forcierter Gaumennahterweiterungen (GNE) mit geklebten Schienen zu analysieren.

Material und Methode: Das Untersuchungskollektiv bestand aus 26 Patienten (14 weiblich, 12 männlich) im juvenilen Reifungsstadium (Durchschnittsalter 8a 2m). Bei gleichem Zahnbestand im Oberkiefer wiesen alle ein transversales Defizit mit Kreuz- und Kopfbissen auf, das zur Überstellung mit identen zementierten Kappenschienen behandelt wurde. Hartgipsmodelle wurden vor der Behandlung und 6 Monate nach der Expansion und Retention angefertigt und von einem 3D-Laserscanner erfasst. Auf den eingegebenen Modelldarstellungen wurden die jeweiligen Einzel- und Gesamtkippungen von 16 und 26 sowie deren Expansionsdistanz unter Verwendung anatomischer Kronenmarkierungen und geometrischer 3D-Software-Funktionen vermessen.

Ergebnisse: Die mittlere Änderung der Achsenwinkel von 16 und 26 zueinander (= Gesamtkippung) zeigte eine Zunahme um $+3,41^\circ$ ($SD=2,06^\circ$), die Expansionsdistanz zwischen den beiden Molaren belief sich auf $+7,07\text{mm}$ ($SD=2,02\text{mm}$). Die durchschnittliche Einzelzahnkipfung verlief in bukkaler Richtung und wies bei 16 eine Zunahme von $+1,79^\circ$ ($SD=1,40^\circ$) und bei 26 eine solche von $+1,60^\circ$ ($SD=1,17^\circ$) auf. Beide Werte überschritten nach dem Student's t-Test mit einer Stichprobe $+2,0^\circ$ ($p < 0,05$) nicht signifikant. Die Relation zwischen dem Kippungsgrad der ersten permanenten Molaren und dem Ausmaß ihrer Expansion ergab mit einem Pearson Korrelationskoeffizienten von $r=0,46$ ($p=0,015$) nur eine leicht positive Tendenz. Hingegen war mit einem r von $0,82$ bis $0,87$ ($p < 0,015$) eine hohe Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der drei Untersucher zu sehen. Die Zuverlässigkeit der Messmethode wurde mit einem Intra-Klassen-Korrelationseffizienten (ICC) von über $0,99$ ($p < 0,01$) über alle Parameter aufgezeigt.

Schlussfolgerung: Bei Verwendung zementierter Kappenschienenengeräte mit rigiden Expansionschrauben im juvenilen Alter ist nach forcierter GNE eine relativ stabile Achsenstellung der permanenten ersten oberen Molaren zu erwarten.

Stichworte: Achsenstellung Molaren, forcierte GNE, Laserscan-Technologie, reduzierte Wachstumsgeschwindigkeit

P41

(P29-P81)

Strahlenbelastung von „ultra-low-dose“ DVT-Protokollen für die kieferorthopädische Behandlungsplanung

A. Bumann¹, K. Währisch¹, M. Bucholz², J. Koivisto², D. Rottke³, D. Schulze³
(Berlin, Helsinki / Finnland, Freiburg)

¹MESANTIS, Berlin, Deutschland;

²Department of Physics University of Helsinki, Finnland;

³Dentales Diagnostikzentrum Breisgau, Freiburg, Deutschland;

ab@mesantis.com

Ziel: DVT-Aufnahmen gehen häufig mit einer höheren Strahlenbelastung als bei konventionellen orthodontischen Röntgenaufnahmen (KOR) einher. Ziel der vorliegenden Studie war die Ermittlung der effektiven Dosen der neuesten „ultra-low-dose“ DVT-Protokolle.

Material und Methode: Die Dosismessungen wurden an einem RANDO Phantomkopf durchgeführt. Dafür wurden 20 Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren (MOS-FET) an definierten Positionen platziert. Die Berechnung der effektiven Dosen basierte auf den überarbeiteten Richtlinien der International Commission on Radiological Protection (ICRP 103). Für jede Aufnahme erfolgte eine zehnfache Exposition.

Im ersten Teil der Untersuchungen wurden die effektiven Dosen einer digitalen Panoramaschichtaufnahme (66 kV, 9 mA, 16s) und eines seitlichen Fernröntgenbildes (18x24 cm, 66 kV, 10 mA, 9,9 s) mit dem Planmeca ProMax ermittelt.

Im nächsten Schritt wurde ein Phantomkopf mit 24 Thermolumineszenzdioden (TLD) bestückt und mit einem sog. „ultra-low-dose“ Protokoll (20x17 cm, 90 kV, 1mA) bestrahlt.

In einer dritten Messreihe wurde das gleiche „ultra-low-dose“-Protokoll an einem Phantomkopf, der mit 20 MOS-FET Sensoren bestückt war, verwendet. Dabei wurde einmal ohne Schilddrüsenschutz und in einer weiteren Messreihe mit einem Schilddrüsenschutz geröntgt.

Ergebnisse: Die effektive Dosis für die digitale Panoramaschichtaufnahme betrug 15 µSv und für das digitale seitliche Fernröntgenbild 0,8 µSv. Die effektive Dosis für das DVT mit dem „ultra-low-dose“ Protokoll (Phantomkopf mit TLDs) betrug 16 µSv. Messungen des „ultra-low-dose“ Protokolls an dem mit MOS-FET bestückten Phantomkopf ergab eine effektive Dosis von 16,9 µSv. Der zusätzliche Einsatz eines speziellen Schilddrüsenschutzes reduzierte die effektive Dosis auf 12 µSv.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Dosismessungen mit TLD oder MOS-FET zu identischen Resultaten führen. Konventionelle orthodontische Röntgenaufnahmen gehen mit einer effektiven Dosis von 15,8 µSv einher. Mit neuesten „ultra-low-dose“ Protokollen und einem Schilddrüsenschutz kann ein DVT für die kieferorthopädische Behandlungsplanung mit 12 µSv angefertigt werden.

Stichworte: DVT, Behandlungsplanung, effektive Dosis

P42

(P29-P81)

Vergleich der virtuellen und analogen Modellanalyse hinsichtlich der Zeitdauer

M.P. Dittmer^{1,2}, S. Dittmer¹, D. Wenze³, A.P. Demling^{1,4}, R.P. Reusch⁴ (Hannover, Ahrbergen)

¹Private Praxis, Ahrbergen, Deutschland;

²Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

³Institut für Biometrie, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

⁴Klinik für Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland;

marc@drdittmer.de

Ziel: Virtuelle 3D-Modelle werden in der kieferorthopädischen Diagnostik und Behandlungsplanung immer häufiger an Stelle der analogen Gipsmodelle eingesetzt. Das Ziel dieser Untersuchung war es, die Zeitdauer der virtuellen Modellanalyse mit der konventionellen Analyse von Gipsmodellen zu vergleichen.

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

Ergebnisse: Der Vergleich der Messmethoden ergab einen hoch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Methoden ($p<0,001$), wobei die digitale Modellanalyse im Mittel in 6:18 Minuten (Untersucher 1 und 2) im Gegensatz zu 7:32 (Untersucher 1) bzw. 7:49 Minuten (Untersucher 2) bei der manuellen Modellanalyse durchgeführt wurde.

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

Schlagwörter: virtuelle Modellanalyse

P43

(P29-P81)

Vergleichende Untersuchung zur manuellen und digitalen Modellanalyse

K. Schreiber¹, S. Kämper-Meyer², C. Lippold³, G. Danesh¹ (Witten, Dülmen, Münster)

¹Universität Witten / Herdecke, Deutschland;

²Praxis für Kieferorthopädie, Dülmen, Deutschland;

³Universität Münster, Deutschland;

kristina.schreiber@uni-wh.de

Ziel: Im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung in der kieferorthopädischen Praxis wird auch die Modellanalyse immer häufiger virtuell durchgeführt. Digitale Modelle weisen Vorteile gegenüber den traditionellen Gipsmodellen auf: Sie können nicht frakturieren und benötigen kaum Lager. Die Modelle können an jedem Computer, der mit dem Praxisnetzwerk verbunden ist, betrachtet werden. Die elektronischen Dateien können per Email versendet werden und erleichtern somit die Kommunikation. Ziel dieser Studie war es, die Messgenauigkeit der virtuellen Modellanalyse zu prüfen. Die Nullhypothese lautete, dass kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der manuellen Vermessung von Gipsmodellen und der virtuellen Vermessung von digitalisierten Modellen besteht.

Material und Methode: Es wurden Modelle von 66 Patienten, die sich in der späten Milchgebiss- und der frühen Wechselgebissphase befinden sowie einen unilateralen posterioren Kreuzbiss aufweisen, vermessen. Die Digitalisierung der Modelle erfolgte durch einen hochauflösenden Computertomographen. Die so generierten 3D-Daten wurden in die Software DigiModel (OrthoProof, Nieuwegin, Niederlande) importiert. Die manuelle Modellvermessung erfolgte mit Hilfe einer digitalen Schieblehre und einem Bernklaubesteck. Gemessen wurde die transversale Zahnbogenbreite zwischen den Eckzähnen, sowie den ersten und zweiten Milchmolaren im Ober- und Unterkiefer. Des Weiteren wurden die Gaumentiefe im Bereich der ersten und zweiten Milchmolaren, der Overjet, der Overbite und die Mittellinienabweichung bestimmt. Der Gruppenvergleich wurde statistisch ausgewertet.

Ergebnis: Der Vergleich der Messmethoden ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p > 0.05$) zwischen der manuellen und digitalen Methode. Für alle Messungen wurde die Nullhypothese abgelehnt.

Schlussfolgerung: Beide Methoden sind hinsichtlich der Messgenauigkeit gleichwertig. Die digitale Analyse ist jedoch insbesondere bei komplexen Vermessungen wie der Gaumentiefe überlegen.

Stichworte: Manuelle Modellanalyse, Digitale Modellanalyse, Virtuelles Modell

P44

(P29-P81)

Eine Pilotstudie zur Reproduzierbarkeit der digitalen Modelle eines intraoralen Scanners

B. Kamuf, G. Danesh (Witten / Herdecke)

Universität Witten / Herdecke, Deutschland;

b.kamuf@yahoo.de

Ziel: Das Ziel dieser initialen Untersuchung war die Evaluation der Reproduzierbarkeit konsekutiver, mit einem intraoralen Scanner hergestellter digitaler Modelle.

Material und Methode: Es wurde der intraorale Scanner Lythos (Ormco; Orange; USA) verwendet. In Gruppe 1 wurden drei konsekutive extraorale Scans eines OK-Gipsmodells verglichen, in Gruppe 2 drei konsekutive intraorale Scans eines OK-Zahnbogens. In Gruppe 3 drei konsekutive intraorale Scans eines OK-Zahnbogens mit einem extraoralen Scan des korrespondierenden Gipsmodells.

Die Vergleiche wurden mit einem „global Best-Fit“ und der Flächenberechnung der 3D-Inspektionssoftware GOM-Inspect (GOM; Braunschweig; DE) durchgeführt. Nach 1. Inspektion der Flächenberechnung wurde die maximale negative und positive Abweichung auf dem Zahnbogen manuell bestimmt. Zusätzlich wurde durch 2. Software-Berechnung die max. negative und positive Abweichung auf dem Zahnbogen ermittelt. Auf 3. einem Horizontalschnitt wurden die Abw. einzelner Zähne an vordefinierten Stellen bestimmt und in Gruppen (Frontzähne; Eckzähne und Prämolaren; Molaren) zusammengefasst.

Ergebnisse: Inspektion der Flächenberechnung: Extraorale Scans MW: 0,14 mm (SD: 0,04 mm). Intraorale Scans MW: 0,36 mm (SD: 0,09 mm). Intraorale Scans vs. extraoraler Scan MW: 0,39 mm (SD: 0,15 mm).

Software Berechnung: Extraorale Ss. MW: 0,09 mm (SD: 0,02 mm). Intraorale Ss. MW: 0,28 mm (SD: 0,07 mm). Intraorale Ss. vs. extraoraler S. MW: 0,31 mm (SD: 0,09 mm).

Frontzähne: Extraorale Ss. MW: 0,02 mm (SD: 0,02 mm). Intraorale Ss. MW: 0,14 mm (SD: 0,09 mm). Intraorale Ss. vs. extraoraler S. MW: 0,09 mm (SD: 0,08 mm).

Eckzähne und Prämolaren: Extraorale Ss. MW: 0,03 mm (SD: 0,03 mm). Intraorale Ss. MW: 0,08 mm (SD: 0,05 mm). Intraorale Ss. vs. extraoraler S. MW: 0,13 mm (SD: 0,08 mm).

Molaren: Extraorale Ss. MW: 0,07 mm (SD: 0,04 mm). Intraorale Ss. MW: 0,22 mm (SD: 0,12 mm). Intraorale Ss. vs. extraoraler S. MW: 0,26 mm (SD: 0,16 mm).

Schlussfolgerungen: Die Reproduzierbarkeit der extraoralen Scans ist besser als die der intraoralen Scans und die Abweichungen bei den Molaren am Größten. Um eine abschließende Beurteilung zu ermöglichen sind weitere Untersuchungen notwendig.

Stichworte: Intraoralscanner, digitales Modell, CAD-CAM

P45

(P29-P81)

Die Auswirkungen einer Skoliose der Wirbelsäule auf das stomatognathe System – eine interdisziplinär-klinische Studie

C. Kirschneck¹, C. Born¹, I. Adamek¹, H. Hösl¹, J. Matussek², J. Grifka², J. Fanghänel¹
(Regensburg, Bad Abbach)

¹Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland;

²Asklepios Klinikum Bad Abbach, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Deutschland;

christian.kirschneck@ukr.de

Ziel: Der Einfluss einer transversalen Verkrümmung der Wirbelsäule auf kranio-mandibuläre Parameter wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Das Ziel unserer Studie war es daher zu untersuchen, ob eine idiopathische Skoliose Auswirkungen auf die transversale Bissituation hat.

Material und Methoden: 144 Patienten (Durchschnittsalter 14,3 Jahre, weiblich:männlich=97:47), von denen 72 eine idiopathische Skoliose aufwiesen, wurden interdisziplinär kieferorthopädisch und orthopädisch untersucht. Dazu erfolgte zur Charakterisierung der Skoliose eine Rasterstereographie mittels Formetric 4D[®] durch die Klinik und Poliklinik für Orthopädie des Asklepios-Klinikums Bad Abbach, als auch eine Bestimmung von transversalen Okklusionsparametern anhand einer klinischen Untersuchung sowie einer kieferorthopädischen Modellanalyse durch die Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Regensburg.

Ergebnisse: Der Anteil der Patienten mit mandibulären Mittellinienverschiebungen (MLV) war bei den Patienten der Skoliosegruppe (37,5%) signifikant höher ($p=0,002$) als bei den Patienten der Kontrollgruppe (13,9%) mit Dominanz des alveolären Typus in beiden Gruppen. Zwischen der skoliotischen Wirbelsäulenverkrümmung und der Prävalenz von Kreuzbissen konnte kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden ($p=0,129$). Schweregrad bzw. Art (Einteilung nach King, 1983) sowie die Konvexität der skoliotischen Veränderung hatten keinen Einfluss auf die untersuchten Parameter.

Schlussfolgerungen: Idiopathische Skoliosen der Wirbelsäule hatten in unserem Patientengut einen signifikanten Einfluss auf das stomatognathe System. Die Patienten mit einer Skoliose zeigten eine erhöhte Tendenz zur Ausbildung von mandibulären Mittellinienverschiebungen (MLV), während Kreuzbisse nicht gehäuft auftraten. Die Art bzw. der Schweregrad der Skoliose hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die transversale Bissituation.

Stichworte: Skoliose, Kreuzbiss, MLV, Wirbelsäule, Rasterstereografie

P46

(P29-P81)

Orale Erstmanifestation eines Morbus Crohn während kieferorthopädischer Behandlung

A. Üsküdar¹, J.R. Gonzales², J. Meyle², S. Gattenlöhner³, S. Ruf¹ (Gießen)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Deutschland;

²Poliklinik für Parodontologie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Deutschland;

³Institut Pathologie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Deutschland;
Ayla.Ueskuedar@dentist.med.uni-giessen.de

Ziel: Dieser Fallbericht stellt eine bei der Erstvorstellung 6½ - jährige Patientin mit anamnestisch bekanntem Marfan-Syndrom vor, welche während der Retentionsphase im Alter von 12 Jahren eine vor allem im Frontzahnbereich lokalisierte Gingivahyperplasie unklarer Genese entwickelte.

Material und Methoden: Die Patientin wies diverse craniofaciale Manifestationen des Marfan-Syndroms auf: hoher schmaler Gaumen, Verdrängung von Zähnen, extremer Overjet, offener Biss, Kapsel- und Kondylushypermobilität bei generalisierter Bandlaxität etc. Im Alter von 12 Jahren zeigte die Patientin während der Retentionskontrolle (Aktivator sowie OK und UK Cuspidretainer) eine zunächst unilaterale, im Verlauf symmetrische Gingivahyperplasie unklarer Genese. Durch die parodontologisch durchgeführte antiinfektiöse Therapie kam es zu einer Verbesserung der entzündlich überlagerten hyperplastischen Mundschleimhautveränderung. Im Rahmen der parodontologischen Erstuntersuchung wurde die Verdachtsdiagnose oraler Morbus Crohn gestellt und eine gastroenterologische Untersuchung veranlasst.

Ergebnis: Die Verdachtsdiagnose oraler Morbus Crohn konnte durch eine Probiopsie histologisch gesichert werden. Es zeigte sich eine chronische und histiozytär granulomatöse und riesenzellreiche Gingivitis, welches für das Vorliegen einer systemischen granulomatösen Entzündung spricht und die orale Erstmanifestation eines Morbus Crohn darstellte. Das Vorliegen eines intestinalen M. Crohn wurde anschließend von internistischer Seite endoskopisch bestätigt. In der Literatur finden sich keine Anhaltspunkte für eine Assoziation von Marfan Syndrom und Morbus Crohn.

Schlussfolgerung: Die Durchschnittsaltersgruppe in der Kieferorthopädie entspricht der Altersphase, in der sich systemische Erkrankungen häufig erstmalig manifestieren. Da orale Symptome die Erstmanifestation einer systemischen Erkrankung wie in diesem Fall M. Crohn sein können, muss gerade der Kieferorthopäde in diesem Gebiet entsprechend geschult und diagnostisch achtsam sein. In der Praxis sollte eine unklare bzw. nicht alltägliche Symptomatik möglichst frühzeitig erkannt und eine diagnostische Untersuchung sowie Therapie veranlasst werden.

Stichworte: Morbus Crohn, Marfan-Syndrom, Gingivahyperplasie

P47

(P29-P81)

Einordnung eines ankylosierten oberen Inzisiven mittels vertikaler desmodontaler Distraction - Ein Fallbericht

M. Tamiowa¹, J.-M. Wichert¹, J. Bailly¹, A. Leick², A. Pauls¹ (Frankfurt / Main)

¹Kieferorthopädische Gemeinschaftspraxis Dr. Bailly und Kollegen, Frankfurt / Main;

²Leick und Leick Zahnheilkunde, Frankfurt / Main, Deutschland;

maria.tarniowa@gmail.com

Ziel: Die Einordnung ankylosierter Zähne stellt eine schwierig zu lösende Behandlungsaufgabe dar. Neben der Distraction eines Knochenblockes wurde in den letzten Jahren auch die Möglichkeit der vertikalen desmodontalen Distraction als weniger invasive Maßnahme vorgestellt. Anhand eines Patientenbeispiels soll die Einordnung eines traumageschädigten, wurzelkanalbehandelten, ankylosierten oberen Frontzahnes mittels vertikaler desmodontaler Distraction demonstriert werden.

Material und Methoden: Nach Vorbehandlung alio loco stellte sich die Patientin mit in situ befindlicher Multibracket-Apparatur in der Praxis vor. Neben einer skelettalen Klasse III und einem skelettal offenen Biss imponierte vor allem der farbveränderte, wurzelkanalbehandelte, traumageschädigte Zahn 21, welcher sich etwa 3mm in Infraposition befand. Sowohl der bereits durch den Vorbehandler durchgeführte Einordnungsversuch, das radiologische Erscheinungsbild des Zahnes als auch der Klopfeschall sprachen für das Vorliegen einer Ankylose. Der Zahn wurde in der Folge durch den Oralchirurgen luxiert und die zervikalen Fasern mittels Periotom reduziert. Nach 5 Tagen Latenzzeit wurde der Zahn mittels einer an der Multibracket-Apparatur befestigten dental getragenen Distraktorplatte innerhalb einer Woche forciert extrudiert (Schraubmodus: 2x morgens, 2x abends).

Ergebnisse: Innerhalb von sieben Tagen konnte der ankylosierte Zahn 21 erfolgreich um 3mm auf Höhe des benachbarten mittleren Inzisivus extrudiert werden, was einer Geschwindigkeit von knapp 0,5mm pro Tag entspricht. Nicht nur der alveoläre Knochen, sondern auch das Parodont und die Gingiva folgten der Zahnbewegung. Ein Verankerungsverlust konnte nicht festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: Mittels vertikaler desmodontaler Distraction ist es möglich, ankylosierte Zähne in kurzer Zeit zu bewegen. Diese Methode scheint sowohl kieferorthopädisch als auch chirurgisch wenig aufwändig.

Stichworte: Vertikale desmodontale Distraction, Ankylose, Trauma

P48

(P29-P81)

Mesiodentes mit Verlagerung der oberen Inzisiven - ein Fallbericht

S.B. Hofmann, J. Ebeling, H. Korbmacher-Steiner (Marburg)

Universitätsklinikum Marburg und medizinische Fakultät der Philipps-Universität Marburg, Klinik für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland;

sofia.hofmann@gmx.de

Ziel: Mit einer Prävalenz von 0,15 - 1,9% in der Bevölkerung zählen Mesiodentes zu den häufigsten überzähligen Zähnen. In diesem Fallbericht soll die Überwachung des Zahnwechsels und das rechtzeitige Einleiten von therapeutischen Maßnahmen bei Vorhandensein von Mesiodentes dargestellt werden.

Material und Methoden: Der achtjährige Patient wurde mit Retention und Verlagerung der Zähne 11 und 21, Mesiodentes Regio 11 und 21, Milchzahnpersistenz 51 und 61 sowie multiplen kariösen Läsionen zur Weiterbehandlung in die Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Marburg überwiesen. In der klinischen Untersuchung zeigte der Patient einen frontalen Kreuzbiss mit Zwangsbissführung sowie orofaziale Dysfunktionen in Form eines persistierenden viszeralen Schluckmusters und Sigmatismus frontalis. Nach Auswertung der diagnostischen Unterlagen (OPG, Modelle, Fotos und DVT) stellte sich eine skelettale Klasse III mit einem Wits-Wert von -1,2mm dar. Die Behandlung erfolgte im Rahmen einer Frühbehandlung (M4).

Ergebnisse: Die Extraktion von 51 und 61, die operative Entfernung der Mesiodentes, die chirurgische Freilegung von 11 und 21, die Positionierung der Attachments sowie die konservierende Versorgung erfolgten aufgrund der Compliance des Patienten in einem Eingriff unter Vollnarkose. Für die aktive Einordnung von 11 und 21 diente ein Melson-Kreuz als Verankerung. Die Zwangsbissführung wurde mit einer UK-Platte therapiert. Anschließend soll der Patient mit einem Funktionsregler Typ III behandelt werden. Zur funktionellen Harmonisierung der orofazialen Dysfunktion wurde eine logopädische Behandlung angewiesen.

Schlussfolgerung: Einem regelmäßigen Recall jüngerer Patienten im Zahnwechsel kommt eine große präventive Bedeutung zu. Oft kann mit einer rechtzeitigen Extraktion der persistierenden Milchzähne sowie der Mesiodentes eine chirurgische Freilegung der permanenten Inzisivi vermieden werden. Probleme bereitet im frühen Wechselgebiss jedoch die kassenrechtliche Einstufung, da eine Verlagerung (S4) allein keine Indikation für eine Frühbehandlung darstellt. Eine Anpassung sollte hier diskutiert werden.

Stichworte: Mesiodentes, Verlagerung, chirurgische Freilegung

P49

(P29-P81)

Günstige Beeinflussung der Friktion in der Nivellierungs- und Führungsphase

F. Bickel, A. Boryor, A. Wichelhaus (München)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;
andrew.boryor@med.lmu.de

Ziel: Effektive und effiziente orthodontische Therapie wird wesentlich durch günstige Gleiteigenschaften (geringe Friktion) der Materialien beeinflusst. Friktion ist ebenfalls ein wichtiger Parameter in der effizienten Verankerung. Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung von NiTi- und Stahldrähten hinsichtlich ihrer Gleiteigenschaften bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen.

Material und Methode: Die Friktionsmessungen wurden mit einer Universalprüfmaschine der Firma Instron® 5542 durchgeführt und erfolgten mit definierten Drehmomenten von 5, 10 und 15 Nmm. Die Umgebungstemperatur betrug 37°C. Die Untersuchungen erfolgten mit einem konventionellen Zwilling Bracket (Mini Sprint (Zahn 13), Forestadent). Insgesamt wurden 15 NiTi- und Stahlbögen der Dimensionen .016x0.022, .018x.025, .019x.025 untersucht. Die Friktionsmessungen wurden erst trocken, dann mit künstlichem Speichel und abschließend mit künstlichem Speichel unter Vibration einer elektrischen Schallzahnbürste durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS.

Ergebnisse: Die gemessenen Stahldrähte zeigten eine höhere Reibung mit Speichel als in trockenem Zustand. Die Werte beim Speichel lagen zwischen 20% bis 200% höher als die Reibungswerte im trockenen Zustand. Bei den superelastischen Bögen war die Reibung hingegen durchgehend unter dem Einfluss des künstlichen Speichels erniedrigt. Eine Erhöhung des Drehmoments zwischen Draht und Bracket hatte nicht immer eine erhöhte Friktion zur Folge. Vibration mit Speichel durch die elektrische Schallzahnbürste führte zu einer signifikanten Senkung der Reibung bei allen getesteten Bögen. Hierbei waren die Reibwerte von Speichel zwischen 100- und 1000-mal höher als mit Speichel mit Vibration.

Schlussfolgerungen: Wir konnten zeigen, dass der Einfluss von Speichel und der Einsatz einer elektrischen Schallzahnbürste das Friktionsverhalten günstig beeinflusst. Weitere Untersuchungen sind für die Beurteilung der klinischen Effizienz erforderlich.

Stichworte: Reibung, NiTi Drähte, Stahldrähte, Gleiteigenschaften

P50

(P29-P81)

Einfache Therapie progener verzahnter Einzelzähne im frühen Wechselgebiss

G. Vasilakos, A. Koniaris, B. Jung (Köln)

Praxis Dr. Koniaris, Köln, Deutschland;
g_vasilakos@hotmail.com

Ziel: Die progene Verzahnung eines Frontzahnes kann ästhetische, funktionelle, skelettale Probleme und Kiefergelenksprobleme schaffen. Die Therapie dieser Verzahnung muss zeitnah zur Diagnose des Behandlungsbedarfs erfolgen. Das Ziel der Präsentation ist das Aufweisen eines simplen Therapieweges bei einer progengen Einzelzahnfehlstellung. Diese Therapie ist kostengünstig, schnell und nicht auf die Compliance des Patienten angewiesen.

Material und Methode: Gesunder 6 Jahre alter Patient mit kariesfreiem Milchgebiss, progenger Verzahnung eines Frontzahnes (21) und Neutralokklusion.

Es wurden Aufbisse mit LC Block-Out Resin von Ultradent okklusal auf den Zähnen 75 und 85 befestigt und somit der Biss, bis die Schneidekante des Zahnes 21 auf Kopfbissniveau zu der unteren Front steht, gesperrt.

Bei der Wiedervorstellung nach 4 Wochen ist der Zahn überstellt und die Aufbisse konnten entfernt werden.

Ergebnisse: Die progene Verzahnung bei diesem Patienten wurde, sobald der Zahn nicht mehr in seiner Fehlstellung fixiert war, durch das Einwirken natürlicher Kräfte wie z. B. Zunge überstellt.

Schlussfolgerungen: Das ist ein Weg, die progene Verzahnung einzelner Zähne beim jungen Patienten ohne hohe Kosten, schnell und ohne Abhängigkeit von der Compliance zu therapieren. Es bedarf keiner Retention, da nach Entfernung der Aufbisse die Zahnstellung durch die Okklusion gesichert ist.

Stichworte: Therapie im frühen Wechselgebiss, progenger Einzelzahn, Aufbiss, Zungendruck

P51

(P29-P81)

Der Schmerz - ein vergessener Aspekt der kieferorthopädischen Behandlung?

D. Verma, A. Jäger (Bonn)

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland;
verma@uni-bonn.de

Ziel: Es sollte untersucht werden, inwieweit in Deutschland tätige Kieferorthopädinnen/-en ihre Patientinnen/-en über das mögliche Auftreten von Schmerzen während der Behandlung informieren, diesen Aspekt bewerten bzw. damit umgehen.

Material und Methode: Es wurde an 150 zufällig ausgewählten niedergelassenen Kieferorthopädinnen/-en deutschlandweit ein Fragebogen geschickt, der innerhalb von 4 Wochen beantwortet und anonym zurückgesendet werden sollte. Die Antworten wurden statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 83 beantwortete Fragebögen in die Studie einbezogen werden. Unter anderem ergab die Auswertung der Fragebögen, dass 76% aller Befragten vor der Behandlung ihre Patientinnen/-en über das mögliche Auftreten von Schmerzen während der Therapie immer informieren. Weiterhin berichteten 81% der Kieferorthopädinnen/-en, dass die Patientinnen/-en eher selten über Schmerzen klagen und dass es aus diesem Grund bislang nie zu einem Abbruch der Behandlung gekommen ist. 52% aller Befragten raten den Patienten während des Auftretens von Schmerzen vorübergehend ein Schmerzmittel einzunehmen, während 63% (auch) nur ein „Abwarten“ vorschlugen. Die absolute Mehrheit (>90%) aller Befragten glaubt nicht, dass das Alter oder das Geschlecht einen Einfluss auf die vorübergehende Schmerzentstehung haben. Dagegen vertraten 88% der Teilnehmer/-innen die Ansicht, dass Schmerzen vorwiegend bei Patientinnen/-en mit festsitzenden Apparaturen auftreten. 79% aller Befragten sahen einen Zusammenhang zwischen der Größe der angewendeten Kraft und dem Auftreten von Schmerzen.

Schlussfolgerung: Während die Mehrheit der befragten Kieferorthopädinnen/-en in Deutschland die Patientinnen/-en über das mögliche Auftreten von Schmerzen während der kieferorthopädischen Behandlung informiert, herrscht kein einheitliches Konzept darüber, wie die auftretenden Schmerzen vermieden bzw. reduziert werden können.

Stichworte: Schmerz, Therapie, KieferorthopädInnen, Fragebogen

P52

(P29-P81)

Die Unterkieferfrontzahnextraktion – eine Therapiemöglichkeit bei tertiärem Engstand und schmaler Symphyse

C. Pantel, B. Kahl-Nieke (Hamburg)

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;
c.pantel@uke.de

Einleitung: Anatomische Strukturen können die Behandlungsplanung, insbesondere bei erwachsenen Patienten, limitieren. Eine schmale Symphyse erlaubt in den meisten Fällen keine Protrusion zur Platzbeschaffung. In Fällen von ausgeprägtem Platzmangel ist neben der ASR die Extraktion eines Frontzahnes zu erwägen, sodass zur Engstandskorrektur ausschließlich transversale Zahnbewegungen erforderlich sind.

Material und Methoden: Die retrospektive Studie umfasst 40 Patienten mit tertiärem Engstand, die in der Poliklinik für Kieferorthopädie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf behandelt wurden. Die Behandlungsplanung sah entweder eine Protrusion, eine ASR oder die Extraktion eines Frontzahnes vor. Entscheidungskriterien waren das Ausmaß des Platzdefizites im Unterkieferfrontzahnbogen, die Symphysenkonfiguration, der Overjet, die Okklusion sowie die Inklination der Schneidezähne im FRS.

Ergebnisse: Bei 14 Patienten (11 weiblich, 3 männlich) erfolgte die Extraktion eines Unterkieferschneidezahnes. Der Platzmangel lag zwischen 3,5 mm (min.) und 6 mm (max.), der Overjet zwischen -5 mm (min.) und 6 mm (max.), die Inklination zwischen 86° und 115°. Bei 12 Patienten lag eine alternierende Verzahnung vor, die Symphyse war immer schmal und tropfenförmig. Insbesondere bei Patienten mit skelettaler Klasse II und offenem Biss (2 Patienten) erlaubte die Extraktion eines Inzisivus eine Überkompensation zur späteren Rezidivreduktion. Bei 20 Patienten sah die Planung zur Platzbeschaffung die ASR vor, bei den restlichen acht Patienten erlaubte die Symphysenkonfiguration eine Protrusion der Front.

Schlussfolgerung: Die Extraktion eines unteren Schneidezahnes ist eine medizinisch sinnvolle Behandlungsoption zur Korrektur eines tertiären Engstandes. Idealerweise liegen ein ausgeprägter Platzmangel, eine schmale Symphyse, ein verringerter Overjet sowie eine alternierende Verzahnung im Seitenzahnbereich vor. Eine besondere Indikation stellen kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgische Behandlungsplanungen bei skelettaler Klasse II und offenem Biss dar. Langzeitstudien zur Stabilität der Behandlungsergebnisse im Vergleich zu den anderen Therapiekonzepten folgen.

Stichworte: tertiärer Engstand, Frontzahnextraktion, Symphyse

P53

(P29-P81)

Longitudinale dentofaziale Veränderungen bei unbehandelten Probanden mit normaler Okklusion

S. Stern, A. Salbach, M. Strosinski, F. Stahl de Castrillon (Rostock)
Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock, Deutschland;
sarah.stern89@gmail.com

Ziel: Dreidimensionale Analyse der longitudinalen Veränderungen im Einzelkiefer- und Okklusionsbefund bei Kindern mit normaler Okklusion. Von besonderem Interesse war die 3D Ermittlung der Langzeitveränderungen im Hinblick auf das Gaumenvolumen. Es sollten alters- und geschlechtsspezifische Referenzwerte für die Bewertung der Einzelkiefer- und Okklusionsbefunde bei deutschen Kindern mit kaukasischer Abstammung bestimmt werden.

Probanden und Methoden: Die Einzelkiefer- und Okklusionsbefunde von 31 Probanden mit normaler Okklusion aus der Rostocker Wachstumsstudie wurden anhand der Kiefermodelle im Milchgebiss, in der 1. und 2. Wechselgebissphase und im permanenten Gebiss ausgewertet. Die Modelle wurden mit einem 3D-Modellscanner digitalisiert und mit der für die 3D-Modellanalyse entwickelten Software Cleft Dynamic vermessen. Von 19 Probanden wurden in der 1. und 2. Wechselgebissphase und im permanenten Gebiss die Profildaten zur Analyse der Weichgewebsprofile mittels der Software FR-Win analysiert. Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test und Wachstumsveränderungen zwischen den einzelnen Stadien mit dem Wilcoxon-Test ($p \leq 0,05$) statistisch untersucht.

Ergebnisse: Die Zahnbogenbreite, der Zahnbogenumfang und die Stützzonenlänge waren bei den Jungen in allen dentalen Stadien signifikant größer. Zahnbogenumfang, Zahnbogenbreite, Zahnbogentiefe, Gaumenvolumen und Molarenrelation vergrößerten sich mit zunehmender dentaler Entwicklung statistisch signifikant. Es wurden signifikante Veränderungen bzgl. des Gesamtprofilwinkels, im Bereich von Nase, Lippen und Pogonion und bzgl. der Vertikalentwicklung im Kieferdrittel zwischen 2. Wechselgebissphase und permanentem Gebiss gefunden. Die Ausprägung von Nasion, Nase, Lippen und Submentalfalte war bei den Jungen signifikant größer.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse können als Referenzwerte für die Analyse der Einzelkiefer- und Okklusionsbefunde vom Milch- bis zum jugendlich permanenten Gebiss bei deutschen Kindern mit kaukasischer Abstammung verwendet werden. Geschlechtsspezifische Unterschiede für einzelne Parameter sollten bei der Diagnostik und Behandlungsplanung mit berücksichtigt werden.

Stichworte: unbehandelt, Klasse I, 3D-Modellanalyse, Profilanalyse, Wachstum

P54

(P29-P81)

Keimentfernung - ein therapeutisches Verfahren in der Kieferorthopädie

H. Sarabia (Mexiko City / Mexiko)
Mexikanische Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V., Mexiko;
hektorito@netscape.net

Fragestellung: Die Keimentfernung (E nukleation) ist ein kieferorthopädisch-therapeutisches Verfahren, bei dem durch vorzeitige Keimentfernung der Prämolaren eine Verstärkung der Zahnfehlstellungen bzw. der skelettalen Dysgnatien vermieden werden soll.

Methode: Die E nukleationstherapie wird in einzelnen Phasen durchgeführt: Im 1. Schritt werden auf einer Kieferseite der – wenn noch vorhanden – Milcheckzahn und 1. Milchmolar extrahiert. Es folgt die Keimentfernung des 1. Prämolaren im Oberkiefer auf der ausgewählten Seite, danach im Unterkiefer. Tage später beginnt man mit derselben Abfolge auf der Gegenseite.

Ergebnisse: Die Methode ist indiziert bei: Neutralbiss: mit bialveolärer Protrusion interincisal weniger als 123° , kleiner apikaler Basis (Klasse I Angle) oder SI-OK Pont 36mm. Distalbiss mit totaler Oberkieferprotrusion SNA 90° (Klasse II Angle). Mesialbiss mit mandibulärer Progenie S-Ar-Go weniger als 143° Björk. (Klasse III Angle). Offenem Biss SI-OK, UK Pont 36mm. Kontraindikation besteht beim Deckbiss. Bei Therapiebeginn sollten die Patienten ca. 8 -10 Jahre alt sein, d.h. das präpubertäre PP2-Reifestadium sollte erreicht und die Wurzeln der oberen Eckzähne zu einem Drittel ausgebildet sein.

Schlussfolgerungen: Die Keimentfernung hat sich unter Berücksichtigung der o.g. Indikationen in der klinischen Praxis bewährt. Das Vorgehen ist eine alternative Methode, um im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie eine Hemmung auf das Kieferwachstum auszuüben.

Stichworte: Keimentfernung, Extraktionstherapie, E nukleationsverfahren

P55

(P29-P81)

Differentialtherapeutische Effekte festsitzender Gaumennahterweiterungsapparaturen auf die Kopfgelenkposition

A. Radosta¹, M. Ohnmeiß², H. Korbmacher-Steiner³ (Marburg, Leonberg)

¹Philipps-Universität Marburg, Deutschland;

²Kieferorthopädische Praxis Leonberg, Deutschland;

³Philipps-Universität Marburg, Deutschland;

radosta@med.uni-marburg.de

Ziel: In der Fachliteratur werden Wechselwirkungen zwischen der Halswirbelsäule (HWS) und dem stomathognathen System diskutiert. Ziel der retrospektiven Studie war es, mögliche Auswirkungen der kieferorthopädischen Beeinflussung der transversalen maxillaren Dimension auf die Halswirbelsäule zu überprüfen. Hierbei wurde die dental verankerte Gaumennahterweiterungsapparatur (GNE-konventionell) mit der skelettal verankerten Hybrid-GNE verglichen.

Patienten und Methoden: Es wurden 49 Fernröntgenseitenbilder von Klasse-III-Patienten ($witsWert < 0$, $ANB < 0^\circ$ und/oder $APDI > 83,8^\circ$, durchschnittliches Alter: 12 Jahre, 11 Monate) mit einem ein- oder beidseitigem Kreuzbiss vor und nach der Therapie mit einer GNE hinsichtlich der Kopfgelenkposition mittels atlanto-axialer Strecken- und Winkelmessungen quantifiziert. 26 Probanden wurden mit der GNE-konventionell therapiert; 23 mit der Hybrid-GNE. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem t-Test und über eine Korrelationsanalyse der jeweiligen Apparatur.

Ergebnisse: Im Gesamtpatientengut zeigte sich eine signifikante Aufrichtung der Halswirbelsäule dargestellt über folgende Parameter: McRae ($p=0,000$), Chamberlain ($p=0,000$), McGregor ($p=0,001$), AT ($p=0,020$) und NL-FH ($p=0,013$). Bei der gerätespezifischen Auswertung fanden innerhalb der GNE-konventionell signifikante Änderungen der Parameter McRae ($p=0,007$), Chamberlain ($p=0,031$), McGregor ($p=0,045$), AT ($p=0,048$), NL-FH ($p=0,025$) und McGregor-AT ($p=0,020$) statt. Innerhalb der Hybrid-GNE waren die Parameter McRae ($p=0,001$), Chamberlain ($p=0,002$), McGregor ($p=0,009$) und OPT ($p=0,010$) signifikant.

Schlussfolgerung: Die Therapie des ein- oder beidseitigen Kreuzbisses mit einer GNE bei Klasse-III-Patienten bewirkt eine Stellungsänderung der Kopfgelenke. Die Effekte im vorliegenden Patientengut waren bei der Hybrid-GNE im Vergleich zur GNE-konventionell tendenziell größer. Inwiefern dies unabhängig vom puberalen Wachstum auf das kieferorthopädische Gerät zurückzuführen ist, muss in weiterführenden Studien mit einer unbehandelten Klasse-III-Kontrollgruppe untersucht werden.

Stichworte: Klasse-III, Kreuzbiss, Gaumennahterweiterung, Halswirbelsäule

P56

(P29-P81)

Eine retrospektive Untersuchung zur Prognose des Klasse-III-Syndroms

B. Wendl¹, A.P. Muchitsch¹, H. Winsauer², A. Kamenica¹, M. Pichelmayer¹, T. Wendl³
(Graz / Österreich, Bregenz / Österreich)

¹Zahnklinik Graz, Österreich;

²Private Praxis Bregenz, Österreich;

³Institut Biomedical Engineering, Technische Universität Graz, Österreich;

brigitte.wendl@medunigraz.at

Einleitung: Das Angle-Klasse-III-Syndrom ist eine vererbte Dysgnathie, bei dem eine Frühtherapie empfohlen wird. Dennoch kann es oft zu einem Rezidiv kommen.

Ziel: Parameter für eine Prognose einer erfolgreichen Klasse-III-Therapie durch prätherapeutische Diagnostik zu ermitteln.

Materialien und Methoden: Es erfolgte eine retrospektive Analyse von 25 Patienten mit einer therapeutisch abgeschlossenen Klasse-III-Malokklusion. Es wurden prätherapeutisch ausgefüllte Anamnesebögen, Fotos, Fernröntgenaufnahmen und Modelle untersucht. Der Behandlungserfolg wurde durch Datenerhebung bei Therapieende und einer Abschlussanalyse ca. 20 Jahre nach erfolgter Therapie ermittelt.

Ergebnisse: Variablen im direktem Zusammenhang mit dem Therapieerfolg bei Therapiebeginn: Go-Me, APDI, NSGn und der Overjet, bei Therapieende: die MM Differenz, Okk.Ebene.-Maxillar/Mandibular Ebene, Ar-Go, FH:SGn, NSGn und bei der Kontrolluntersuchung: Mand.Ebene, Go-Me:SN, Ar-Go, APDI, NSGn, UK 1er/ML und der Overjet. Bei der Kontrolluntersuchung wies die Gruppe mit der Kombination beider Progeniearten die größte Max.-Mandib.-Differenz auf und die Pseudoprogenie war bei den Werten APDI und NSGn den Normwerten am nächsten.

Die jüngeren Patienten zeigten einen etwas größeren Therapieerfolg, wobei die männlichen Patienten öfter einen Misserfolg hatten.

Die Verteilung der Progenieformen zeigte zu 40% eine echte, zu 11% eine Pseudo-Progenie und zu 49% eine Kombination aus beiden, wobei letzte die meisten Misserfolge, unabhängig vom Geschlecht, aufwies.

44 Prozent der untersuchten Patienten hatten bei Therapiebeginn einen Kreuzbiss, der bei Therapieende zwar aufgehoben war, bei der Langzeitkontrolle aber zu 16% rezidierte.

Konklusion: Bei Kombinationsformen der Progenie besonders auf die diagnostischen Parameter achten. Früher Therapiebeginn und die transversalen Oberkieferbreite überkorrigieren und lange retinieren.

Stichworte: Klasse III, Prognose, Angle-Klasse-III-Syndrom

P57

(P29-P81)

Klasse-III-Therapie in Kombination mit Distalisierung im Oberkiefer mittels skelettaler Verankerung – Ein Fallbericht

A. Pauls¹, M. Nienkemper² (Frankfurt / Main, Düsseldorf)

¹PAULS - Fachpraxis für Kieferorthopädie, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland;

alexander.pauls@scoutsoft.de

Ziel: Das Vorliegen einer skelettalen Klasse III geht häufig einher mit einer sowohl in der Transversalen als auch in der Sagittalen hypoplastischen Maxilla. Aufgrund dieser Tatsache kommt es häufig zu einem Platzdefizit im Seitenzahnggebiet. Extraktionen im Oberkiefer würden diesen im Wachstum weiter hemmen, was bei der nonchirurgischen Korrektur einer skelettalen Klasse III ungewünscht ist. In einem solchen Fall ist eine Kombination aus sagittaler und transversaler Nachentwicklung sowie Distalisierung der ersten Molaren im Oberkiefer sinnvoll.

Material und Methoden: Die Behandlung eines zu Therapiebeginn 9 Jahre alten Jungen mit ausgeprägt skelettaler Klasse III, leicht retrognathen Maxilla, orthognathen Mandibula und einem Platzmangel von 5mm je Seite im Oberkiefer wird präsentiert. Zur Anwendung kam ein Hybrid-Hyrax-Distalizer, welcher auf 2 Mini-Implantaten paramedian im anterioren Gaumen und den ersten oberen Molaren verankert wurde. Neben einer Hyraxschraube zur transversalen Erweiterung kommen zwei kleinere Schrauben zur Distalisierung zur Anwendung. Über seitliche Arme, welche vestibulär an den Bändern der ersten Molaren angebracht sind, wird mittels Gummizügen die Verbindung zu einer Delaire-Maske hergestellt. Nach dem Einsetzen der Apparatur wurde simultan mit der transversalen und sagittalen Nachentwicklung begonnen. Daraufhin wurde 2 Monate abgewartet um die entstandene kortikale Verankerung der 6-Jahr-Molaren zu reduzieren, bevor mit der Distalisierung fortgefahren wurde.

Ergebnisse: Die Mini-Implantate verblieben über die Behandlungszeit mit dieser Apparatur von 14 Monaten stabil, es konnte lediglich ein geringer Verankerungsverlust festgestellt werden. Sowohl die transversale und die sagittale Nachentwicklung des Oberkiefers als auch das notwendige Ausmaß an Distalisierung der 6-Jahr-Molaren konnten erfolgreich erzielt werden.

Schlussfolgerungen: Mit Hilfe des skelettal verankerten Hybrid-Hyrax-Distalizer ist es möglich, die komplexe Befundkombination bestimmter Klasse-III-Patienten zu behandeln und Extraktionen im Oberkiefer, welche zu weiterer Wachstumshemmung führen würden, zu vermeiden.

Stichworte: Skelettale Verankerung, Distalisierung, GNE, Klasse III

P58

(P29-P81)

Frühe Klasse-III-Therapie mittels skelettaler Verankerung und Alt-RAMEC-Protokoll – zwei Fallberichte

I. Kapogianni, B. Wilmes, D. Drescher (Düsseldorf)

Universität Düsseldorf, Deutschland;

d.drescher@uni-duesseldorf.de

Einleitung: Die abwechselnde forcierte Expansion und Kompression der Maxilla (Alt-RAMEC-Protokoll) wird als eine Methode beschrieben, die die Effektivität der maxillären Protraktion im Rahmen einer Klasse-III-Frühbehandlung steigern soll. Anhand zweier Fallberichte sollen das klinische Vorgehen und die skelettalen Effekte demonstriert werden.

Material und Methoden: Bei zwei männlichen Patienten (A: 7 und B: 8 Jahre alt) mit einer ausgeprägten skelettalen Klasse III wurde im Rahmen der Frühbehandlung das Alt-RAMEC-Protokoll in Kombination mit der skelettalen Verankerung angewendet. Die abwechselnde forcierte Expansion und Kompression der Maxilla über einen Zeitraum von 7 bzw. 8 Wochen wurde mithilfe einer Hybrid-Hyrax-Apparatur durchgeführt. Simultan erfolgte die maxilläre Protraktion mittels einer Gesichtsmaske. Die skelettalen Effekte wurden anhand von Fernröntgenseitenbildern evaluiert, die vor sowie nach der Gaumennahterweiterung und Protraktion aufgenommen wurden.

Ergebnisse: Die Überstellung des Kreuzbisses und der negativen Frontzahnstufe war bei beiden Patienten erfolgreich. Die Mini-Implantate blieben während der Behandlung stabil. Im Verlauf von 9 Monaten reduzierte sich der Wits-Wert bei Patient A um 7,1 mm (Wits T1: -8,2 mm, Wits T2: -1,1 mm) und bei Patient B um 7,4 mm (Wits T1: -6,3 mm, Wits T2: +1,1 mm).

Schlussfolgerung: Die Kombination der Hybrid-Hyrax-Apparatur mit der Gesichtsmaske und der Anwendung des Alt-RAMEC-Protokolls scheint ein aussichtsreiches Konzept für die Klasse-III-Therapie im Rahmen der Frühbehandlung zu sein. Dies betrifft auch Patienten, bei denen initial kein seitlicher Kreuzbiss vorliegt.

Stichworte: Hybrid-Hyrax, GNE, Klasse III, Frühtherapie

P59

(P29-P81)

Die Einordnung traumatisch verlagertes mittlerer Frontzähne durch zwei verschiedene Verankerungstechniken

J.-S. Steuber¹, J. Entrup¹, S. Kopp¹, M. Sander² (Frankfurt / Main)

¹Universitätsklinikum Frankfurt, Deutschland;

²Kieferorthopädische Fachpraxis, Frankfurt, Deutschland;

steuber@med.uni-frankfurt.de

Ziel: Es werden zwei Behandlungsfälle beschrieben, bei denen die mittleren Inzisivi aktiv kieferorthopädisch eingeordnet werden mussten.

Fall 1 beschreibt eine posttraumatische Situation mit dislozierten 1ern.

Fall 2 beschreibt die Einordnung retinierter verlagertes 1er nach traumatischem frühzeitigem Entfernen von Mesiodentes.

Material und Methoden: Fall 1: Der 11-jährige Patient stellt sich nach traumatischer Intrusion von 11, 21 vor. Eine sofortige Repositionierung war aufgrund der vollständigen Intrusion der Krone nicht möglich. Die Lockerung der seitlichen Schneidezähne ließ eine Verankerung an den Zähnen nicht zu. Es wurden zwei Minipins palatinal zur Verankerung einer Extrusionsmechanik gewählt. Als Federn wurden Bögen aus 0.017" x 0.025" β -titanium genutzt. Über diese zwei Extrusionsfedern konnten die Kräfte auf 0,3 N bis 0,6 N eingestellt werden. Nach vier Monaten war die physiologische vertikale Dimension der beiden Kronen wieder erreicht.

Fall 2: Der Patient stellte sich nach Durchbruch der seitlichen Schneidezähne vor. Die Anamnese ergab eine frühzeitige Entfernung von Mesiodentes. Das DVT konnte eine posttraumatische atypische Wurzelkonfiguration zeigen. Nach Freilegung der Zähne wurde mit einer modifizierten Nanceapparat und Polyurethanzügen die Extrusion und Einordnung der mittleren Inzisivi durchgeführt.

Ergebnisse: Beide Fälle zeigen 1er, die verlagert lagen und durch physiologische vertikale Kräfte eingeordnet werden konnten.

Fall 1 beschreibt dies mit langhubigen Kräften, die exakt eingestellt werden,

Fall 2 mit Polyurethanzügen, deren Kräfte zunächst in der Regel über dem physiologisch gewünschten Maß sind, die allerdings durch den Speichereinfluss sehr schnell an Kraft verlieren und dadurch eine ebenfalls zahnschonende Bewegung ermöglichen.

Schlussfolgerungen: Bei ungünstig verlagerten bzw. retinierten oder traumatisch dislozierten Zähnen müssen häufig individuelle Verankerungssituationen geschaffen werden. Besonders auch wie hier im Wechselgebiss können oftmals Milchzähne nicht als Abstützung herangezogen werden.

Beide Fälle zeigen zwei biomechanisch unterschiedliche Konzepte, die trotzdem eine physiologische Zahnbewegung ermöglichen.

Stichworte: Trauma, Intrusion, Verlagerung

P60

(P29-P81)

Milcheckzahn-Autotransplantation: Eine neue Technik zur Rehabilitation des traumatischen Zahnverlusts im Kindes- und Jugendalter

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

MKG PraxisKlinik Dr. Dr. Linsenmann Prof. Dr. Dr. Nolte, München, Deutschland;

dirk.nolte@mkg-praxisklinik.com

Ziel: Die Avulsion mit Verlust der oberen zentralen Inzisivi bei Kindern und Jugendlichen stellt im klinischen Alltag eine große Herausforderung dar. Durch den frühen traumatisch bedingten Zahnverlust kommt es bis zur späteren Implantation zu einem erheblichen Knochendefizit des betroffenen Kieferabschnittes. Im Fokus des zahnärztlichen Handelns steht daher, möglichst frühzeitig auf das noch zu erwartende Wachstum des zahnlosen Kieferabschnittes einzuwirken. Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob mit Hilfe der Technik der autogenen Milcheckzahntransplantation das Wachstum von Weichgewebe und Knochen bei Kindern mit traumatischem Zahnverlust oder Nichtanlage von Zähnen sowohl ästhetisch als auch funktionell zuverlässig mit entwickelt werden kann.

Material und Methoden: Wir berichten über insgesamt 10 Patienten die entweder traumabedingt oder aufgrund von Nichtanlagen mit autogenen Milcheckzahntransplantaten (n=14) versorgt worden sind. Neben der klinischen Untersuchung von Mundhygiene, PSI, TST, Mobilität wurden die Patienten in regelmäßigen Abständen röntgenologisch im Hinblick auf Wurzelresorption, Knochenhöhe und Weichgewebsebene nachuntersucht. Mit einem Fragebogen wurde zudem die Patientenzufriedenheit beurteilt.

Ergebnisse: Bei einer mittleren Überlebensrate von 86% lag die mittlere Überlebenszeit der Transplantate nach Kaplan-Meier-Schätzer bei 5,2 Jahren. Zwei Transplantate gingen durch unterminierende Resorption von durchbrechenden Nachbarzähnen verloren. Vier Transplantate erreichten erfolgreich das Studienendziel und wurden der weiteren Therapie durch Prämolarentransplantation zugeführt. In allen Fällen konnten Weichgewebe und Knochenwachstum effektiv mit entwickelt werden. Die Patientenzufriedenheit wurde mit einer Durchschnittsschulnote von 1.5 bewertet.

Schlussfolgerungen: Die autogene Milcheckzahntransplantation stellt eine zuverlässige Methode dar, um Patienten mit Frontzahnverlust oder Nichtanlage von Zähnen in der frühen Wechselgebissphase (6. - 10. Lj) erfolgreich zu rehabilitieren. Die Methode muss als eine temporäre Maßnahme verstanden werden, die das Knochen- und Weichgewebewachstum sicherstellt und damit die spätere Rehabilitation von Kindern durch festsitzenden Zahnersatz ermöglicht.

Stichworte: Dentales Trauma, autogene Milchzahntransplantation, Nichtanlage, Wechselgebiss, kieferorthopädische Frühbehandlung

P61

(P29-P81)

Einfluss der Kopplung auf die Primärstabilität orthodontischer Mini-Implantate

I. Kapogianni, M. Nienkemper, R. Hönscheid, D. Drescher (Düsseldorf)

Universität Düsseldorf, Deutschland;

d.drescher@uni-duesseldorf.de

Einführung: Welchen Einfluss hat die mechanische Kopplung zweier Mini-Implantate auf ihre Primärstabilität?

Material und Methoden: 20 Mini-Implantate (Benefit) mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Länge von 9 mm wurden in Kunstknochen (Saw bone) eingebracht. Zur Überprüfung der Implantat-Stabilität wurden die Resonanz Frequenz Analyse (RFA) und das Periotest-Verfahren angewendet. Anschließend wurden die Implantate mit Hilfe einer Beneplate in einem kurzen (KA: 7 mm) und in einem längeren (LA: 14 mm) Abstand gekoppelt. Die RFA- und Periotestwerte wurden dann längs (l) und quer (q) zur Beneplate gemessen und mit den Werten der ungekoppelten Implantate in beiden Abständen verglichen.

Ergebnisse: Die Stabilität der Mini-Implantate variierte stark, abhängig von der Kopplungskonfiguration und der Richtung der Messung. Die RFA der Einzelimplantate zeigte einen durchschnittlichen ISQ Wert von 23 ± 1.93 (q und l). Der Periotest ergab Durchschnittswerte von 2.29 ± 1.2 (l) and 2.52 ± 1.82 (q). Die Kopplung der Implantate auf längere Distanz erhöhte die RFA Werte auf einem Durchschnittswert von 40.3 ± 1.95 , wobei die q-Werte annähernd unverändert blieben: 27.08 ± 1.9 . Beim Periotest wurden 1.64 ± 1.23 (l) and 3.8 ± 1.1 (q) gemessen. Die Kopplung der Implantate auf kürzere Distanz zeigte RFA-Werte von 43.9 ± 2.6 (l) und 26.7 ± 1.9 (q) sowie Periotest-Werte von 1.8 ± 1.3 (l) und 4.47 ± 1.1 (q). Die statistische Auswertung der Daten ergab folgende Reihenfolge: LA-l, KA-l > LA-q, KA-q > Sl.

Schlussfolgerung: Die Kopplung zweier orthodontischer Mini-Implantate hat einen starken Einfluss auf ihre Primärstabilität. Die Stabilität der gekoppelten Implantate längs zur Kopplungsplatte war signifikant höher. Je nach Insertionsstelle und Knochenqualität scheint die Kopplung orthodontischer Mini-Implantate sinnvoll zu sein, um ihre Stabilität zu erhöhen.

Stichworte: Skelettale Verankerung, Mini-Implantate

P62

(P29-P81)

Rissbildung in Humanknochen bei Implantatinserterion mit und ohne Pilotbohrung

M. Sallam, H. Fischer-Brandies, R. Ciesielski, B. Koos (Kiel)

Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland;

ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de

Ziel: Eine sichere stationäre Verankerung ist mit skelettalen Verankerungselementen möglich und ist zunehmend Bestandteil der kieferorthopädischen Behandlung. Ziel dieser Untersuchung ist der Vergleich mit und ohne Vorbohrung bezüglich der Rissbildung in Humanknochen.

Material und Methode: An drei präparierten humanen Unterkieferknochen wurden jeweils 30 Vorbohrungen (Durchmesser 1,0 mm) vorgenommen. Anschließend wurden jeweils 20 Mikroschrauben vom Typ „Tomas, selbstbohrend“ und 20 Schrauben vom Typ „Tomas, selbstschneidend“, verteilt auf die vorgebohrten Pilotbohrungen und ohne Vorbohrungen inseriert. In zehn Pilotbohrungen wurden zu Referenzzwecken keine Schrauben inseriert. Anschließend wurden in 1 x 1cm große Exponate zersägt, zu kortikalen Querschnittspräparaten weiterverarbeitet und im Raster-Elektronenmikroskop auf periimplantäre Mikrorisse ausgewertet. Zur Überprüfung der Methodik wurden die Horizontalschnitte mit einem hochpräzisen Abdruckmaterial dupliziert, um nachträglich entstandene Artefakte identifizieren zu können.

Ergebnisse: Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Knochenexponaten. Mit Vorbohrung zeigte sich eine signifikant geringere Rissbildung. Die Anzahl und Ausdehnung der Rissbildung, sowie des diffusen Knochenschadens lagen bei den Exponaten mit Vorbohrungen deutlich geringer, als bei den ohne Vorbohrung inserierten Schrauben.

Schlussfolgerung: Die Untersuchung zeigte, dass eine Pilotbohrung zu einer geringeren Traumatisierung der umliegenden Kortikalis führt, als bei den selbstschneidenden Pins. Auch mit zu berücksichtigen ist der Insertionsort, da bei besonders dicker Kortikalis, etwa im Unterkiefer-Molarenbereich, eine signifikant höhere Traumatisierung vorlag, hier sollte eine Vorbohrung unbedingt erfolgen.

Stichworte: Mikroschrauben, Humanknochen, Implantatinserterion

P63

(P29-P81)

Verlustraten von Gaumenimplantaten bei Anwendung von Wundheilplatten - Eine Studie aus der Praxis

B. Chhatwani¹, P.F. Gebhardt², S. Chhatwani¹, C. Jacobs² (Lüdenscheid, Mainz)

¹Kieferorthopädie Bhupender Chhatwani Lüdenscheid, Deutschland;

²Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland;

gebhardt_philipp@hotmail.com

Ziel: Vorangegangene Studien haben gezeigt, dass der Zeitpunkt des Verlustes von Gaumenimplantaten häufig in der Einheilphase lag. Ziel dieser Studie war es, die Verlustrate von Gaumenimplantaten zu evaluieren, wenn nach Insertion des Gaumenimplantates eine Wundheilplatte verwendet wurde.

Material und Methoden: Die Daten von Patienten, bei denen zwischen Januar 2010 und Dezember 2012 ein Gaumenimplantat inseriert wurde, wurden retrospektiv analysiert. Alle Implantate wurden von demselben Behandler (C. B.) im anterioren Gaumen median inseriert. Während der ersten sechs Wochen erhielten die Patienten die Instruktion, eine Wundheilplatte zu tragen. Zwölf Wochen nach Insertion der Gaumenimplantate erfolgte die Belastung mit einer Suprakonstruktion. Die Stabilität der Implantate wurde unmittelbar vor Einsetzen und nach Entfernen der Suprakonstruktionen klinisch (Klopfschall, Lockerungsgrad) überprüft. Die Hauptfragestellung lag in der Analyse der Verlustrate und des Verlustzeitpunktes. Ferner wurden Alter und Geschlecht der Patienten, Zeitpunkt des Einsetzens des Gaumenimplantats, die Art der Verankerung und die durchgeführten Zahnbewegungen analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS.

Ergebnisse: Im Zeitraum von drei Jahren wurden 46 Gaumenimplantate inseriert. Das Alter der Patienten lag bei $12,3 \pm 1,73$ Jahren. Hiervon waren 24 weiblich und 22 männlich. Es konnte eine Verlustrate von 1/46 (2,2%) in der Einheilphase analysiert werden. Das Implantat zeigte eine Lockerung zwölf Wochen nach Insertion; die Patientin gab an, die Wundheilplatte nicht getragen zu haben. In der Belastungsphase zeigte sich eine Verlustrate von 0/45 (0%). Die Verankerung erfolgte bei allen Patienten indirekt. Die durchgeführten Zahnbewegungen waren ausschließlich in sagittaler, distaler Richtung. Die Verweildauer der Gaumenimplantate betrug $21 \pm 6,21$ Monate.

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass durch die Verwendung einer Wundheilplatte während der Einheilphase eine sehr geringe Verlustrate der Gaumenimplantate erzielt werden kann. Nach Einheilung können Gaumenimplantate in der kieferorthopädischen Praxis bedenkenlos belastet werden.

Stichworte: Wundheilplatte, Gaumenimplantat, Verlustrate, skelettale Verankerung

P64

(P29-P81)

Veränderungen der Weich-/Hartgewebe nach kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgischer vs. nur kieferorthopädischer Therapie

M. Ghassemi, C. Schindler, U. Fritz, A. Ghassemi (Aachen)

Uniklinik Aachen, Deutschland;

mghassemi@ukaachen.de

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Veränderungen der Weich- und Hartgewebe bei Klasse-III-Patienten mit kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgischer vs. alleiniger kieferorthopädischer Therapie zu evaluieren.

Patienten und Methode: Fernröntgenseitenbilder von 74 Klasse-III-Patienten im Alter zwischen 12 und 45 Jahren wurden retrospektiv untersucht und in zwei Gruppen eingeteilt: Gruppe I (n=35) mit ausschließlicher KFO-Therapie und Gruppe II (n = 39) mit einer kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Kombinationsbehandlung. Es wurden kephalometrische Analysen zu Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (Zeitpunkt T1) und mindestens 6 Monaten nach der chirurgischen Bisslagekorrektur (Zeitpunkt T2) durchgeführt. Zu den Weichteilparametern zählten neben dem Nasolabialwinkel und dem Weichteil-Fazialwinkel, Nasenprominenz, die Länge von Ober-/Unterlippe, der Abstand der Oberlippe/Unterlippe zur Ästhetiklinie, die Halslänge sowie der Mentocervicalwinkel. Als skelettale Parameter dienten der SNA/SNB Winkel, der Wits-Wert, der Gonionwinkel und die Lage des Oberkiefers zum Unterkiefer. Die Stellung der Oberkiefer-/Unterkieferfrontzähne ergänzten als dentale Parameter die Analyse. Es wurden Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Die Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsmethoden bzw. den Parametergruppen wurden mittels t-Test (Statistik Software SAS) auf statistisch signifikante Unterschiede evaluiert.

Ergebnisse: Wits-Wert ($p=0,0001$), SNB ($p=0,0001$), BNP ($p=0,0001$), Nasolabialwinkel ($p=0,0002$), Nasenprominenz ($p=0,0006$), Abstand der Oberlippe zur Ästhetiklinie ($p=0,0001$), Mentozervikalwinkel ($p=0,0003$) und ($p=0,0048$), Lage des Oberkiefers zu Unterkiefers ($p=0,042$), Stellung der Oberkieferfrontzähne zu SN ($p=0,0026$) unterschieden sich in den beiden Behandlungsgruppen signifikant.

Schlussfolgerung: Patienten, die sich einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie unterzogen hatten, wiesen eine deutliche Verbesserung der Parameter auf, die hinsichtlich der Weichteilästhetik eine wichtige Rolle spielen. Dies sollte bei der Auswahl des Behandlungsverfahrens berücksichtigt und mit dem Patienten diskutiert werden.

Stichworte: Klasse-III-Patienten, kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgischer vs. kieferorthopädischer Therapie

P65

(P29-P81)

Rückstellvermögen und Dimensionsstabilität von Alginaten und silikonbasierten Alginatsubstituten

M. Holzmeier, T. Beyer, A. Stelzig-Eisenhauer (Würzburg)
Universität Würzburg, Deutschland;
marcusholzmeier@hotmail.com

Ziel: Abformungen werden in der Kieferorthopädie oft mit Alginaten angefertigt. Alginate sind ausreichend genau, binden schnell ab und haben günstige Preise. Als Nachteile gelten die Dimensionsstabilität, sowie die niedrige Reißfestigkeit und das ungünstige Rückstellvermögen. Um diese Nachteile zu umgehen, werden Alginatersatzmaterialien auf Vinyl-Polysiloxanbasis angeboten, die dimensionsstabil, mehrfach ausgießbar und reißfest sein sollen und preislich interessant sind. Ziel dieser Arbeit war es deshalb, die Dimensionsveränderung bei Alginaten und Alginatsubstituten über den Zeitraum von einer Woche zu beobachten, sowie das Rückstellvermögen zu bestimmen.

Material und Methode: Prüfkörper aus Alginoplast regular set, Xantalgin select fast set, Blueprint Xcreme, Jeltrate Regular Set, AlgiNot FS Cartridge, AlgiNot FS Volume, Algin.X Ultra Cartridge, Xantasil Cartridge fast set, Xantasil Dynamix fast set, Position Penta, Silginat und StatusBlue wurden gemäß ISO 4823 gemessen. Die Alginatsubstitut-Prüfkörper wurden bei 23,0°C und 50% Luftfeuchtigkeit gelagert, die zu prüfenden Alginate bei 100% Luftfeuchtigkeit.

Nach 1 bis 7 Tagen wurde die Dimensionsveränderung aller Materialien gemessen. Hierbei wurde jeweils die Distanz zwischen zwei abgeformten Linien bestimmt und mit den Daten der Metall-Prüfform verglichen. Das Rückstellvermögen wurde ebenfalls nach ISO 4823 bestimmt. Die Ausgangshöhe der Prüfkörper wurde jeweils mit der Höhe nach definierter Be- und Entlastung verglichen.

Ergebnisse: Die Dimensionsänderungen betragen bei den Alginaten zwischen 3,21% und 6,38% nach 7 Tagen. Die Alginatsubstitute zeigten mit Dimensionsveränderung zwischen 0,10% und 0,45% nach 7 Tagen eine signifikant höhere Dimensionsstabilität. Beim Rückstellvermögen schnitten die meisten Alginatsubstitute (>99%) im Vergleich zu den Alginaten (95-97%) ebenfalls signifikant besser ab.

Schlussfolgerung: In dieser Studie bewiesen die meisten geprüften Alginatsubstitute eine Lagerfähigkeit von bis zu 7 Tagen und mehr, während bei den Alginaten ein umgehendes Ausgießen erforderlich gewesen wäre. Die Mehrzahl der Alginatsubstitute zeigte ein besseres Rückstellvermögen als die Alginate.

Stichworte: Abformung, Alginat, Alginatsubstitut, VPS, A-Silikon, Dimensionsstabilität, Rückstellvermögen

P66

(P29-P81)

In-vitro-Untersuchung zur Scherhaftfestigkeit von Metallbrackets auf gängigen Dentalkeramiken

S. Welte, S. Engel, P.-G. Jost-Brinkmann (Berlin)
Charité - Universitätsmedizin Berlin, Abt. für Kieferorthopädie, Orthodontie u. Kinderzahnmedizin,
Deutschland;
stefan.welte@charite.de

Einleitung: Vielfältige keramische Versorgungen im Patientenmund stellen bei der adhäsiven Befestigung der Attachments für den Kieferorthopäden eine besondere Herausforderung aufgrund der unterschiedlichen Materialzusammensetzungen von Silikat- und Oxidkeramiken dar. Daher ist es von Interesse, welches Adhäsivsystem auf den verschiedenen Keramiktypen klinisch akzeptable Verbundfestigkeiten (>10MPa) erzeugt, ohne Frakturen der keramischen Restaurationen herbeizuführen.

Zielsetzung: Die Untersuchung vergleicht die Scherhaftfestigkeiten von Metallbrackets auf gängigen Dentalkeramiken unter Verwendung verschiedener silanhaltiger Haftvermittler und Adhäsive mit anschließender Bewertung der Bruchflächen.

Material und Methoden: 560 Keramikblöcke vier verschiedener CAD/CAM-Systeme (je 140 Vitablocs®, e.max CAD, Lava™ Frame und Celtra™ Duo) wurden nach Oberflächenbearbeitung mittels Aluminiumoxid-Bestrahlung in unterschiedlichen Kombinationen mit drei Haftvermittlern (ESPE™ Sil, Monobond® Plus, Cera Resin Bond 1&2) und zwei Kompositen/Kompositkombinationen (APC™ II Adhesive und APC™ II Adhesive mit Maximum Cure®) mit Metallbrackets (3M Unitek – Victory Series™, Zahn 21) beklebt. Die Keramik e.max CAD benötigt vor einer Weiterverarbeitung eine Vorbehandlung nach Herstellerangaben im Keramikbrennofen. Weitere Prüfgruppen waren die jeweiligen Keramiken nach Anwendung des Cojet™-Verbundsystems und adhäsiver Befestigung mit APC™ II Adhesive. Nach 24h Lagerung in deionisiertem Wasser bei 37°C wurde die Scherhaftfestigkeit nach DIN 13990-2 bestimmt. Die Bruchflächen wurden visuell analysiert und gemäß Adhesive Remnant Index (Årtun & Bergland 1984) bewertet.

Ergebnisse: Lediglich Monobond® Plus erfüllte die Mindestanforderung an die Scherhaftfestigkeit auf allen getesteten Keramiken im direkten Klebverfahren mit APC™ II Adhesive. Keine Kombination aus Haftvermittler und APC™ II Adhesive + Maximum Cure® konnte auf allen Keramiken durchgehend hohe Scherhaftfestigkeiten erreichen. Keramikausrisse traten ausschließlich bei Anwendung auf Vitablocs® Mark II auf.

Stichworte: Scherhaftfestigkeit, Dentalkeramiken, Adhäsive, Silane, Metallbrackets

P67

(P29-P81)

Die Scherhaftfestigkeit orthodontischer Brackets nach Polymerisation mit gesteigerter Lichtintensität und reduzierter Zeit

J. Schumacher, S. Soika, F.-J. Faber, I. Schaefer, B. Braumann (Köln)
Uniklinik Köln, Deutschland;
schumacherjasmin1@gmail.com

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, auf Basis der DIN-Norm 13990-2, die Scherhaftfestigkeit (shear bond strength = SBS) des Verbundes aus Zahnschmelz, Adhäsiv und Bracket nach Polymerisation mit Lampen unterschiedlicher Lichtintensität und Expositionszeit zu prüfen, um die Effektivität von Maximalintensitäts-LED-(light emitting diode)-Lampen mit reduzierter Polymerisationszeit für den klinischen Gebrauch zu untersuchen.

Material und Methodik: Die SBS orthodontischer Brackets auf permanenten Rinderschneidezähnen nach Polymerisation mit zwei Maximalintensitäts-LED-Lampen wurde getestet. Die Polymerisationsmodi betragen 3 Sekunden mit 4.000-5.000mW/cm² (Flashmax P3 light pen®, RMO, Denver, CO, USA) und 6 Sekunden mit 3200mW/cm² (Valo®, Ultradent, South Jordan, UT, USA).

Als Referenz diente eine etablierte LED-Polymerisationslampe im 20 sekündigen Modus bei 800mW/cm² (Bluephase® C8, IvoclarVivadent, Schaan, Fürstentum Liechtenstein).

Als Adhäsiv wurde Tranbond XT™ (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) verwendet, sowie discovery® (Dentaurum, Ispringen, Deutschland) als Bracket.

Entsprechend der DIN-Norm 13990-2 wurden die Zähne eingebettet, beklebt und gelagert. Der anschließende Abscherversuch wurde in einer Werkstoffprüfmaschine (Zwick ZMART.PRO, Zwick, Ulm, Deutschland) mit einer von okklusal nach gingival gerichteten Scherkraft an der Bracketbasis durchgeführt. Es wurde der „Adhesive Remnant“-Index bestimmt.

Statistische Signifikanz wurde mittels ANOVA und Duncans post-hoc-test ($p < 0.05$) getestet.

Ergebnisse: Die größte SBS erzielte die Referenzlampe Bluephase C8 ($42.24 \pm 16.27 \text{ N/mm}^2$) und die niedrigste Flashmax P3® ($13.95 \pm 4.84 \text{ N/mm}^2$). Die Werte für Valo® betragen $20.12 \pm 5.70 \text{ N/mm}^2$.

Die Unterschiede in der Scherhaftfestigkeit waren statistisch hoch signifikant ($p < 0.001$).

Schlussfolgerung: Die Scherhaftfestigkeit, erzielt durch Lampen mit unterschiedlichen Lichtintensitäten und Polymerisationsmodi, zeigte eine große Variabilität. Literaturgemäß wird eine SBS von 5-10 N/mm² als klinisch ausreichend angesehen.

Die SBS der getesteten Maximalintensitäts-LED-Lampen bietet ein zufriedenstellendes Ergebnis für den klinischen Gebrauch bei sehr kurzen Polymerisationszeiten.

Stichworte: Maximalintensitäts-LED-Lampen, reduzierte Polymerisationszeit, Scherhaftfestigkeit

P68

(P29-P81)

Nickelallergie in der Kieferorthopädie: Systematisches Review und Meta-Analyse

L. Gölz¹, S.N. Papageorgiou^{1,2}, A. Jäger¹ (Bonn)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

²Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

lgoelz@uni-bonn.de

Ziel: Nickelhaltige Legierungen sind in einer Vielfalt von Apparaturen und Hilfsmitteln der Kieferorthopädie enthalten. In der Literatur werden verschiedene Nebeneffekte von Nickel beschrieben, von denen die Nickelallergie die häufigste ist. In der Allgemeinbevölkerung variiert die Inzidenz der Allergie gegen Nickel zwischen 7-30%, dennoch sind allergische Reaktionen intraoral bedingt durch kieferorthopädische Apparaturen nur sehr selten. Ziel der vorliegenden Studie war die Evaluation der kieferorthopädischen Therapie auf die Induktion einer Nickelhypersensibilität.

Material und Methoden: Hierzu wurden 16 elektronische Datenbanken ohne Einschränkungen bis zum Juli 2013 durchsucht, gefolgt von einer manuellen Recherche zur Identifikation weiterer relevanter Studien. Zwei unabhängige Reviewer prüften die Artikel und nach Entfernung der Duplikate und Verwendung der Inklusionkriterien, wurden Verzerrungseffekte gemäß der Cochrane Richtlinien und die Qualität der Evidenz nach entsprechenden Leitlinien beurteilt. Meta-Analysen erfolgten nach einem Protokoll basierend auf dem Cochrane Handbook, PRISMA Statement und GRADE Approach.

Ergebnisse: Den Einschlusskriterien entsprachen 32 Studien. Basierend auf der momentanen Evidenz, ist eine kieferorthopädische Therapie nicht mit dem Anstieg allergischer Reaktionen gegen Nickel assoziiert (Relative Risk = 0,90; 95% Konfidenzintervall = 0,69 bis 1,17; P-Wert = 0,427). Vielmehr gibt es klare Hinweise dafür, dass eine kieferorthopädische Behandlung vor dem Stechen von Ohrlöchern/Piercings die Prävalenz einer Nickelallergie reduzieren kann.

Schlussfolgerungen: Diese vorliegenden Daten lassen vermuten, dass nickelhaltige kieferorthopädische Apparaturen durch ihre orale Nickelfreisetzung eine Toleranz induzieren könnten. Aufgrund der geringen Zahl verwendbarer Studien ist eine eindeutig evidenzbasierte Aussage zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht abschließend möglich.

Stichworte: Nickel, kieferorthopädische Apparaturen, Nickelallergie, Evidenz-basierte Medizin

P69

(P29-P81)

Der Einfluss von Temperatur als Parameter in zellbiologischen Versuchen – ein möglicher Fallstrick

P. Proff¹, C. Kirschnock¹, J. Putzger², A. Niklas¹, P. Römer¹ (Regensburg)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Regensburg, Deutschland;

²Lehrstuhl für Physik, Universität Regensburg, Deutschland;

piero.roemer@ukr.de

Ziel: Die kieferorthopädische Grundlagenforschung beschäftigt sich unter anderem mit der Reaktion von dentalen Zellen auf biomechanische Stimuli. Aufgrund der Tatsache, dass vermehrt zellbiologische Studien in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht werden, bei denen eine mechanische Stimulation von Zellen unter Raumtemperatur erfolgte, stellt sich die Frage, ob die Temperatur als Versuchsparameter einen Einfluss auf mechanisch stimulierte Zellen hat.

Material und Methode: PDL-Fibroblasten wurden für 6h und 12h unter Raumtemperatur (21°C) und Körpertemperatur (37°C) in einem Zellinkubator kultiviert. Die Proliferationsaktivität der Zellen wurde mit einem Durchflusszytometer bestimmt. Zusätzlich erfolgte ein Apoptosenachweis mittels einer Caspase-3-Aktivitätsbestimmung. In einem weiteren Versuchsteil applizierten wir definierte mechanische Reize auf die PDL-Zellen bei 21°C bzw. 37°C mittels einer speziell konstruierten Zelldehnungsapparatur. Die Genexpression von mechanisch regulierten Genen (Cox-2, IL-6, IL-8) wurde durch eine quantitative RT-PCR bestimmt.

Ergebnisse: Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Inkubation von humanen Zellen unter Raumtemperatur (21°C) zu einer signifikanten Abnahme der Proliferationsaktivität und einer Induktion der Apoptose führt. Auch konnten signifikante Unterschiede in der Genexpression von Cox-2, IL-6 und IL-8 nach mechanischer Stimulation in Abhängigkeit der Temperatur nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen: Die Umgebungstemperatur stellt einen entscheidenden Parameter im Versuchsaufbau von zellbiologischen Experimenten in der oralbiologischen Grundlagenforschung dar. Ergebnisse von in vitro-Versuchen, die unter nicht-physiologischen Bedingungen durchgeführt werden, müssen kritisch betrachtet werden.

Stichworte: PDL Fibroblasten, Temperatur, Grundlagenforschung

P70

(P29-P81)

Expression und Funktion der Glutathionperoxidase-1 in der Synchronosis sphenoccipitalis

P. Römer, P. Proff, C. Kirschnock (Regensburg)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Regensburg, Deutschland;

piero.roemer@ukr.de

Zielsetzung: Die Glutathionperoxidase-1 (Gpx-1) ist ein ubiquitär vorkommendes Antioxidationsprotein. Es schützt durch Reduktion von Wasserstoffperoxid die Zellen vor oxidativen Schäden. Wasserstoffperoxid hat weiterhin eine wichtige Funktion als Signalmolekül in der Induktion chondrogener und apoptotischer Prozesse. Ziel der Studie war es zu untersuchen, in welchen Knorpelzonen der Synchronosis sphenoccipitalis Gpx-1 exprimiert wird und welche zellulären Funktionen dieses Antioxidationsenzym ausübt.

Material und Methoden: Für den Versuch wurden acht neugeborene Wistar-Ratten dekapitiert und die Synchronosis sphenoccipitalis isoliert. Die Gewebe wurden in Tris-gepufferter 10%iger EDTA-Lösung dekalzifiziert und nach Paraffineinbettung mit einer Schnittstärke von 5 µm geschnitten. Der immunhistochemische Nachweis von Gpx-1 erfolgte durch einen polyklonalen Antikörper. In einem zellbiologischen Versuch wurde Gpx-1 in chondrogenen ATDC5-Zellen überexprimiert. Der funktionelle Nachweis der Überexpression erfolgte über die quantitative Bestimmung von oxidativem Stress in ATDC5-Zellen.

Ergebnisse: Unsere histologischen Daten belegen, dass die Gpx-1 vorwiegend in der ruhenden und proliferativen Knorpelzone sowie in der Eröffnungszone exprimiert wird. Hypertrophe Chondrozyten des Blasenknorpels exprimieren hingegen kaum Gpx-1. Die Überexpression von Gpx-1 in chondrogenen ATDC5-Zellen zeigt, dass überexprimierte Gpx-1 zur verringerten Bildung von reaktiven Sauerstoffmolekülen führt.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass Gpx-1 differenziell in der S. sphenoccipitalis exprimiert wird. Die sehr geringe Bildung von Gpx-1 in der Zone des Blasenknorpels weist darauf hin, dass hypertrophe Chondrozyten einem verstärkten oxidativen Stress ausgesetzt sind, der zu Veränderungen in der Zellhomöostase von Knorpelzellen und zur Einleitung apoptotischer Prozesse führen könnte.

Stichworte: Synchronosis sphenoccipitalis, Glutathionperoxidase-1, ATDC5-Zellen, Wistar-Ratten

P71

(P29-P81)

Strukturelle Veränderungen während der Kieferentwicklung bei der osteopetrotischen Maus – ein histologischer Vergleich

R. Mellau, D. Verma, A. Jäger (Bonn)

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität
Bonn, Deutschland;
mellau.reka@gmx.de

Ziel: Die osteopetrotische Maus zeigt in der Entwicklung aufgrund eines genetisch bedingten Osteoklastendefekts Zahnretentionen. Es sollte im Vergleich zu der Standard-Labormaus untersucht werden, inwieweit die Zahndurchbruchstörungen die umliegenden Strukturen verändern.

Material und Methoden: Homozygote osteopetrotische Mäuse wurden gezüchtet. Jeweils 10 Mutanten im Alter von 3 und 7 Tagen wurden geopfert, um histologische Schnitte von den Schädeln herzustellen. Es wurden Dünnschnitte in HE-Färbung angefertigt. Diese wurden morphologisch mit Schädelnschnitten von den Standard-Labormäusen gleichen Alters verglichen.

Ergebnisse: Erwartungsgemäß zeigte sich, dass im Alter von 3 Tagen die osteopetrotische Maus keinen Zahndurchbruch aufwies. Dagegen konnte bei den Mutanten im Alter von 7 Tagen teilweise ein Schneidezahndurchbruch beobachtet werden. Besonders auffallend war jedoch, dass die osteopetrotischen Mäuse im Vergleich zu den Standard-Labormäusen eine deutliche Unterentwicklung der Kiefermorphologie in der sagittalen Ebene zeigten.

Schlussfolgerungen: Offensichtlich führt ein Osteoklastendefekt nicht nur zu Zahnretentionen, sondern verändert auch die typische morphologische Kieferentwicklung.

Stichworte: Zahnretention, Kieferentwicklung, Zahndurchbruchstörungen

P72

(P29-P81)

Überprüfung des zytotoxischen Potentials von ästhetischen Brackets und Bögen verschiedener Hersteller

M. Es-Souni, H. Fischer-Brandies, B. Koos (Kiel)

Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Deutschland;
ciesielski@kfo-zmk.uni-kiel.de

Ziel: Aufgrund zunehmender Sensibilität und auf Nachfrage der Patienten haben die Verwendung von ästhetischen Brackets und Bögen im klinischen Alltag erheblich zugenommen. Ziel dieser Untersuchung war die Untersuchung der Zyto-Kompatibilität von kommerziell erhältlichen Keramikbrackets und ästhetisch gestalteter Bögen.

Material und Methode: Insgesamt 8 verschiedene ästhetische Bogentypen und 5 verschiedene Brackettypen der Hersteller wurden ausgehend vom fabrikneuen Zustand untersucht. Die Zytotoxizität wurde in vitro unter physiologischen Bedingungen anhand primärer humaner gingivaler Fibroblasten und der kommerziell erhältlichen Zelllinie UPCI mittels XTT (2,3-Bis(2-methoxy-4-nitro-5-sulphophenyl)-2H-tetrazolium-5-carboxanilide) und Agar Diffusions Test überprüft. Die Proben wurden direkt den Zellkulturen zugesetzt oder als Eluate für 72 Stunden inkubiert. Die Ergebnisse der XTT Messungen wurden photometrisch bestimmt (μ -Quant plate reader, BioTek) und der Agar Diffusions Test mikroskopisch (Motic DMW 143 FBGG-B) gemäß der ISO-10993-5:2009(E) ausgewertet. Ergänzend erfolgte die elektronenmikroskopische (SEM, Ultra Plus, Zeiss) Untersuchung des Testguts mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDS) (Oxford Instruments) zur Bestimmung der Materialbestandteile.

Ergebnisse: Die SEM/EDS Untersuchungen zeigten Produkt- und Hersteller-spezifische Unterschiede in Material und Design. Beide Zelllinien tolerierten die Proben der Bögen und Brackets. Es wurden keine relevanten zytotoxischen Reaktionen beobachtet.

Schlussfolgerungen: Unter Berücksichtigung der Testbedingungen zeigten alle getesteten Materialproben eine akzeptable Zytokompatibilität. Es sind jedoch weitere Untersuchungen mit dem Aspekt der simulierten thermo-mechanischen Belastung sinnvoll, um die Bedingungen von in vivo eingesetzten Materialien präzise nachvollziehen zu können.

Stichworte: Ästhetische Bögen, Zyto-Kompatibilität

P73

(P29-P81)

Methodenvergleich zur Bewertung der Einstellung spaltnaher Zähne bei Patienten mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

F. Orlob, K.-H. Dannhauer (Leipzig)

Universitätszahnklinik Leipzig, Deutschland;

Frank.Orlob@medizin.uni-leipzig.de

Einleitung: Der reguläre Durchbruchsweg von Zähnen des spalt- und spaltangrenzenden Bereichs ist auf Grund einer nicht ausreichenden Knochenführung gestört. Daraus resultieren im klinischen Bild häufig schräge Zahnachsen und nicht vollständig eruptierte Zähne. Für die Behandlung ergibt sich die Notwendigkeit, diese vertikale Problematik metrisch zu erfassen.

Material und Methode: In einer retrospektiven Untersuchung von 121 Patienten wurden diagnostische Unterlagen in Form von einzelnen Situationsmodellen, FRS-Modell-, DVT-Modellkombinationen und OPGs im Rahmen von Abstandsmessungen zur Okklusionsebene unter Anwendung von Formeln der analytischen 2D- und 3D-Geometrie untersucht. Es sollte bewertet werden, welches der vier diagnostischen Instrumente dafür am besten geeignet ist.

Ergebnisse: Die digitale Modellvermessung ist mit einem geringen und akzeptablen Messfehler von unter 0,5mm SD [2,3] behaftet und kann mit einem vergleichbar geringen Zeitaufwand von durchschnittlich 1-2min angewendet werden. In der Anwendung dieser Methode konnte bestätigt werden, dass signifikante Unterschiede zwischen den Frontzähnen der Spalt- und Nichtspaltseite bestehen. Die anderen 3 Arbeitsmethoden weisen einen erheblich höheren Messfehler auf und sind was das OPG betrifft nur mit Einschränkungen anwendbar.

Schlussfolgerungen: Das sehr häufig angefertigte kieferorthopädische Arbeitsmodell kann nach Digitalisierung am geeignetsten zur metrischen Abstandsmessung eingesetzt werden. Es kann mit einem zeitgleich erstellten DVT unter Akzeptanz einer hinreichenden Genauigkeit und eines erhöhten Aufwandes kombiniert werden, um fehlende Informationen eines zur Verringerung der Strahlenexposition mit kleinem Bildausschnitt geröntgten Kieferareals zu ergänzen.

Stichworte: Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, digitale Modelle, Zahndurchbruchsstörungen

P74

(P29-P81)

Kephalometrische Untersuchung von Patienten mit Marfan-Syndrom

E. Vahle-Hinz¹, N. Geßler², Y. von Kodolitsch², B. Kahl-Nieke¹ (Hamburg)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;

²Klinik und Poliklinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Universitäres Herzzentrum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;

eva.vahlehinz@googlemail.com

Ziel: Das Marfan-Syndrom ist eine genetisch determinierte, generalisierte Erkrankung des Bindegewebes, die mit einer Störung der Fibrillin-1-Synthese und polytooper Manifestation vergesellschaftet ist. Für den Kiefer- und Gesichtsbereich werden syndromtypische Erscheinungen wie ein maxillärer Schmalkiefer mit hohem Gaumen, eine skelettale Klasse II mit mandibulärer Retrognathie sowie ausgeprägte Engstände beschrieben. Das Ziel der Studie war die kephalometrische Untersuchung von Patienten mit Marfan-Syndrom unter Berücksichtigung der sagittalen Weite des Pharynxschlauches.

Patienten und Methode: Anhand von Fernröntgenseitenbildern wurde die Morphologie des Gesichtsschädels von 40 erwachsenen Patienten (19 weibliche, 21 männliche) mit der Diagnose Marfan-Syndrom analysiert. Neben sagittalen, vertikalen und metrischen Parametern wurden der posterior airway space (PAS) zur Mandibularebene (ML) sowie der Abstand des Hyoids (H) zur Mandibularebene (ML) kephalometrisch vermessen und mit Richtwerten aus der Literatur verglichen.

Ergebnisse: Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Patienten mit Marfan-Syndrom zeigten verglichen mit den Richtwerten eine skelettale Klasse II (ANB=5±0,8°, WITS=3±0,9mm) mit bimaxillärer Retrognathie (SNA=77±1,5°, SNB=72±1,0°), vertikalem Schädeltyp (N-S-Gn=70±1,3°) und vergrößerter unterer anteriorer Gesichtshöhe (LAFH=70±1,9mm). Der posteriore airway space war signifikant reduziert (PAS=11±1,0mm) und der Abstand des Hyoids zur Mandibularebene signifikant vergrößert (H-ML=18±2,0mm).

Schlussfolgerung: Basierend auf unseren Ergebnissen geht das Krankheitsbild mit einer reduzierten Weite des sagittalen Pharynxschlauches einher und sollte als ein Kofaktor bei der Entstehung der obstruktiven Schlafapnoe diskutiert werden. Syndromspezifische Charakteristika wie eine skelettale Klasse II mit mandibulärer Retrognathie und vertikalem Schädeltyp wurden in unserem Kollektiv ebenfalls bestätigt.

Aus präventiv-therapeutischer Sicht werden daher eine frühzeitige Steuerung des Wachstumsmusters und eine Bisslagekorrektur empfohlen.

Stichworte: Marfan-Syndrom, kephalometrische Untersuchung, sagittaler Pharynxschlauch

P75

(P29-P81)

Front-Eckzahn-Beziehung nach Gingivoperiostalplastik bei Patienten mit LKGS

A. Lunke, J. Neuschulz, B. Braumann (Köln)
Poliklinik für Kieferorthopädie, Uniklinik Köln, Deutschland;
andrea.lunke@gmx.de

Zielsetzung: Zur Verbesserung des interdisziplinären Therapiekonzeptes wurden die Auswirkungen der simultan zum Lippenverschluss durchgeführten Gingivoperiostalplastik (GPP) auf die intermaxilläre Front-Eckzahn-Beziehung der 1. Dentition untersucht. Richtung und Ausmaß morphologischer Veränderungen des Oberkiefers von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten (LKGS) unter kieferorthopädischer Frühbehandlung von Geburt bis zum 5. - 7. Lebensjahr wurden mittels 3D-Modellanalyse quantifiziert und auf frontale Kreuzbisse überprüft.

Material und Methoden: Von einer Stichprobe von 14 Patienten unterschiedlicher Zentren mit einseitiger totaler LKGS wurden 9 mit GPP und 5 Patienten ohne GPP behandelt. Bei allen Patienten wurden von Oberkiefermodellserien zu den Zeitpunkten der 1. Lebenswoche, des 3., 6. und 12. Lebensmonats und Ober- sowie Unterkiefermodell im Alter zwischen dem 5. - 7. Lebensjahr dreidimensionale Datensätze erstellt und mit der Software DigiModel® (OrthoProof, Niederlande) analysiert. Referenzpunkte wurden auf dem Oberflächenrelief der unbezahnten Oberkiefermodelle identifiziert, repräsentative Streckenmessungen definiert und dreidimensional vermessen. Die bezahnten Modelle wurden nach dem GOSLON Yardstick den 5 verschiedenen Gruppen zugeteilt. Morphometrische Unterschiede wurden statistisch auf Signifikanz überprüft ($p=0,05$).

Ergebnisse: Der statistische Vergleich der unbezahnten Oberkiefermodelle zeigte zu keinem der untersuchten Zeitpunkte signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Einteilung der bezahnten Modelle nach dem GOSLON Yardstick ergab, dass sich die Mehrzahl der Patienten ($n=6$), die mit GPP behandelt wurden, auf die Gruppen 3 und 4 verteilten. Bei den Patienten ohne GPP konnte die Mehrzahl ($n=3$) in die Gruppen 1 und 2 eingeteilt werden.

Schlussfolgerung: Die GPP scheint zu einer zusätzlichen Hemmung der Entwicklung der anterioren Zahnbogenlänge zu führen. Dieser Trend ist anhand einer größeren Studienpopulation zu bestätigen.

Stichworte: LKGS, Gingivoperiostalplastik, Kreuzbiss, GOSLON Yardstick

P76

(P29-P81)

Zur Ätiologie der anterioren Apertognathie – ein Review der Literatur

C. Rijpstra, J. Lisson (Homburg / Saar)
Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland;
Christina.Rijpstra@uniklinikum-saarland.de

Ziel: Die Darstellung der verschiedenen in der Literatur beschriebenen Ursachen für das Entstehen von anterioren Apertognathien.

Material und Methode: Es erfolgte eine systematische Durchsichtung elektronischer Datenbanken (Pub med, Scopus, Google Scholar). Dabei wurden Veröffentlichungen zu Patienten, die durch eine Infraposition der Schneidezähne oder eine Supraposition der Seitenzähne funktionell eingeschränkt waren, ermittelt. Eine zusätzliche Handsuche in Büchern erweiterte die Datensammlung. Es wurden Publikationen bis Ende 2013 berücksichtigt und folgende Schlüsselwörter verwendet: apertognathia; apertognathic; open bite; infraposition; infraocclusion; vertical; dolichofacial; clockwise. Die Analyse der Literaturverzeichnisse vervollständigte die Datenerhebung.

Ergebnisse: Von den identifizierten Titeln wurden mehr als 300 Volltexte und Kapitel aus verschiedener Literatur ausgewählt. Die unterschiedlichen Quellen waren schwer vergleichbar. Es wäre nicht ausreichend gewesen, sich ausschließlich auf aktuelle Studien zu beziehen. Daher wurden auch Fallbeispiele, Buchkapitel und ältere Studien berücksichtigt. 45 Publikationen, in denen mögliche Ursachen diskutiert wurden, fanden Verwendung. Die Gliederung der Ätiologie kann je nach Autor abweichen, lässt sich aber generalisiert in genetisch und umweltbedingt einteilen. Genannt werden dabei: Habits, die Zunge als Dyskinesie, neuromuskuläre Defizite, Atemwegsobstruktionen, Haltung, posteriorer Platzmangel im Zahnbogen, Trauma und rheumatologische Krankheiten.

Schlussfolgerungen: Die Entwicklung dieser Dysgnathie erscheint multifaktoriell. Sämtliche Faktoren müssen bei der Diagnose in Betracht gezogen werden. Weitere Forschung in dem Bereich könnte zeigen, welche der zum Teil widersprüchlichen Aussagen zutreffend sind. Hierfür sind Studien mit mindestens 30 Patienten und einer ebenso großen Vergleichsgruppe erforderlich. Dies ist jedoch schwierig, da die Anzahl an Patienten mit dieser speziellen Anomalie verhältnismäßig gering ist. Außerdem wäre es ethisch problematisch, eine unbehandelte Kontrollgruppe zu belassen.

Stichworte: Apertognathie, Ätiologie, Infraposition, Offener Biss, Review

P77

(P29-P81)

Falldarstellung einer interdisziplinären Behandlung eines Patienten mit Hyperdontie

P. Freimann, M. Elger, H. Korbmacher-Steiner (Marburg)

Philipps Universität Marburg, Klinik für Kieferorthopädie, Deutschland;
pia.freimann@gmx.de

Ziel: Bei überzähligen Zahnanlagen besteht ein erhöhtes Risiko für Dilazerationen, Wurzelresorptionen, Retentionen, einen atypischen Zahnwechsel und eine Positionsveränderung der Zähne. In diesem Fallbericht wird eine mögliche Rehabilitation und kieferorthopädische Therapie bei einem Patienten mit Hyperdontie vorgestellt.

Material und Methoden: Über einen Zeitraum von zwölf Jahren wird im vorliegenden Fallbericht die zahnmedizinische/kieferorthopädische Behandlung eines Jungen mit multiplen überzähligen Zähnen dokumentiert.

Ergebnisse: 2001, im Alter von 5 Jahren erfolgte die Erstvorstellung des Patienten in der konservierenden Abteilung der Zahnklinik Marburg. Neben multiplen kariösen Läsionen lag eine Fistel am Zahn 71 vor, so dass dieser frühzeitig extrahiert werden musste. 2003 wurde der Patient aufgrund eines asymmetrischen Zahnwechsels in der oberen Front hausintern an die Abteilung für Kieferorthopädie überwiesen. Die radiologische Bildgebung zeigte einen retinierten 21 mit einem überlagerten Mesiodens. Nach dessen operativer Entfernung stellte sich 21 spontan ein. 2009 wurde bei dem Patienten eine bukkale Nonokklusion an den Zähnen 14/44 festgestellt und diagnostische Unterlagen für eine kieferorthopädische Behandlung erstellt. Es stellte sich eine skeletale Klasse II, eine transversale Überentwicklung der Maxilla und ein überzähliger Keim in regio 33/34 dar. Der Oberkiefer wurde mit einer offenen GNE transversal gehemmt und der Hypodont in regio 33/34 operativ entfernt. Daraufhin wurde eine MB-Apparatur eingegliedert. 2010 wurde in regio 44/45 eine weitere überzählige Zahnanlage diagnostiziert und zur operativen Entfernung angewiesen. Trotz schlechter Compliance konnte die kieferorthopädische Behandlung 2013 abgeschlossen werden.

Schlussfolgerungen: Die begleitende Behandlung von Patienten mit Hyperdontie und Retention bleibender Zähne erfordert eine interdisziplinäre Planung und Therapie. Auch die gute Mitarbeit des Patienten über einen langen Zeitraum muss gewährleistet sein, damit die Risiken von überzähligen Zahnanlagen minimiert werden können und letztlich die kieferorthopädische Therapie erfolgreich abgeschlossen werden kann.

Stichworte: Hyperdontie, Mesiodens, Retention, Langzeittherapie, Fallbericht

P78

(P29-P81)

Molekulargenetische Analyse der phänotypischen Variabilität in nicht-syndromalen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

L. Gölz¹, A. Böhmer^{2,3}, M. Nöthen^{2,3}, A. Jäger¹, N. Daratsianos¹, K. Ludwig^{2,3}, E. Mangold^{2,3} (Bonn)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland;

²Department of Genomics, Forschungszentrum Life & Brain, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

³Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland;

igoelz@uni-bonn.de

Ziel: Nicht-syndromale Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (nsLK/G) gehören zu den häufigsten angeborenen Fehlbildungen und sind multifaktoriell bedingt, d.h. sowohl genetische als auch externe Faktoren tragen zu ihrer Entstehung bei. nsLK/G weisen eine beachtliche phänotypische Variabilität in Bezug auf die betroffenen Strukturen oder die Seitigkeit auf. Obwohl verschiedene epidemiologische Studien einen genetischen Beitrag zur phänotypischen Variabilität vermuten lassen, wurden genetische Faktoren hierfür bisher noch nicht systematisch untersucht. Dies war jetzt das Ziel der vorliegenden Studie.

Patienten und Methode: Unsere Gruppe hatte vorab in 398 europäischen Patienten mit nsLK/G (319 nsLKG, 79 nsLK, 176 linksseitig, 82 rechtsseitig, 140 beidseits) genomweite genetische Daten von ca. 500.000 SNPs (single nucleotide polymorphisms) erhoben und diese mit gleichen Daten von Kontrollen verglichen (Mangold et al., 2010). Wir werteten diese Daten nun für verschiedene Teilgruppen (z.B. linksseitig betroffene Patienten) erneut aus und analysierten die signifikantesten SNPs in einem zweiten, unabhängigen Replikationskollektiv (n=224 Patienten, ebenfalls europäisch; 180 nsLKG, 44 nsLK, 106 linksseitig, 46 rechtsseitig, 72 beidseits).

Ergebnisse: In der genomweiten Analyse waren 13 SNPs für die Seitigkeit und 14 SNPs für die Struktur signifikant. Von diesen zeigten im Replikationskollektiv 6 SNPs (4 für Struktur (rs4307594, rs4074459, rs17382780 und rs2981611) und 2 für die Seitigkeit (rs2625379 und rs12609001)) eine positive Assoziation für den jeweiligen Vorbefund. Aufgrund der geringeren Patientenzahl erreichte allerdings nur 1 SNP (rs4307594) das nötige Signifikanzniveau. Diese genetische Variante trägt in unseren Daten zu einer Entstehung der kompletten Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (nsLKG) bei, nicht aber zu den primären Gaumenspalten (nsLK).

Schlussfolgerung: Die vorgestellte Studie konnte erstmals eine genetische Assoziation für die phänotypische Variabilität der nsLK/G darstellen.

Stichworte: Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, Genetik, phänotypische Variabilität

P79

(P29-P81)

Nonsyndromale Oligodontie im Wachstumsalter - Ein interdisziplinäres non-invasives vollkeramisches Behandlungskonzept

C.F. Selz^{1,2}, P.C. Güß, B.A. Jung³ (Freiburg)

¹Kieferorthopädische Praxis, Freiburg, Deutschland;

²Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Universitätsklinik Freiburg, Deutschland;

³Klinik für Kieferorthopädie, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Universitätsklinik Freiburg, Deutschland;

christian.selz@uniklinik-freiburg.de

Ziel: Die nonsyndromale Oligodontie weist einen erheblichen orofunktionalen als auch psychosozialen Einfluss auf die Lebensqualität von betroffenen Kindern auf. Ziel einer Versorgung im Wachstumsalter sollte daher eine minimalinvasive, funktionelle und ästhetische Rehabilitation sein. Dieser Fallbericht beschreibt eine interdisziplinäre non-invasive Alternative zur initialen Behandlung eines 12-jährigen Jungen mit multiplen Aplasien bleibender Zähne.

Material und Methoden: Die klinisch/röntgenologische Untersuchung des vorgestellten Patienten ergab 23 Nichtanlagen (inkl. dritter Molaren), eine ausgeprägte Infraokklusion aller persistierenden Milchzähne, einen Tiefbiss sowie ein Diastema mediale. Der Behandlungsplan sah vor die persistierenden Milchzähne langfristig zu erhalten und eine Korrektur des tiefen Bisses sowie der Ästhetik durch eine initiale prothetische Versorgung zu erreichen. In diesem Fall wurden die Zähne 55-52, 62-65, 73-71, 82, 83 non-invasiv mit rein additiven vollkeramischen Onlays/Veneers aus Leuzit-Glaskeramik adhäsiv versorgt (Variolink II/IPS Empress, Ivoclar Vivadent, Schaan, LIÉ).

Ergebnisse: Über einen Beobachtungszeitraum von 3 Jahren konnte durch die initiale prothetische Bisshebung eine gute orale Funktion und Ästhetik erreicht werden. Frakturen innerhalb der Keramik, Abrasionen der Antagonisten und temporomandibuläre Beschwerden waren nicht evident.

Schlussfolgerungen: Additive Onlays/Veneers aus Leuzit-Glaskeramik sind bei Vorliegen eines ausreichenden Kronen-Wurzel-Verhältnisses eine non-invasive Alternative zu direkten Kompositversorgungen. Alle persistierenden Milchzähne und das Kronen-Wurzel-Verhältnis wurden durch das atraumatische Vorgehen erhalten. Vollkeramische Restaurationen zeichnen sich durch ein zahnhartsubstanzschonendes Frakturverhalten im Vergleich zu Komposit aus. Eine Bisshebung von bis zu 5mm gilt hierbei als eine sichere und vorhersagbare Behandlung. Der langfristige Erhalt der Milchzähne mit Vollkeramik ermöglicht eine ungestörte orofunktionale Entwicklung, Platzerhalt und Retention des Alveolarknochens für eine spätere kieferorthopädische bzw. implantatprothetische Therapie im Erwachsenenalter.

Stichworte: Nonsyndromale Oligodontie, Infraokklusion, Bisshebung, Leuzit-Glaskeramik

P80

(P29-P81)

Nicht-syndromale Oligodontie: eine neue Punktmutation im EDA-Gen

N.C. Bock¹, G. Ruiz-Heiland¹, S. Jabir¹, W. Wende², D. Nolte³, S. Ruf¹ (Gießen)

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;

²Institut für Biochemie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;

³Institut für Humangenetik, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland;

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

Einleitung: Eine Mutation des EDA-Genes steht mit einer X-chromosomal erblichen, hypohydrotischen ektodermalen Dysplasie in Verbindung, wird aber auch mit der nicht-syndromalen Aplasie von Zähnen assoziiert.

Ziel: Der vorliegende Fallbericht beschreibt die phänotypischen Merkmale zweier Brüder mit nicht-syndromaler Oligodontie infolge einer neuen Punktmutation des EDA-Genes.

Material und Methode: Zwei Brüder (III/1 und III/2) mit nicht-syndromaler Oligodontie sowie deren verfügbare Verwandte. Von insgesamt acht Familienmitgliedern wurde genomische DNA aus Speichel gewonnen. Das genetische Screening umfasste eine direkte Sequenzierung von PCR-Fragmenten der EDA- und WNT10a-Gene (gesamte kodierende Region inklusive der Intron-Exon-Verbindungen). Die Untersuchung auf Mutationen wurde unter Anwendung der „Mutation Surveyor“[®] Software durchgeführt.

Ergebnisse: Eine neue Punktmutation in Exon 7 an Nukleotidposition 866 (c.866G>A) wurde im EDA-Gen entdeckt. Die Nukleotidveränderung resultiert in einem Austausch von Arginin durch Histidin (p.R289H), wodurch die vermutlich üblicherweise an dieser Stelle bestehenden Protein-Protein-Interaktionen verhindert werden.

III/1 weist 6 fehlende Zähne auf, während III/2 eine Aplasie von 12 bleibenden Zähnen zeigt; beide Brüder zeigen wenige Zeichen von Haut-/Haaranomalien.

Die Mutation wurde über die maternale Linie ererbt. Die Stammbaumanalyse ergab, dass die Mutter (II/1) zwar keinerlei dentale Anomalien oder Nichtanlagen bleibender Zähne zeigt (reduzierte Penetranz), ihr verstorbener Vater (I/1) jedoch eine Oligodontie aufwies. II/1 hat zwei weitere Kinder mit einem zweiten Partner: einen Sohn, welcher eine normale Dentition zeigt (III/4) und eine Tochter, die eine Hypodontie aufweist (III/5). Die Mutter hat außerdem eine Schwester (II/2), welche ebenfalls keinerlei Nichtanlagen bleibender Zähne aufweist, ebenso wie ihre beiden Töchter (III/5+III/6).

Schlussfolgerung: Der EDA-Signalweg spielt eine Schlüsselrolle im Rahmen der Zahnbildung. Dieser Fallbericht zeigt eine neue Punktmutation des EDA-Genes, welche eine Oligodontie bedingt.

Die Ergebnisse sind Teil eines vom Wissenschaftsfond der *DGKFO* unterstützten Projektes.

Stichworte: Nicht-syndromale Oligodontie, EDA-Gen, Mutation

Prevalence of Dental anomalies In Libyan Orthodontic Patient

I. Abdelgader^{1,2}, I. Khadija², S. Orofi³ (Benghazi / Libyen)

¹Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Benghazi University, Libya;

²Private Practice, Benghazi Dental Center, Benghazi / Libya;

³Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Benghazi University, Libya;

iman.ag@dr.com

Aim: The purpose of this study was to evaluate the prevalence of dental anomalies in different orthodontic malocclusions.

Materials and Methods: The study was based on the dental casts, intraoral photographs, and panoramic radiographs of 252 selected from 500 Libyan orthodontic patients (57 males and 195 females) between 2009 and 2013 from the private Orthodontics clinic at the Benghazi Dental center. Selection of records was based on the following criteria: 1) No significant medical history. 2) No history of extraction of any permanent tooth prior to orthodontic treatment. 3) Available pretreatment panoramic radiographs. 4) No history of endodontic treatment or trauma to any tooth before the commencement of orthodontic treatment. The following dental anomalies were investigated on permanent teeth: agenesis, supernumerary teeth, invagination, peg-shaped lateral incisors, taurodontism, ectopic eruption, impaction, pipette-shaped or thin roots, short or blunt roots, and dilaceration. The incidence rates of specific dental anomalies were investigated and analyzed to study the differences of rates of each anomaly according to sex and malocclusion using descriptive analysis with the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 21.

Result: Of 252, 63.1% had Class I, Class II Division 1 were 26.2%, Class II Division 2 were 3.2 % and Class III were 7.5%. It was found that 53.5% of the patients had at least one dental anomaly in this study. Ectopic eruption was the most prevalent dental anomaly (34.9%) followed by thin pipette-shaped roots and short blunt root (30.1%, 24.2%) respectively. Maxillary lateral incisors and canines were most often affected. Males were more likely to show ectopic eruption than female ($p < 0.01$).

Conclusions: The prevalence rate of several dental anomalies in this study were higher than most earlier random sample studies. These results were different from the outcome of previous investigations of dental anomaly in orthodontic patients. This could be attributed to the differences of the racial and ethnic groups of varied studies samples and or the recording techniques.

Stichworte: Tooth abnormalities, epidemiology, orthodontics

Übermittlung und Speicherung von sensiblen Patientendaten durch elektronische Medien

A. Detterbeck¹, J. Kaiser², U. Hirschfelder¹ (Erlangen)

¹Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;

²IT-Sicherheitsbeauftragter, Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;

Andreas.Detterbeck@uk-erlangen.de

Ziel ist die Erarbeitung von Entscheidungshilfen und Empfehlungen für Zahnärzte und Kieferorthopäden bezüglich Nutzung und Weitergabe sensibler digitaler Patientendaten. Die zunehmende Digitalisierung erfordert detaillierte Kenntnisse über sichere Datenverwaltung, nicht nur um Patientendaten möglichst risikolos und vertraulich zu verwahren, sondern auch um diese zu übermitteln. Trotz klarer juristischer Vorgaben gibt es derzeit keine Patentlösung auf technischer Ebene.

Material und Methoden: Die Betrachtung der gängigsten Praktiken bei der Datenübermittlung und deren kritische Beurteilung stand zur initialen Prüfung. Auf Basis von Literatur- und Internetrecherchen wurden mögliche Lösungsansätze im Umgang mit dem sicheren Austausch von Daten erarbeitet und mittels eines Flussdiagramms dargestellt. Insbesondere werden drei Schwerpunkte herausgestellt: Die Übermittlung der Daten auf schnellstmöglichem Weg, die Übermittlung großer Datensätze und die sichere Kommunikation via Smartphone.

Ergebnisse: Eine sichere E-Mail-Verschlüsselung ist durch die Standards S/MIME und PGP-Verschlüsselung umzusetzen. Eine Datei- bzw. Containerverschlüsselung ist durch entsprechende Software risikoarm zu realisieren. In Kombination mit Webdiensten können diese Dateien umgehend weitergeleitet werden. Auch zur verschlüsselten Kommunikation mittels Smartphone gibt es mehrere Lösungsansätze.

Schlussfolgerungen: Eine Verschlüsselung von patientenbezogenen Daten sollte selbstverständlich sein, die Realisierung ist allerdings aufgrund der vermeintlichen Komplexität oft schwierig. Eine Absicherung der E-Mail-Kommunikation ist durch die Kryptographie-Verfahren S/MIME oder PGP realisierbar. Die Verschlüsselung von Dateien sollte für das Teilen speicherplatzintensiver Datenmengen genutzt werden. Generell gilt ein vorsichtiger Umgang mit sensiblen Patientendaten und etwaige Verschlüsselungen sollten durch den Endnutzer erfolgen, vorzugsweise durch quelloffene und damit transparente, freie Software.

Stichworte: Verschlüsselung, Kryptographie, Patientendaten, E-Mail, digital

Poster

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP2

(PP1-PP14)

Reinigungsleistung von Geschirrspülmaschinen bei PMMA-Prüfkörpern

K. von Wallis, P.-G. Jost-Brinkmann, S. Engel (Berlin)

Charite - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;

katharina.von-wallis@mrkallisch.de

Ziel dieser In-vitro-Studie war die Untersuchung der Reinigungsleistung von Geschirrspülmaschinen bei herausnehmbaren kieferorthopädischen Apparaturen.

Materialien und Methoden: Es wurden 140 PMMA-Prüfkörper (Orthocryl®) hergestellt: 20 für die Vorversuche, 10 gefärbte und 10 ungefärbte je Reinigungsmittel (K Classic® Geschirreiniger-Pulver und Sodasan® Maschinenspülmittel mit entsprechendem Klarspüler und Regeneriersalz, Somat 10® Spülmaschinentabs) und Spülprogramm (Kurz-Programm 40°C, Intensiv-Programm 75°C).

Nach dem Schleifen und Polieren auf eine Dicke von $1 \pm 0,1$ mm, wurden die Prüfkörper in Anlehnung an das Verfahren von JAGGER et al. (2002) mit einer Kombination aus Schwarztee, 0,2 %igem Chlorhexidin und Speichel als Plaqueersatzmittel angefärbt. Die optische Dichte jedes Prüfkörpers wurde mit Hilfe eines Spektrophotometers vor und nach dem Färben und nach der Reinigung in der Geschirrspülmaschine (Miele G 5400SC) bei 380 nm bestimmt. Außerdem wurden die Prüfkörpermaße vor und nach der Reinigung gemessen.

Zusätzlich wurden jeweils 10 Prüfkörper ungefärbt gespült, um deren Trübung durch die Reinigung zu ermitteln; diese Werte wurden von den Werten der maximal zu entfernenden Beläge subtrahiert. Die Reinigungsleistung wurde als Reduktion der optischen Dichte (=entfernten Beläge) in Relation zur optischen Dichte der maximal zu entfernenden Beläge angegeben. Die Ergebnisse wurden mit dem Kruskal-Wallis- und Mann-Whitney-Test auf signifikante Unterschiede untersucht.

Ergebnisse: Alle Prüfkörper zeigten nach der Reinigung weniger Beläge (= geringere optische Dichte). Im Intensiv-Programm war die Reinigungsleistung jeweils signifikant höher. Zwischen den getesteten Reinigungsmitteln kam es nur im Kurz-Programm zu signifikanten Unterschieden; wobei K Classic® Geschirreiniger-Pulver am effektivsten war (Median: 97,65%). Am schlechtesten reinigte das Sodasan® Maschinenspülmittel (Median: 33,11%). In keinem Fall wurde durch die Reinigung eine messbare Dimensionsveränderung an den Prüfkörpern festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Reinigung von PMMA-Prüfkörpern in einer Geschirrspülmaschine hängt von dem eingesetzten Reinigungsmittel und Spülprogramm ab.

Stichworte: herausnehmbare Apparatur, PMMA, Reinigung, Spülmaschiene

Poster

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP3

(PP1-PP14)

Verbesserung des Adhärenzverhaltens von Gingivafibroblasten auf Implantatoberflächen durch Konditionierung mit kaltem Plasma

C. Mayer¹, S. Rupf², J. Lisson¹ (Homburg / Saar)

¹Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland;

²Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Deutschland;

constanze.mayer@uniklinikum-saarland.de

Ziel: Die Verbesserung von Oberflächenbenetzbarkeit und initialem Attachment lassen der Behandlung von Implantatoberflächen mit kalten atmosphärischen Plasmen einen Stellenwert zukommen. Zusätzlich werden Plasmen für die Desinfektion und Dekontamination von Oberflächen genutzt. Diese Aspekte machen ihre Anwendung für Miniimplantate in der Kieferorthopädie attraktiv.

Die Studie untersucht das biologische Verhalten primärer humaner Gingivafibroblasten auf maschinieren Titanoberflächen nach Bestrahlung mit kaltem atmosphärischem Plasma.

Methodik: Es wurden n=60 maschinierete Titanproben für die Versuche herangezogen. 42 Proben wurden mit dem Plasmajet bestrahlt. 18 Proben dienten als Kontrollen, die dem Gasfluss ohne Zündung der Reaktivgase ausgesetzt wurden. Die Bearbeitung der Oberfläche erfolgte mäanderförmig mit einem He-Plasmajet. Der Abstand zu den Prüfkörpern betrug 2 mm. Anschließend schloss sich die Besiedelung der Oberfläche mit Gingivafibroblasten an. Die Kultivierung vollzog sich über 4, 12 und 24 Stunden. Das Kulturverhalten der Fibroblasten wurde durch Fluoreszenz- und Rasterelektronenmikroskopie sowie zellbiologische Tests untersucht.

Ergebnisse: Die Behandlung der Titanproben mit kaltem atmosphärischem Plasma verbesserte das initiale Attachment der Gingivafibroblasten. Die Zellen zeigten auf den bestrahlten Titanprüfkörpern signifikant erhöhte fokale Kontaktflächen über alle Kultivierungszeiträume (4h: p=0,04; 12h: p=0,02; 24h: p=0,01). Die bestrahlten Proben wiesen eine homogene und dichtere Bedeckung auf. Dieser Unterschied war ebenfalls zu jedem Zeitpunkt signifikant (4h: p=0,01; 12h: p=0,02; 24h: p=0,01). Die Zellmorphologie stellte sich auf den bestrahlten Proben flächiger dar als auf den mitgeführten Kontrollen. Das biologische Verhalten der Fibroblasten wurde nicht beeinflusst.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigt den fördernden Einfluss der Plasmakonditionierung auf das Attachmentverhalten von Gingivafibroblasten auf maschinieren Titanoberflächen. Dies kann die Einheilung der Mini-Implantate und die Anlagerung der Gingiva an den transgingivalen Anteil zur Abdichtung gegen den Eintritt von Mikroorganismen in die Tiefe unterstützen.

Stichworte: kaltes atmosphärisches Plasma, maschinierete Titanoberfläche, primäre humane Gingivafibroblasten, Fokalkontakt, experimentelle Studie

Effizienz verschiedener Debondingprotokolle für verschiedene Bracket-Adhäsivmaterialien

M. Sanad¹, A. Jäger¹, C. Bourauef¹, M. Wolf¹, C. Reichert¹ (Bonn)

¹Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

²Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie Bonn, Deutschland;

c_reichert@web.de

Zusammenfassung: Das Debonding einer festsitzenden kieferorthopädischen Apparatur umfasst das Entfernen eines Brackets, die Adhäsivrestentfernung sowie die Politur. Materialvergleichende Untersuchungen fokussieren mehrheitlich auf physikalische Eigenschaften der Materialien. Jedoch sind klinisch ergonomische Aspekte wie zeitlicher Aufwand und Materialverbrauch ebenfalls von Interesse.

Das Ziel dieser in vitro- Untersuchung ist die Entwicklung spezifischer Debondingprotokolle für verschiedene Bracket-Adhäsivmaterialien. Neben qualitativen Aspekten, wie z.B. Politurergebnis und Intaktheit des Zahnschmelzes wurde ein besonderer Fokus auf die Ergonomie der Debondingprotokolle gelegt.

Material und Methoden: Im Rahmen der Untersuchung wurden Frontzahnbrackets (Discovery, Zahn 11, Fa. Dentaureum) mit Adhäsiven (Opal Bond MV, Opal Bond, Trans Bond XT, Transbond Plus, Contec LC, Contec SE) auf Standardprüfkörpern (Rinderfrontzähne, Fa. Rocholl) befestigt. Die Etablierung der Protokolle erfolgte für jeden Kunststoff in drei Stufen:

- 1) Etablierung eines Debondingstandards (Cutter vs. Debondingzange); Eine Beurteilung der Menge der Adhäsivreste erfolgte durch den Adhäsiv-Remnant-Index.
- 2) Standard zum Entfernen der Adhäsivreste (Carbidfinierer 100.000 r/min vs. Carbidfinierer 30.000 r/min vs. Finierdiamanten vs. Metallfinierer, alle Fa. Komet); Profilometrischer Vergleich der Rauigkeit zwischen Ausgangszustand und Endzustand des Prüfkörpers.
- 3) Etablierung eines Politurstandards (Nylonbürste mit Polierpaste vs. Universalpolierer vs. Composystem, alle Fa. Komet); Finale, quantitative profilometrische und qualitative rasterelektronenmikroskopische Beurteilung.

Nach jedem Schritt wurde für jeden Kunststoff die Qualität der Prozeduren verglichen und die besser Abschneidende als Standard für den folgenden Schritt definiert. Weiterhin wurde für jeden Vorgang die Zeit gemessen und das verbrauchte Material dokumentiert.

Schlussfolgerung: Über die Untersuchung wurde für jeden untersuchten Kunststoff ein individuelles Debondingprotokoll etabliert und unter ergonomischen Gesichtspunkten betrachtet. In Hinblick auf Materialverbrauch und Stuhlzeit bietet die Untersuchung eine Hilfe für ein klinisch optimiertes Debonding-Verfahren.

Stichworte: Debonding, Adhäsive, Kosten, Stuhlzeit

Änderung des Ernährungsverhaltens während einer kieferorthopädischen Behandlung mit Multibracket-Apparaturen

I. Sierwald¹, T. Nagel¹, D. Reißmann^{2,3}, P.-G. Jost-Brinkmann¹
(Berlin, Hamburg, Minneapolis, MN / USA)

¹Abteilung für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;

²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Deutschland;

³Department Diagnostic and Biological Sciences, University of Minnesota, Minneapolis, MN / USA;
ira.sierwald@charite.de

Ziel: Es war das Ziel der Untersuchung, potentielle Änderungen des Ernährungsverhaltens durch Multibracket-Apparaturen zu ermitteln sowie den Beeinträchtigungsgrad beim Essen zu erfassen.

Material und Methode: Es wurden 102 Patienten (63,7% weiblich) im Alter von 9 bis 20 Jahren (MW: 12,8 ± 1,9 Jahre), die unmittelbar vor dem Einsetzen einer festsitzenden kieferorthopädischen Apparatur standen, aus fünf Berliner Kieferorthopädie-Praxen über einen Zeitraum von neun Monaten konsekutiv rekrutiert. Mit Hilfe eines Fragebogens mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wurde das Ernährungsverhalten der Patienten zu drei Zeitpunkten bestimmt: circa eine Woche vor dem Einsetzen der Apparatur (T1), 5-10 Tage (T2) sowie 4-6 Monate (T3) nach dem ersten Bogenwechsel. Die Fragen erfassten, wie sich die Nahrung zusammensetzte (eher feste oder weiche Nahrung, wenig oder viel süße Nahrung). Bei beiden Terminen nach Bogenwechsel (T2 und T3) wurde zusätzlich erfasst, ob sich das Essverhalten nach dem Einsetzen verändert hatte und wie stark die Beeinträchtigungen beim Essen durch die feste Spange waren.

Ergebnisse: Die Zusammensetzung der Nahrung verschob sich im Beobachtungszeitraum zugunsten weicherer Nahrungsmittel. Während zu T1 53,9% der Patienten eher feste Nahrungsmittel bevorzugten, sank dieser Anteil zu T2 auf 23,5% und T3 auf 16,7% (p < 0,001). Die Angaben zu häufigem Konsum süßer Nahrung schwankten von 54,9% bis 63,7% ohne signifikante Unterschiede zwischen den Erhebungszeitpunkten. Ein erheblicher Anteil der Patienten gab nach Einsetzen der Multibracket-Apparatur eine Änderung des Essverhaltens an (T2: 62,7%; T3: 44,1%) und fühlte sich beim Essen mindestens mittelgradig behindert (T2: 45,2%; T3: 35,4%).

Schlussfolgerungen: Eine Behandlung mit einer Multibracket-Apparatur kann zu einer Verschiebung des Nahrungsmittelkonsums hin zu eher weicher Nahrung und zu einer Behinderung beim Essen über mehrere Monate bei einem erheblichen Teil der Patienten führen.

Stichworte: Ernährung, Verhalten, festsitzende Behandlung

Poster
Parallelsymposium
Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP6

(PP1-PP14)

Intraorale Schwenkdistraktion – Patientenbeispiel mit Fokus auf die Distraktionsgeschwindigkeit

T. Nagel, I. Sierwald, P.-G. Jost-Brinkmann (Berlin)
Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutschland;
theresa.nagel@charite.de

Ziel: Erfolgreiche Behandlung eines maxillären Engstandes mit gleichzeitiger Lückenbildung zur Einordnung eines retinierten Zahnes mittels Schwenkdistraktion.

Material und Methode: Der Anfangsbefund im Patientenbeispiel zeigte einen maxillären Engstand mit totalem Platzverlust für den Zahn 13 bei gleichzeitig vorliegendem negativen Overjet und maxillärer Retrognathie. Die Behandlung erfolgte mittels anteriorer maxillärer Schwenkdistraktion und nachfolgender Einordnung des retinierten Zahnes 13.

Für die Schwenkdistraktion wurde chirurgisch ein anteriores Segment regio 13/14 und 23/24 geschaffen. Dabei waren die Osteotomien nach distal zulaufend, wodurch sich eine dreiecksförmige Konfiguration ergab. Anschließend erfolgte die Distraktion mittels eines zahngetragenen Distraktors. Dabei befand sich regio 13/14 die Stellschraube, kontralateral regio 23/24 das korrespondierende Scharnier. Während der Distraktion ergaben sich durch diese Konfiguration unterschiedliche Distraktionsgeschwindigkeiten innerhalb der Osteomie, wobei die größte und damit limitierende Geschwindigkeit auf Seiten der Stellschraube auftrat.

Ergebnisse: Mittels der intraoralen Schwenkdistraktion konnten 1) der maxilläre Engstand behoben, 2) eine Lücke zur Einordnung des retinierten Zahnes 13 geschaffen und 3) der negative Overjet sowie die maxilläre Retrognathie behoben werden.

Schlussfolgerungen: Eine Behandlung mittels intraoraler Schwenkdistraktion kann bei bestimmten Befundkonstellationen die gleichzeitige Therapie mehrerer kieferorthopädischer Probleme ermöglichen. Limitierend während der Distraktion und daher insbesondere zu beachten ist die Distraktionsrate, da innerhalb der Osteotomie unterschiedliche Distraktionsgeschwindigkeiten auftreten.

Stichworte: Schwenkdistraktion, Patientenbeispiel, maxillärer Engstand, Distraktionsgeschwindigkeit

Poster
Parallelsymposium
Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP7

(PP1-PP14)

Artefaktdarstellung unterschiedlicher dentaler Legierungen im DVT versus MSCT

V. Hirsching, S. Hanke, U. Hirschfelder (Erlangen)
Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;
veronika.hirsching@uk-erlangen.de

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

Material und Methode: Für einen humanen Unterkiefer mit einem einzigen Zahn 38 wurden okklusale Inlays aus unterschiedlichen dentalen Legierungen, Amalgam, Esteticor® Ecologic, Degunorm®, ecoNEM und Sheralit Imperial hergestellt. Diese Prüfkörper wurden mit drei CBCTs und einem MSCT geröntgt. Alle Volumendatensätze wurden mittels der Software Analyze 11.0 zueinander registriert. Es wurde ein Messprotokoll erstellt, mit welchem es möglich war, ein Maß für die Verschlechterung eines MSCT- / DVT-Bildes festzulegen.

Ergebnisse: Die Werte zeigen in Prozent der theoretisch maximal möglichen Standardabweichung eine Gesamteinschätzung, inwieweit sich der Einfluss von Metall auf die Grauwerte der benachbarten Voxel niederschlägt. Es bestehen große Unterschiede zwischen den Geräten. Während das CT-Gerät für Degunorm®, Esteticor® Ecologic und Amalgam maximale Standardabweichungen von 9.37-11.34 % aufweist, so sind es beim DVT-Gerät Pax Zenith 3D und Picasso Trio lediglich 2.19-4.29 %. Sheralit Imperial zeigt bei allen Geräten die niedrigsten maximalen Standardabweichungen.

Bei allen Geräten erzeugt Degunorm®, Esteticor® Ecologic und Amalgam die größten Standardabweichungen.

Schlussfolgerung: Das Artefaktmanagement bezüglich dentaler Legierungen wurde am besten durch die Geräte Pax Zenith 3D und das Picasso Trio umgesetzt. Die diagnostische Wertigkeit sowohl von MSCT- als auch von DVT-Aufnahmen wird durch Anwesenheit von Metall im abgebildeten Volumen stark beeinträchtigt. Eine Beurteilung dieser Bereiche sollte für die Diagnose nicht verwendet werden. Weiterer Bemühungen müssen erfolgen um die Metallartefakte weiter zu reduzieren.

Stichworte: MSCT, CBCT, Artefakte

Scherhaftfestigkeit und "Adhesive remnant" Index (ARI) von drei fluorid-freisetzenden Adhäsiven bei Metall- und Keramikbrackets

S. Hanke, L. Elsner, T. Ebert, U. Hirschfelder (Erlangen)
Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;
sebastian.hanke@uk-erlangen.de

Ziel unserer Untersuchung war es, auf Basis der DIN-Norm 13990-2, die Scherhaftfestigkeit des Verbundsystems Zahn-Adhäsiv-Bracket für ausgewählte Materialkombinationen zu untersuchen.

Material und Methodik: Es wurden folgende Materialkombinationen (16 Gruppen zu je 15 Proben) auf permanenten Rinderschneidezähnen untersucht: 1) Adhäsive: Opal[®] Seal (Opal Orthodontics, South Jordan, UT, USA), riva bond LC und go! (beide SDI Limited, Victoria, Australien), sowie Transbond[™] XT (3M Unitek, Monrovia, CA, USA); 2) Brackets: discovery[®], discovery[®] pearl (beide Dentaaurum, Ispringen, Deutschland), Glam[®] und Sprint[®] (beide Forestadent, Pforzheim, Deutschland). Die Rinderzähne wurden nach DIN-Norm eingebettet, beklebt und gelagert. Es folgte der Abscherversuch in einer Werkstoffprüfmaschine (Zwick, Ulm, Deutschland) mit einer von okklusal nach gingival wirkenden Scherkraft direkt an der Bracketbasis. Anschließend wurde der „Adhesive Remnant“-Index (ARI) bestimmt.

Ergebnisse: Die größte Scherhaftfestigkeit (Mittelwerte) ergab die Kombination aus discovery[®] und Transbond[™] XT (49,6 N/mm²), die geringste die Kombination aus Glam[®] und go! (17 N/mm²). Je nach Brackettyp ergaben sich bei beiden Herstellern (Dentaaurum und Forestadent) signifikante Unterschiede ($p < 0,0001$) in den Messwerten der Metall- und Keramikbrackets. In keiner Materialkombination kam es zu Schmelzausrissen.

Schlussfolgerungen: Die in dieser Untersuchung gemäß DIN 13990-2 getesteten Materialkombinationen von Metall-/Keramikbrackets und Adhäsiven ergaben ausreichende Scherhaftfestigkeitswerte für den klinischen Einsatz.

Stichworte: Kieferorthopädie, Scherhaftfestigkeit, Bracket, Adhäsiv, DIN 13990-2

Einfluss von Druckbelastung und Bisphosphonaten auf das RANKL/OPG-System humaner Osteoblasten (HOB)

S. Grimm, C. Jacobs, H. Wehrbein (Mainz)
Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;
sarah.grimm@unimedizin-mainz.de

Ziel: Klinische Studien haben gezeigt, dass Bisphosphonate zu einer verlangsamen orthodontischen Zahnbewegung führen können. Diese Studie untersucht die Effekte von mechanischer Druckbelastung und Bisphosphonaten auf das RANKL/OPG-System humaner Osteoblasten (HOB) in vitro.

Material und Methoden: HOB wurden mit 5 µM Clodronat für 48 h inkubiert und 3 h mittels einer Zentrifuge einer Druckbelastung ausgesetzt (30,3 g/cm²). Die Vitalität der Zellen wurde anschließend mittels MTT-Test bestimmt. Die Genexpressionen von Osteoprotegerin (OPG) und Receptor-Activator of Nuclear-factor-Kappa-B-Ligand (RANKL) wurden mittels Real-Time-PCR bestimmt. OPG wurde zusätzlich mittels ELISA gemessen und RANKL in immunzytochemischer Färbung nachgewiesen. Die statistische Auswertung erfolgte durch ANOVA und post-hoc-Test ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Die Applikation von Druckbelastung führte zu einem signifikanten Abfall der Zellvitalität (80% vs. 100%). Clodronat führte zu keiner zusätzlichen Reduktion der Zellvitalität. Druckbelastung induzierte eine 5,8-fache Steigerung der Genexpression von RANKL, unter Clodronat war dieser Effekt auf eine 1,8-fache Steigerung reduziert. Clodronat ohne Druckbelastung führte zu einer Induktion der Genexpression von RANKL und einem Abfall der Genexpression und Proteinsynthese von OPG. Druckbelastung mit und ohne Clodronat reduzierte die Genexpression von OPG. Clodronat reduzierte die durch Druckbelastung erhöhte RANKL/OPG-Ratio.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigt, dass Bisphosphonate die Effekte der Druckbelastung auf das RANKL/OPG-System von HOB beeinflussen können. Die beobachtete Reduktion der durch die Druckbelastung induzierten RANKL/OPG-Ratio durch Clodronat liefert einen Erklärungsansatz für die unter Bisphosphonaten auftretende verlangsamte Zahnbewegung.

Stichworte: humane Osteoblasten, Bisphosphonate, Druckbelastung, OPG/RANKL-System

Histologische Untersuchungen der Augmentation mit einem Kollagen-Membrankegel – eine tierexperimentelle Studie am Schwein

C. Kunert-Keil¹, T. Gredes¹, F. Heinemann², T. Gedrange¹ (Dresden, Greifswald)

¹Technische Universität Dresden, Deutschland;

²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnheilkunde und medizinische Werkstoffkunde, Universitätsmedizin Greifswald, Deutschland;
christiane.kunert-keil@uniklinikum-dresden.de

Ziel: Nach Zahnextraktionen kommt es häufig zur Resorption des Alveolarknochens, die eine spätere implantologische Versorgung erschwert. Für die Reduzierung des Knochenabbaus werden erfolgreich Knochenersatzmaterialien verwendet, u.a. natürliche bioabbaubare Polymere. Zu diesen Polymeren zählen z.B. Chitosan, Seide und Kollagen. Kollagen steht in Form von Gelen, Membranen oder Schwämmen zur Verfügung und ist somit für unterschiedliche medizinische Indikationen einsetzbar. Ziel der Studie war die Untersuchung der Osteogenese von Extraktionsalveolen, die mit einem Kollagen-Membrankegel (PARASORB Sombbrero[®], Resorba), also einer Kombination aus Membran und Schwamm augmentiert wurden.

Material und Methoden: Sieben Extraktionsalveolen wurden mit dem Kollagen-Membrankegel (Testgruppe) oder BioOss[®] + BioGide[®] (Positivkontrolle, Geistlich-Biomaterials) versorgt. Als Negativkontrolle dienten unbehandelte Alveolen (n=6). Knochenproben wurden jeweils 1 und 3 Monate nach Zahnextraktion entnommen. Histologische Untersuchungen der Knochenschnitte erfolgten mit Hilfe von Hämatoxylin/Eosin und Masson-Goldner-Trichrom. Des Weiteren wurden die Proben röntgenologisch untersucht.

Ergebnisse: Die Resorption des Alveolarknochens verringerte sich signifikant 12 Wochen nach Insertion sowohl bei der Testgruppe (P = 0.002) als auch der Positivkontrolle (P = 0.046) im Vergleich zur Negativkontrolle. Histologisch lassen sich in allen drei Untersuchungsgruppen keine Anzeichen von Entzündungszellen oder entzündlichen Infiltraten nachweisen. Der Unterkieferknochen zeigt seine typische Spongiosaform. Die histomorphometrische Analyse des Anteils an Trabekelknochen, Stroma und Osteoid ergab eine signifikante Reduzierung des Stromanteils bei der Positivkontrolle im Vergleich zur Negativkontrolle (P = 0.016) sowie im Vergleich zur Testgruppe (P = 0.05) zu beiden Zeitpunkten.

Schlussfolgerungen: In der vorliegenden Studie konnte festgestellt werden, dass es zur Knochenregeneration nach Augmentation mit dem Kollagen-Membrankegel kommt und der Knochenschwund verringert wird. Die Knochenstruktur entspricht dabei dem der natürlichen Knochenregeneration ohne Verdichtung wie bei der Positivkontrolle.

Stichworte: socket preservation, Knochenersatzmaterial, Kollagen

Untersuchung der in vivo Biokompatibilität von Flachskompositen

T. Gredes, C. Kunert-Keil, S. Schönitz, U. Botzenhart, T. Gedrange (Dresden)

TU Dresden, Deutschland;
thomasgredes@yahoo.de

Ziel: Flachs gehört zu den uralten Pflanzen, die sowohl in der Industrie als auch in der Medizin eine Verwendung finden. Die genetische Modifikation der Flachspflanze erlaubt in ihren Fasern die Herstellung und Akkumulation des natürlichen Polymers Poly(3)hydroxybutyrat (PHB). Zellbesetzte Konstrukte aus PHB zeigten bei guter Biokompatibilität und niedriger inflammatorischer Reaktion eine ektope Knochenbildung. Um die physikalischen Eigenschaften der Flachsfasern zu verbessern, wird nach Materialien gesucht, die als Matrix dienen könnten. In dieser Studie sollten Komposite aus Polycaprolacton bzw. Polylaktid und Flachsfasern hinsichtlich ihrer in vivo Biokompatibilität untersucht werden.

Material und Methoden: Dafür wurden Komposit-Plättchen subkutan auf den M. latissimus dorsi bei adulten männlichen Ratten implantiert. Nach einer Heilungsdauer von 28 Tagen wurden die Muskelproben zusammen mit dem getesteten Material entnommen und anschließend Schnittpräparate sowohl histologisch als auch immunhistochemisch untersucht. Analysiert wurden die Verkapselung der Plättchen und mögliche Veränderungs- bzw. Entzündungsreaktion des umliegenden Gewebes.

Ergebnisse: Die Untersuchungen zeigten, dass sowohl die modifizierten und als auch unveränderten Flachsfasern in der PCL-Matrix einen signifikanten Anstieg von CD45 positiven Zellen bewirken, während dies nicht nach der Behandlung mit dem PLA-Material festgestellt werden konnte. Keine Beeinflussung der Blutgefäßbildung wurde nach Insertion der PCL Komposite festgestellt, wohingegen es zum signifikanten Anstieg der neugebildeten Blutgefäße nach Verwendung von PLA mit genetisch modifizierten Flachsfasern kam. Die Verkapselung aller Komposit-Plättchen war im umliegenden Muskelgewebe vergleichbar.

Schlussfolgerung: Aus den Ergebnissen der hier präsentierten Studie kann geschlossen werden, dass sowohl die PLA als auch PCL getesteten Komposit-Plättchen biokompatibel sind. Eine bessere Verträglichkeit des umliegenden Muskelgewebes konnte jedoch nach der Insertion der PLA-Proben beobachtet werden.

Stichworte: Flachs, Biokompatibilität, Flachskomposite, Knochenbildung

Poster

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP12

(PP1-PP14)

Experimentelle Untersuchung der Nivellierungseffektivität selbstligierender und konventioneller Brackets

E. Katsikogianni^{1,2}, S. Reimann¹, L. Keilig¹, C. Dirk¹, C. Bourauel¹ (Bonn, Heidelberg)

¹Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie, Universität Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland;

eleni.katsikogianni@med.uni-heidelberg.de

Ziel: Neuentwicklungen im Bracketdesign und der Ligierungstechnik waren stets darauf ausgerichtet, die Übertragung von Kräften zwischen Bracket und Bogen zu optimieren sowie dadurch auch eine verbesserte Nivellierungseffektivität zu erreichen. Zielsetzung dieser in-vitro-Studie war, den Einfluss von Bracketssystem und Drahtdimension auf das Nivellierungsverhalten zu untersuchen. Darüber hinaus sollten die maximalen erzeugten Kräfte während einer simulierten kieferorthopädischen Bewegung ermittelt werden.

Material und Methode: In dieser Studie wurden drei Bracketssysteme des 0,018"-Slotsystems (Mini Mono[®], Forestadent, Brilliant[®], Forestadent und SpeedTM, Strite Industries) und ein neuartiges Bracketdesign mit 0,016"-Slot (Swiss Nonligating Bracket, Tröster Applications) untersucht. Die Kraftsysteme und die Korrektoreffektivität wurden in Kombination mit verschiedenen Drahtmaterialien und -querschnitten gemessen: (1) 0,007" NiTi (Tröster Applications), (2) 0,009" NiTi (Tröster Applications), (3) 0,0135" NiTi (Tröster Applications), (4) 0,016" NiTi (Tröster Applications), (5) 0,016" NiTi-BioStarter[®] (Forestadent), (6) 0,016" Stahl (Forestadent). Dabei stellte eine kombinierte Fehlstellung (2mm nach gingival und 2mm nach labial) des Zahnes 11 die Ausgangsposition dar, die mittels des biomechanischen Messsystems OMSS (Orthodontisches Mess- und Simulations-System) zu korrigieren war.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Ein einheitliches und zufriedenstellendes Bild mit Korrekturwerten bis zu 99% treten die selbstligierenden Brackets auf. Bei den Nivellierungsergebnissen zeigten sich bei bestimmten Draht/Bracket-Kombinationen scheinbare Überkorrekturen sowohl der vestibulären als auch der vertikalen Verlagerung. Bezüglich der Kräfte, wurden die geringsten Werte von 2,2 N bei den selbstligierenden Brackets kombiniert mit dem 0,0135"-NiTi-Draht ermittelt. Die hier gemessenen Kräfte waren allerdings allgemein deutlich höher als die entsprechenden in der Literatur empfohlenen Kräfte. Ein statistisch signifikanter Einfluss der Variablen Brackettyp ($p < 0,05$) und Drahttyp ($p < 0,05$) ist auf die Variablen Kraftniveau während der Nivellierung und Korrektur der Fehlstellung zu erkennen.

Stichworte: Nivellierung, maximale Kräfte, selbstligierende Brackets, konventionelle Brackets, Drahttyp

Poster

Parallelsymposium

Experimentelle und klinische Grundlagenforschung

PP13

(PP1-PP14)

Beeinflussung des Mundspeichel-pH-Wertes durch die Aligner[®]-Therapie

A. Feller, A. Boryor, A. Wichelhaus (München)

Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland;

andrew.boryor@med.lmu.de

Ziel: Der Speichel im Mund spielt für die Umspülung der Zähne und Kariesprophylaxe eine wichtige Rolle. Die kieferorthopädisch eingesetzten Aligner werden 24 Stunden getragen und verändern damit die Speichereigenschaften im Mund. Ziel dieser Studie war, den Mundspeichel-pH-Wert während einer Aligner[®]-Schiene-Therapie nach dem Konsum von kohlenhydrathaltigen und säurehaltigen Nahrungsmitteln zu bestimmen und Veränderungen zu verifizieren.

Material und Methode: Der pH-Wert des Mundspeichels wurde während der Aligner-Therapie mit einem pH-Meter bei Probanden bestimmt. Die pH-Wert-Bestimmung erfolgte jeweils mit und ohne eingesetzten Aligner. Für die Simulation von Zwischenmahlzeiten wurden durch die Probanden verschiedene kohlenhydrathaltige Speisen und Getränke vor dem Einsetzen einer Aligner[®]-Schiene konsumiert. Nach Konsum wurde in regelmäßigen Abständen der pH-Wert des Mundspeichels unter der Aligner-Schiene bestimmt.

Ergebnisse: Vor Konsum von Speisen zeigte sich ein eher alkalisches Speichelmilieu. Nach Aufnahme von kohlenhydrathaltigen Speisen und Getränken sinkt der pH-Wert initial ab, um dann langsam wieder anzusteigen. Ohne eingesetzte Aligner zeigen die Probanden nach 20-30 Minuten eine Normalisierung des pH-Wertes. Unter der Aligner-Therapie ist in Abhängigkeit vom Ess- und Trinkverhalten der einzelnen Probanden letztgenannte Refraktärzeit unterschiedlich.

Schlussfolgerungen: Die Aligner-Schiene-Therapie hat einen Einfluss auf den pH-Wert des Mundspeichels nach dem Konsum von kohlenhydrathaltigen oder säurehaltigen Nahrungsmitteln in Abhängigkeit von Ess- und Trinkverhalten des einzelnen Probanden. Zwischenmahlzeiten sollten daher während der Aligner-Therapie möglichst vermieden werden. Zusätzliche Fluoridierungsmaßnahmen sind zu empfehlen.

Stichworte: Mundspeichel-pH-Wert, Aligner[®]-Schiene-Therapie, Fluoridierung

| | | |
|-----------|---|---------------------------|
| V | = | Vortrag Hauptprogramm |
| VP | = | Vortrag Parallelsymposium |
| P | = | Poster Hauptprogramm |
| PP | = | Poster Parallelsymposium |

A

| | |
|----------------|----------|
| Abdelgader, I. | P81 |
| Adamek, I. | P45 |
| Al-Malat, R. | V30, P24 |
| Alobeid, A. | V21, P25 |
| Amling, M. | VP7 |
| Angermair, J. | V38, P60 |

B

| | |
|---------------------|---|
| Bacher, M. | V36 |
| Bailly, J. | P47 |
| Baumer, C. | P31 |
| Baumert, U. | V20, VP3 |
| Bax, M. | P9 |
| Behrend, D. | VP2 |
| Berkel, M. | VP8 |
| Beyer, T. | P65 |
| Beyling, F. | V5 |
| Bickel, F. | P49 |
| Blanck-Lubarsch, M. | V35 |
| Blase, L. | P6 |
| Bock, J.J. | V12 |
| Bock, N.C. | P33, P80 |
| Böhmer, A. | P78 |
| Born, C. | P45 |
| Boryor, A. | V26, VP8, PP13, P14, P49 |
| Botzenhart, U. | PP11, PP14 |
| Bourauel, C. | V14, V18, V21, V25, V28, V30, PP4, PP12, |

B

| | |
|-------------------|--|
| Bourauel, C. | P10, P16, P19, P23, P24, P25, P26 |
| Braumann, B. | P2, P13, P67, P75 |
| Brochhagen, H.-G. | V42 |
| Brunner, M. | P8 |
| Buchenau, W. | V36 |
| Bucholz, M. | P41 |
| Bücher, K. | P34 |
| Bumann, A. | V7, P41 |

C

| | |
|----------------|--------------|
| Chhatwani, B. | P63 |
| Chhatwani, S. | P63 |
| Ciesielski, R. | V1, P32, P62 |
| Crispin, A. | P34 |
| Cyron, R. | P1, P5 |

D

| | |
|------------------|---------------|
| Danesh, G. | P43, P44 |
| Dannhauer, K.-H. | P73 |
| Daratsianos, N. | P78 |
| Daum, E. | V31, V33, VP1 |
| David, J.-P. | VP7 |
| Deckers, F. | VP9 |
| Demling, A.P. | P42 |
| Deschner, J. | VP4 |
| Detterbeck, A. | PP1 |
| Diercke, K. | V33 |

D

| | |
|------------------|--|
| Dietl, T. | P34 |
| Dillig, T. | P22 |
| Dirk, C. | V21, PP12, P23, P24, P26 |
| Dirks, I. | VP5 |
| Dischinger, B.M. | V4 |
| Dittmer, M.P. | P42 |
| Dittmer, S. | P42 |
| Drechsler, T. | V27 |
| Drescher, D. | V10, V23, V34, V44, P21, P58, P61 |

E

| | |
|---------------|----------------------|
| Ebeling, J. | P48 |
| Ebert, T. | VP10, PP8 |
| Eckstein, A. | P35 |
| Egger, A. | P2 |
| Ehrenfeld, M. | V39 |
| Eichinger, C. | V39 |
| El-Bialy, T. | V21 |
| Elger, M. | P77 |
| Elsner, L. | VP10, PP8 |
| Endler, D. | P9 |
| Engel, S. | PP2, P20, P66 |
| Entrup, J. | P59 |
| Erbe, C. | VP9, P31 |
| Erber, R. | V31, V33, VP1, P8 |

E

| | |
|--------------|-----|
| Es-Souni, M. | P72 |
|--------------|-----|

F

| | |
|----------------------|----------------------|
| Faber, F.-J. | P67 |
| Fanghänel, J. | P45 |
| Feller, A. | PP13 |
| Firatli, S. | P18 |
| Fischer-Brandies, H. | V1, P32, P62, P72 |
| Flechsig, C. | V7 |
| Försch, M. | V40 |
| Franzen, R. | V45 |
| Frede, S. | VP4 |
| Freimann, P. | P77 |
| Frias Cortez, M.A. | V28, P19 |
| Fritz, U. | V13, P64 |

G

| | |
|------------------|--------------------------|
| Gänbler, P. | P37, P38 |
| Gao, L. | V26 |
| Gattenlöhner, S. | P46 |
| Gebhardt, P.F. | P63 |
| Gedrange, T. | V37, PP10, PP11, PP14 |
| Gernet, W. | P14 |
| Geßler, N. | P74 |
| Ghassemi, A. | P64 |
| Ghassemi, M. | P64 |
| Godt, A. | V1 |
| Gölz, L. | VP4, P68, P78 |

Autorenverzeichnis

V = Vortrag Hauptprogramm
VP = Vortrag Parallelsymposium
P = Poster Hauptprogramm
PP = Poster Parallelsymposium

G

| | | | |
|----------------|---------------------|------------------|------------------------|
| Götz, W. | VP4 | H | |
| Gonzales, J.R. | P46 | Heller, G.P. | P28 |
| Gredes, T. | PP10, PP11, PP14 | Helms, H.-J. | P35 |
| Grifka, J. | P45 | Hensel, A. | VP1 |
| Grimm, S. | VP5, PP9 | Hentzschel, A. | P37, P38 |
| Güß, P.C. | P79 | Heym, A.U. | P4, P6 |
| Guggenbühl, S. | V3, V20, V22 | Hinz, R. | P15 |
| Gutknecht, N. | V45 | Hirschfelder, U. | VP10, PP1, PP7, PP8 |

H

| | | | |
|---------------|-------------------|-----------------|----------|
| Haas, C. | V3 | Hirschinger, V. | PP7 |
| Haas, R. | V3 | Hönscheid, R. | V23, P61 |
| Habersack, K. | V16 | Hösl, H. | P45 |
| Häussler, C. | V31 | Hoffmann, J. | P8 |
| Hahn, M. | V6 | Hofmann, S.B. | P48 |
| Hahn, W. | V6 | Hohoff, A. | V8, V35 |
| Hakim, E. | P8 | Holzmeier, M. | P17, P65 |
| Handschel, J. | V34 | Hourfar, J. | V10 |
| Hanke, S. | VP10, PP7, PP8 | Huth, K. | P34 |

| | | | |
|-----------------|------------------|------------|-------------------------------|
| Hannemann, M. | P28 | I | |
| Ha-Phuoc, V.-N. | P33 | Ibe, D. | V15 |
| Harzer, W. | V37 | Ilfert, A. | P1 |
| Hasan, I. | V18, P19 | J | |
| Hausner, A. | VP8 | Jabir, S. | P80 |
| Hechtner, M. | V40 | Jacobs, C. | V40, V45, VP5, PP9, P63 |
| Heger, S. | P14 | Jäcker, T. | P36 |
| Heinemann, F. | PP10 | Jäger, A. | V13, V14, V18, V28, |
| Hellak, A. | V27, P12, P18 | | |

Autorenverzeichnis

J

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|--|
| Jäger, A. | V30, VP4, VP6, PP4, P10, P16, P19, P24, P51, P68, P71, P78 | K | |
| Jahn, A. | P31 | Keilig, L. | V30, PP12, P10, P16, P19, P23, P24, P26 |
| Jeschke, A. | VP7 | Kellner, S.K. | P9 |
| Jilek, T. | V5 | Kettenbeil, A.K. | P19 |
| John, M. | V17 | Khadija, I. | P81 |
| Joho-Buschner, L. | VP3 | Kilic, F. | V43 |
| Jost-Brinkmann, P.-G. | V17, V42, PP2, PP5, PP6, P20, P36, P66 | Kirschneck, C. | V32, VP6, P45, P69, P70 |
| Jung, B. | P50 | Klaus, K. | V9 |
| Jung, B.A. | V25, P11, P79 | Kleinheinz, J. | V8 |
| Jung, S. | V8 | Klenner, I. | V23 |
| | | Klos, J. | V20, V22 |
| | | Knaup, T. | P23 |
| | | Knösel, M. | P35 |
| | | Köhler, K. | V2 |
| | | Köhne, T. | VP7 |
| | | Koivisto, J. | P41 |
| | | Konermann, A.C. | V28, V30, P24 |

K

| | | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|--|
| Kämper-Meyer, S. | P43 | Koniaris, A. | P50 |
| Kahl-Nieke, B. | VP7, P52, P74 | Koos, B. | V1, P32, P62, P72 |
| Kaiser, J. | PP1 | Kopp, S. | P1, P5, P59 |
| Kamenica, A. | P56 | Korbmacher-Steiner, H. | V13, V27, P12, P18, P48, P55, P77 |
| Kamuf, B. | P44 | Kramer, C. | P3 |
| Kapogianni, I. | P58, P61 | Krey, K.-F. | P39 |
| Katsikogianni, E. | PP12, P26 | Krysewski, S. | P9 |
| Katzorke, M. | V24 | | |
| Kayalar, E. | P18 | | |
| Keilig, L. | V14, V18, V25, V28, | | |

Autorenverzeichnis

V = Vortrag Hauptprogramm
VP = Vortrag Parallelsymposium
P = Poster Hauptprogramm
PP = Poster Parallelsymposium

K

Küpper, K. P10
 Kunert-Keil, C. PP10, PP11,
 PP14

L

Lapatki, B. V43
 Lauer, G. V37
 Leick, A. P47
 Linsenmann, R. V38, P60
 Lippold, C. P43
 Lisson, J. PP3, P37,
 P38, P76
 Lossdörfer, S. V14, VP6
 Ludwig, B. V10
 Ludwig, K. P78
 Lübberink, G. V34
 Lunke, A. P75
 Lupp, A. PP14
 Lux, C.J. V31, V33,
 V41, VP1, P8

M

Macher, C. P28
 Mangold, E. P78
 Matussek, J. P45
 Mayer, C. PP3
 Mayer, P. V39
 Mellau, R. P71
 Memmert, S. VP4
 Metzner, R. P9
 Meyle, J. P46

M

Michl, I. V38
 Mirzai N. V3
 Mischkowski, R. V42
 Muchitsch, A.P. P40, P56
 Muchitsch, M. P40
 Müller-Hagedorn, S. V36
 Mundethu, A. V45

N

Nagel, T. PP5, PP6
 Naser-ud-Din, S. P29
 Neuschulz, J. V17, P13,
 P75
 Nienkemper, M. V10, V34,
 V44, P21,
 P57, P61
 Niklas, A. P69
 Nöthen, M. P78
 Nolte, D. V38, P60
 Nolte, D. P80

O

Ohnmeiß, M. P55
 Ollinger, I. P2
 Orlob, F. P73
 Orofi, S. P81

P

Panayotidis, A. P21
 Pantel, C. P52

Autorenverzeichnis

P

Papageorgiou, S.N. V18, P68
 Paschos, E. P34
 Pauls, A. V44, P47,
 P57
 Paulus, G.W. V16
 Petermann, F. VP7
 Pichelmayer, M. P40, P56
 Poets, C. V36
 Poxleitner, P.J. P11
 Präger, T. V42, P36
 Prigge, G. V8
 Proff, P. V32, P69,
 P70

Puitsch, C. P15
 Putzger, J. P69

R

Radosta, A. P55
 Rath-Deschner, B. VP4
 Reck, K. V3
 Reicheneder, C. V32
 Reichert, C. V28, PP4,
 P10, P19
 Reimann, S. V14, V28,
 PP12, P10,
 P19, P23,
 P24, P25,
 P26
 Reißmann, D. V17, PP5
 Reuschl, R.P. P9, P42
 Riepe, E. P12
 Rijpstra, C. P76

R

Römer, P. V32, VP6,
 P69, P70
 Rottke, D. P41
 Ruediger, A. P33
 Ruf, S. V2, V9, P33,
 P46, P80
 Ruiz-Heiland, G. P80
 Rupf, S. PP3
 Rybczynski, A.M. P4, P6

S

Sagheri, D. V17
 Salbach, A. VP2, P53
 Sallam, M. P62
 Sanad, M. PP4
 Sander, M. P59
 Sarabia, H. P54
 Saure, D. V41, P8
 Schaefer, I. P13, P67
 Schauseil, M. V13, V27,
 P12, P18
 Schelper, I. V29
 Schenk, S. V29
 Schillai, G. P27
 Schillhuber, G. V20, V22,
 P22
 Schindler, C. P64
 Schmidt, F. V43
 Schmidt, N. V27
 Schmidtman, I. V24, VP9
 Schneider, O. V34
 Schönitz, S. PP11

Autorenverzeichnis

| | | |
|-----------|---|---------------------------|
| V | = | Vortrag Hauptprogramm |
| VP | = | Vortrag Parallelsymposium |
| P | = | Poster Hauptprogramm |
| PP | = | Poster Parallelsymposium |

S

| | |
|-------------------------|------------------|
| Schramm, S. | VP5 |
| Schreiber, K. | P43 |
| Schreiber, M. | V1 |
| Schreindorfer, C. | VP3 |
| Schrott, L. | P16 |
| Schüssl, Y. | P11 |
| Schulte, U. | V14, P10 |
| Schulze, D. | P41 |
| Schumacher, J. | P67 |
| Schumacher, P. | V13 |
| Schwarze, J. | V25, P11, P13 |
| Schweska-Polly, R. | V5, P9 |
| Schwindling, F.-P. | V19 |
| Seeberger, R. | P8 |
| Seidel, A. | VP2 |
| Segner, D. | V11, V15 |
| Selz, C.F. | P79 |
| Seubert, A. | P12 |
| Sierwald, I. | V17, PP5, PP6 |
| Simon, M. | V25, P11 |
| Skupin, J. | V30, P24 |
| Sohst, S. | V7 |
| Soika, S. | P67 |
| Sommer, A. | V41 |
| Specht, O. | VP2 |
| Specht, T. | V43 |
| Stahl de Castrillon, F. | VP2, P53 |
| Stamm, T. | V8, V35 |
| Stellzig-Eisenhauer, A. | P65 |
| Stern, S. | P53 |
| Steuber, J.-S. | P59 |

S

| | |
|----------------|-----|
| Streibelt, F. | V29 |
| Strosinski, M. | P53 |

T

| | |
|------------------|----------|
| Tamme, J.A. | P32 |
| Tarabain, F. | V20, V22 |
| Tarniowa, M. | P47 |
| Tausche, E. | V37 |
| Tavassol, F. | P9 |
| Thieme, F. | P37, P38 |
| Tolksdorf, F. | V39 |
| Trostmann, D. | VP2 |
| Tschammler, C. | P60 |
| Tserakhava, Tam. | P7, P30 |
| Tserakhava, Tat. | P7, P30 |

Ü

| | |
|-------------|-----|
| Üsküdar, A. | P46 |
|-------------|-----|

V

| | |
|--------------------|----------|
| Vahle-Hinz, E. | P74 |
| Vasilakos, G. | P50 |
| Verma, D. | P51, P71 |
| Visel, D. | P36 |
| Vogel, A.B. | V43 |
| Volz, P. | V38 |
| von Bremen, J. | V2 |
| von Kodolitsch, Y. | P74 |
| von Wallis, K. | PP2 |
| Votteler, S. | V36 |

Autorenverzeichnis

V

| | |
|--------|----|
| Vu, J. | V5 |
|--------|----|

W

| | |
|-----------------|---|
| Währisch, K. | P41 |
| Wahlmann, U. | V32 |
| Walter, S. | V38 |
| Warkentin, M. | VP2 |
| Weber, M.T. | V37 |
| Wehrbein, H. | V24, V40, V45, VP5, VP9, PP9, P31 |
| Weller, J. | P9 |
| Welte, S. | P20, P66 |
| Wende, W. | P80 |
| Wendl, B. | P40, P56 |
| Wendl, T. | P56 |
| Wenzel, D. | P42 |
| Wichelhaus, A. | V3, V20, V22, V26, VP3, VP8, PP13, P14, P22, P34, P49 |
| Wichert, J.-M. | P47 |
| Wiechmann, D. | V5, P9 |
| Willmann, J.H. | P21 |
| Wilmes, B. | V10, V44, P21, P58 |
| Windsheimer, U. | P17 |
| Winsauer, H. | P40, P56 |
| Wolf, B. | P20 |
| Wolf, M. | V13, V14, |

W

| | |
|------------|-----------------------|
| Wolf, M. | V32, VP6, PP4, P10 |
| Wriedt, S. | V24, V40 |

Z

| | |
|-------------|---------|
| Zahner, D. | V2 |
| Zimmer, B. | V29 |
| Zingler, S. | V41, P8 |

Impressum

Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e. V.

Redaktionelle Mitarbeit

Dr. Inge Neubert
DGKFO-Geschäftsstelle
Poliklinik für Kieferorthopädie
Schlangenzahl 14 | 35392 Gießen
Tel.: +49 (0) 151 4002 9241
Fax: +49 (0) 641 99 46 129
dgkfo@dentist.med.uni-giessen.de

Redaktionelle Verantwortung

Tagungsleitung Prof. Dr. Andrea Wichelhaus
Poliklinik für Kieferorthopädie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Goethestraße 70 | 80336 München
Tel.: +49 (0) 89 4400 5 3233
Fax: +49 (0) 89 5328 550
dgkfo2014@med.uni-muenchen.de

Layout

HMPPhoto&Graphic
www.hmphoto-graphic.de

Druck

msi - media serve international gmbh
www.msi-marburg.de

Stand Drucklegung

8/2014, Änderungen vorbehalten

Bildnachweis

Titelbild: Collage München©Anja Günter, Poliklinik für Kieferorthopädie LMU München

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.