

# DGKFO

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.



## 95. Wissenschaftliche Jahrestagung

# Kieferorthopädie im interdisziplinären Kontext



© Verkehrsverein Tübingen / Barbara Hommer

**27.–30. September 2023**  
**ICS Internationales**  
**Congresscenter**  
**Stuttgart**



**Abstractband**

## Abstracts der 95. Jahrestagung

Abstracts im Hauptprogramm

### Kurzvorträge (HT)

Hauptthema I: Interdisziplinär-Kombinierte Kieferorthopädische Behandlungsstrategien ▶ HT

Hauptthema II: Kraniofaziale Fehlbildungen  
V01 – V18

### Freie Themen (FT)

V19 – V23 ▶ FT

### Poster Klinische Forschung (P-KF)

P01 – P66 ▶ P-KF

### Poster Interdisziplinäre Kieferorthopädie (P-IK)

P67 – P111 ▶ P-IK

### Poster Material- und Grundlagenforschung (P-MK)

P112 – P139 ▶ P-MG

### Vorträge Parallelsymposium (VP)

VP01 – VP12 ▶ VP

### Poster Parallelsymposium (PP)

PP01 – PP08 ▶ PP

Autorenverzeichnis / Impressum

▶ Autoren

## Interessenerklärung / Mögliche Interessenkonflikte

Es ist Grundsatz der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie e. V. Ausgewogenheit, Unabhängigkeit, Objektivität und wissenschaftliche Exaktheit auch auf den Jahrestagungen zu gewährleisten.

Von allen Autoren wird daher die Abgabe einer Interessenerklärung erwartet, also jeden tatsächlichen oder scheinbaren Interessenkonflikt offenzulegen, der direkten Einfluss auf Inhalte der Präsentation haben könnte. Dies umfasst z. B. Verbindungen mit pharmazeutischen Firmen, Herstellern medizinischer Geräte oder zu anderen Anbietern, deren Produkte oder Leistungen mit Inhalten der Präsentation in Relation stehen könnten sowie Kontakte zu Firmen, die die Studie unterstützt haben. Falls kein Interessenkonflikt besteht, erklären Sie dies gleichfalls.

Es ist nicht beabsichtigt, Autoren mit möglichen Interessenkonflikten von der Vorstellung ihres Beitrags abzuhalten. Ziel ist lediglich, jeden potenziellen Interessenkonflikt offenzulegen, sodass die Betrachter sich nach vollständiger Darlegung der Fakten ihr eigenes Urteil über die Publikation bilden können. Es steht den Betrachtern frei abzuwägen, ob andere Interessen der Autoren die Ergebnisse oder Schlussfolgerungen verzerrt haben könnten.

Die Autoren wurden daher gebeten, bei der Präsentation Ihres Beitrages anzugeben, ob solche Interessen bestehen oder nicht – sowohl in der Power-Point-Präsentation direkt auf der ersten Folie als auch auf dem Poster selbst.

Ein \* am Ende des Titels eines Abstracts weist auf eine Interessenerklärung bei Abstrachteinreichung hin, die am Ende des Abstracts näher erläutert ist.

**Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den einreichenden Autoren.**

# V01

## Bestimmung von Muskelfaserverläufen der Oberlippe bei Patienten mit und ohne Lippenspalte mittels hoch-dichter Oberflächen-Elektromyographie

Johanna Radeke, Natalie Haußmann, Johannes P. van Dijk, Bernd G. Lapatki

Universität Ulm, Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm, Deutschland; [johanna.radeke@uniklinik-ulm.de](mailto:johanna.radeke@uniklinik-ulm.de)

**Ziel:** Bei Patienten mit Lippenspaltbildung wird eine chirurgische Fusion der Spaltsegmente zur ästhetischen und funktionellen Rehabilitation vorgenommen. Ziel der Untersuchung war die topographische Darstellung der anatomischen Subkomponenten des M. orbicularis oris superior bei Probanden mit uni- oder bilateraler Lippenspalte (CL) im Vergleich zu gesunden Kontrollen (NCL).

**Material und Methode:** Untersucht wurden 14 CL-Patienten (11 uni-, 3 bilateral) sowie 15 NCL-Probanden. Verwendet wurde ein speziell für die Oberlippe entwickeltes, flexibles Oberflächen-Elektromyographie (EMG) Elektrodengitter mit 256 Einzelelektroden (Radeke et al. 2014). Die EMG-Messungen erfolgten bei unterschiedlichen Lippenkraftniveaus. Hierfür wurde mittels eines intermaxillär fixierten Kraftsensors die nach kaudal wirkende Oberlippenkraft gemessen. Die Verteilung der Aktivität wurde über die Amplitudenhöhe dargestellt. Die EMG-Rohsignale wurden mit Hilfe einer speziellen Software (Holobar 2007) in die Beiträge einzelner motorischer Einheiten (MU) zerlegt. Durch topografische Analyse der MU-Amplitudenmaps konnten die Positionen der motorischen Endplatten (ME) lokalisiert, und Richtung und Länge der Muskelfasern der jeweiligen MU bestimmt werden (Lapatki et al. 2006). Anhand dieser Informationen erfolgte eine Zuordnung der MU zu den Subkomponenten der Oberlippe.

**Ergebnisse:** Bei CL-Patienten war eine reduzierte Aktivität im Bereich der Operationsnarbe im Vergleich zu NCL-Probanden feststellbar. Sowohl bei CL-Patienten als auch bei NCL-Probanden konnten den marginalen, peripheren, tangentialen sowie peripher-tangentialen Subkomponenten zugehörige MU identifiziert werden. Bei CL-Patienten traten angrenzend an den Spaltbereich spezifische Faserverläufe und Anordnungen der Subkomponenten auf.

**Schlussfolgerungen:** Muskelfasern im Bereich des ehemaligen Spaltbereiches zeigten im Vergleich zu gesunden Kontrollen eine abweichende Architektur, die mittels EMG reproduzierbar darstellbar war. Perspektivisch können mit dieser Methodik die Ergebnisse einer chirurgischen Oberlippenrekonstruktion auf Ebene der ME in vivo visualisiert, und deren Implikationen für die Lippenfunktion evaluiert werden.

**Stichworte:** Lippenspalte, Elektromyographie, Muskelfaserverlauf, Motorische Einheiten

## V02

### Einfluss ästhetisch relevanter Parameter und des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs auf die MLQ von Kindern mit Klasse-II-Anomalien

**Felix Kunz**<sup>1</sup>, **Stefan Keß**<sup>1</sup>, **Laura Geim**<sup>2</sup>, **Katharina Winkler**<sup>1</sup>, **Lisa-Marie Widmaier**<sup>1</sup>,  
**Angelika Stellzig-Eisenhauer**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Würzburg, Deutschland;  
[kunz\\_f@ukw.de](mailto:kunz_f@ukw.de)

**Ziel:** Die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) beinhaltet neben objektiven Befunden auch die subjektive Sichtweise des Patienten bezüglich seiner eigenen Mundgesundheit. Ziel dieser prospektiven multizentrischen Untersuchung war es, den Einfluss ästhetisch relevanter Parameter der Frontzahnstellung und des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs auf die MLQ von Kindern und Jugendlichen mit einer Klasse-II-Anomalie zu analysieren.

**Methode:** Insgesamt wurden 321 Patienten mit einer Klasse-II-Anomalie (ANB >4°) und Indikation zur kieferorthopädischen Anfangsdiagnostik in die Studie aufgenommen. Die Erfassung der MLQ erfolgte mittels der deutschen Version des COHIP (Child Oral Health Impact Profile). Als Parameter für die Frontzahnstellung wurden der Overjet, der Overbite sowie die Kontaktpunktabweichungen der Frontzähne in beiden Kiefern gemäß des Little Irregularity Index analysiert. Der kieferorthopädische Behandlungsbedarf wurde anhand des IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) und des DAI (Dental Aesthetic Index) ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels linearer Regressionen.

**Ergebnisse:** Es konnte gezeigt werden, dass bei Patienten mit einer Klasse-II-Anomalie ein erhöhter kieferorthopädischer Behandlungsbedarf mit einer eingeschränkten MLQ einhergeht. Weiterhin zeigte sich, dass mit steigendem Overjet eine Einschränkung der MLQ zu beobachten war. Während auch Patienten mit einem offenen Biss eine Verschlechterung der MLQ aufwiesen, konnte kein signifikanter Einfluss eines vergrößerten Overbites auf die MLQ nachgewiesen werden. Kontaktpunktabweichungen im Oberkiefer zeigten im Gegensatz zu solchen im Unterkiefer ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang mit der MLQ.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei Kindern und Jugendlichen mit einer Klasse-II-Anomalie ästhetisch relevante Parameter einen signifikanten Einfluss auf die MLQ besitzen. Bedenkt man, dass die MLQ ein Teilaspekt der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist, besteht neben den funktionellen Aspekten der Klasse-II auch aufgrund der ästhetisch relevanten Zahn- und Kieferfehlstellungen eine medizinische Indikation zur Korrektur.

**Stichworte:** MLQ, Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, kieferorthopädischer Behandlungsbedarf, Frontzahnstellung

# V03

## Das Münsteraner Konzept zur Therapie der ektodermalen Dysplasie

**Thomas Stamm**, *Claudius Middelberg, Jonas Q. Schmid, Ariane Hohoff*

WWU Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland; [thomas.stamm@uni-muenster.de](mailto:thomas.stamm@uni-muenster.de)

PatientInnen mit ektodermaler Dysplasie sind seit frühester Kindheit unterschiedlichsten Behandlungen ausgesetzt. In der Literatur finden sich zahlreiche Optionen zur sogenannten oralen Rehabilitation und bergen die Gefahr der Übertherapie schon von Anbeginn. Befund, Wunsch der Eltern und Befinden der kleinen PatientInnen stehen oftmals im Widerspruch. Das Münsteraner Konzept berücksichtigt in der Therapie befundadäquat die bestehende Evidenz zu Sprech- und Sprachentwicklung, Artikulationsproblemen, Kieferwachstum und Implantaten, depressiven Krisen und Lebensqualität. Die Kieferorthopädie hat die grosse Chance, die PatientInnen bei geringer iatrogenen Traumatisierung bis zum Wachstumsabschluss und dem Beginn der definitiven prothetischen Versorgung zu begleiten.

**Stichworte:** ektodermale Dysplasie, Oligodontie, orale Rehabilitation, Wachstum, Entwicklung

# V04

## Erwachsenenbehandlung mit Herbst – Langzeitstabilität oder Rezidiv?

**Niko C. Bock**<sup>1</sup>, *Julia von Bremen*<sup>1</sup>, *Sonja Südwasser*<sup>2</sup>, *Sabine Ruf*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;

<sup>2</sup> Meine Zahnärzte ZMVZ GmbH, Neu-Anspach, Deutschland;

[niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** Untersuchung der posttherapeutischen Veränderungen ( $\geq 15$  Jahre) bei ehemaligen Klasse II Patienten, welche als Erwachsene eine Behandlung mittels Herbst- und Multibracket (MB)-Apparatur erhalten hatten.

**Probanden und Methode:** 31 der 51 ehemaligen Patienten (19 x II:1, 12 x II:2) konnten lokalisiert werden und nahmen teil. Die Herbst-MB-Therapie war im Alter von  $21,3 \pm 7,2$  Jahren begonnen worden, die Nachuntersuchung erfolgte  $19,8 \pm 3,6$  Jahre nach Therapieende. Situationsmodelle von vier Zeitpunkten (vor und nach Therapie, nach  $3,0 \pm 2,8$  Jahren Retention, Nachuntersuchung) wurden unter Anwendung des PAR-Index und okklusaler Standardvariablen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die prätherapeutischen Ausgangswerte der 31 Teilnehmer betragen: PAR-Index =  $26,1 \pm 9,6$ , Klasse-II-Molarenrelation (MR) =  $0,7 \pm 0,2$  Prämolarenbreiten (Pb), Overjet =  $6,9 \pm 2,3$  mm, Overbite =  $4,9 \pm 2,6$  mm. Posttherapeutisch lag der Wert für den PAR-Index bei  $5,3 \pm 2,8$ ; es bestand eine Klasse-I-MR ( $0,0 \pm 0,1$  Pb), der Overjet betrug  $2,2 \pm 0,7$  mm, der Overbite  $1,4 \pm 0,8$  mm. Nach  $3,0 \pm 2,8$  Jahren Retention lagen folgende Werte vor: PAR-Index =  $5,4 \pm 3,6$ , Klasse-II-MR =  $0,1 \pm 0,2$  Pb, Overjet =  $2,9 \pm 0,9$  mm, Overbite =  $2,4 \pm 1,2$  mm. Beim Vergleich der prä- und posttherapeutischen Werte mit denen der 20 Nicht-Teilnehmer zeigen sich Unterschiede folgender Größenordnungen: PAR-Index  $< 1,5$  Punkte, MR  $< 0,1$  Pb, Overjet  $< 0,5$  mm ( $p \leq 0,05$ ) und Overbite  $< 0,5$  mm. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ( $19,8 \pm 3,6$  Jahre nach Therapieende) war hinsichtlich des PAR-Index eine leichte Verschlechterung ( $+3,1$ ) seit Therapieende aufgetreten (finaler Wert:  $8,4 \pm 4,3$ ); die Ursache lag vor allem in einer leichten Zunahme von Overjet und Overbite (finale Werte:  $3,3 \pm 1,4$  mm und  $2,6 \pm 1,7$  mm), während die sagittale MR annähernd stabil war (finaler Wert:  $0,1 \pm 0,2$  Pb).

**Schlussfolgerung:** Die Herbst-MB-Therapie ermöglicht auch bei Erwachsenen eine Klasse II-Korrektur mit akzeptabler okklusaler Langzeitstabilität.

**Stichworte:** Herbst, Erwachsenenbehandlung, Langzeitstabilität

*Das Forschungsvorhaben wurde mit finanziellen Mitteln aus dem Wissenschaftsfond der DGZMK unterstützt.*

## V05

### Adjuvantes Schlaf-Monitoring als neuer Ansatz für die Kieferorthopädie – obstruktive Schlafapnoe (OSA) in der Dysgnathie Therapie

**Bernhard Wiechens**<sup>1</sup>, Philipp Meyer-Marcotty<sup>1</sup>, David Oestreicher<sup>2</sup>, Dirk Beutner<sup>2</sup>, Henning Schliephake<sup>3</sup>, Phillipp Brockmeyer<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Göttingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Göttingen, Deutschland;

[bernhard.wiechens@med.uni-goettingen.de](mailto:bernhard.wiechens@med.uni-goettingen.de)

**Ziel:** Die vorliegende Pilotuntersuchung erfasste schlafbezogene Atmungsstörungen bei Patienten mit ausgeprägten Kieferfehlstellungen, Indikation zur kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie und auffälliger Schläfrigkeit anamnese.

**Material und Methoden:** Die prospektiv longitudinale Pilotstudie umfasste 20 erwachsene Patienten mit ausgeprägter Kieferfehlstellung und Indikation zur Dysgnathie Therapie. 10 skelettal neutral konfigurierte Patienten (ANB, Wits, ML-NL) bildeten die Kontrollgruppe. Die Dysgnathiepatienten wurden mittels Tagesschläfrigkeit-Anamnese aus dem Behandlungskollektiv der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universitätsmedizin Göttingen selektiert. Die Einstufung der Tagesschläfrigkeit erfolgte anhand des Epworth-Sleepiness-Scale (ESS) und STOP-Bang-Fragebogens (STOP-Bang). Bei Überschreitung empfohlener Punktwertgrenzen des (ESS) und (STOP-Bang) > 6 bzw. > 2, erfolgte die Bereitstellung eines ambulanten Schlafmonitors (WatchPAT300; Itamar Medical Ltd, Caesarea, Israel), eine Woche vor chirurgischer Intervention. Die Analyse berücksichtigte die Parameter: Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), Respiratory-Disturbance-Index (RDI), Oxygen-Desaturation-Index (ODI) und Schnarchlautstärke. Adjuvant erfolgte die volumetrische Bestimmung des oropharyngealen Atemweges.

**Ergebnisse:** Das Patientenkollektiv zeigte im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant erhöhte Niveaus ( $p < 0.05$ ) aller Variablen. Zusätzlich konnte ein signifikant reduziertes oropharyngeales Volumen ( $p < 0.05$ ) festgestellt werden. 20% der untersuchten Dysgnathiepatienten ( $n=5$ ) zeigten anhand des Schlafmonitorings eine leicht- bis mittelgradige (OSA).

**Schlussfolgerung:** Die Implementierung der Schläfrigkeit anamnese ermöglichte eine systematisch Befundung und Triagierung schlafbezogener Atmungsstörungen der Dysgnathiepatienten. Die Schlafdiagnostik ermöglichte die Quantifizierung der anamnestischen Voruntersuchung und wies auf starke Zusammenhänge von ausgeprägten Kieferfehlstellungen und schlafbezogenen Atmungsstörungen hin. Die Verwendete Diagnostik lieferte einen essenziellen Beitrag zur gesteigerten Therapiegüte der kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie.

**Stichworte:** obstruktive Schlafapnoe, OSA, kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie, Dysgnathie



## V06

### Schlafbruxismus bei obstruktiver Schlafapnoe – eine ätiologische Untersuchung klinisch zahnärztlicher und medizinischer Zusammenhänge

**Janine Sambale**<sup>1</sup>, Ulrich Koehler<sup>2</sup>, Karl Kesper<sup>2</sup>, Christian Viniol<sup>2</sup>, Werner Cassel<sup>2</sup>, Heike Korbmacher-Steiner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Philipps-Universität Marburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Philipps-Universität Marburg, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Marburg, Deutschland;  
[sambale@staff.uni-marburg.de](mailto:sambale@staff.uni-marburg.de)

**Ziel:** In der prospektiven klinischen Studie sollen die ätiologischen Zusammenhänge von Schlafbruxismus (SB) bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe (OSA) untersucht werden.

**Material und Methode:** Nach Erhalt des positiven Ethikvotums (AZ 13/22; FB 20, Philipps-Universität Marburg) wurden 57 Patienten gemäß Einschlusskriterien (AHI>5, anamnestisch und klinisch auffälliger/unauffälliger SB, Alter 25-70 Jahre) und Ausschlusskriterien (andere Schlafstörungen, neurologische/psychiatrische Erkrankungen, Zahnzahl<20, herausnehmbarer Zahnersatz) rekrutiert. Es wurde eine anamnestische Untersuchung hinsichtlich Knirsch- und Pressaktivität und morgendlichem Kau- und Funktionsstatus sowie eine klinische Funktionsuntersuchung mittels DC/TMD Untersuchungsbogen durchgeführt. In der Polysomnographie (PSG) wurden die respiratorischen Parameter Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), Respiratory-Disturbance-Index (RDI), Oxygen-Desaturation-Index (ODI), Respiratory-Arousal-Index (RAI) und Spontaneous-Arousal-Index (SAI) sowie die Schlafbruxismusepisoden/Stunde mit dem Bruxoff-Device (Firma Bioelettronica, Turin, Italy) aufgezeichnet. Es erfolgte eine Einteilung in zwei Gruppen: A:SB, n=23; B:kein SB, n=34.

**Ergebnisse:** Die mittleren Bruxismusepisoden betragen in Gruppe A 10,7/h und in Gruppe B 4,7/h. Die klinische Funktionsuntersuchung zeigte einen auffälligen DC/TMD Befund in Gruppe A von 78,3% und in Gruppe B von 20,6% sowie eine Masseterhypertrophie von 52,2% in Gruppe A und 17,6% in Gruppe B. Es zeigten sich Tendenzen zu höheren AHI- und RDI-Werten innerhalb der Bruxismusgruppe bei jedoch nicht signifikanten Unterschieden hinsichtlich respiratorischer Parameter.

**Schlussfolgerung:** Patienten mit OSA und SB zeigten im Vergleich zu Patienten mit OSA ohne SB einen deutlich auffälligeren DC/TMD Funktionsbefund.

**Stichworte:** Obstruktive Schlafapnoe, Schlafbruxismus, Ätiologie, Muskelfunktion

## V07

### Korrektur komplexer kraniofazialer Deformitäten mittels virtueller Dysgnathieplanung und Patienten-Spezifischer Kiefergelenkendoprothesen

**Rüdiger Zimmerer<sup>1</sup>**, Michael Neuhaus<sup>1</sup>, Jessica Knauth<sup>2</sup>, Cita Nottmeier<sup>2</sup>, Till Köhne<sup>2</sup>, Bernd Lethaus<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für MKG-Chirurgie, Leipzig, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für Kieferorthopädie, Leipzig, Deutschland;

[ruediger.zimmerer@medizin.uni-leipzig.de](mailto:ruediger.zimmerer@medizin.uni-leipzig.de)

**Ziel:** Angeborene Fehlbildungen wie das Goldenhar Syndrom mit Beteiligung des Kiefergelenks können im Verlauf zu komplexen Gesichtsschädeldeformitäten mit hemifazialer Erscheinung führen. Mit konventionellen, autologen Methoden ist die langzeitstabile, rezidivfreie Korrektur dieser skelettalen Deformitäten bei fehlender Abstützung zur Schädelbasis häufig nicht immer vorhersagbar möglich. Ziel der hier vorgestellten Arbeit ist es, die Möglichkeiten der Korrektur komplexer, kraniofazialer Deformitäten durch den Einsatz der virtuellen Dysgnathieplanung mit Verschlüsselung der Verlagerungstrecken in patienten-spezifischen, CAD/CAM Kiefergelenkendoprothesen vorzustellen.

**Material und Methoden:** In einer retrospektiven Analyse wurden Patienten mit einer angeborenen Fehlbildungen identifiziert, bei denen eine Kiefergelenkendoprothese eingesetzt wurde. Neben den zugrundeliegenden skelettalen Deformitäten, deren Korrektur und Langzeitstabilität, wurden auch die prä- und postoperative Funktion analysiert und verglichen. Auch Komplikationen und intraoperative Details wurden erfasst.

**Ergebnisse:** Zwischen 2016 und 2022 wurden insgesamt 5 Gelenke bei 4 Patienten mit einer angeborenen Fehlbildung eingesetzt. Zur Korrektur der komplexen Deformitäten und auch der Okklusion wurde bei 3 Patienten jeweils kontralateral eine sagittale Spaltung im Unterkiefer und im Oberkiefer eine Le-Fort-I Osteotomie durchgeführt. Bei einem Patienten wurde ein beidseitiger Gelenkersatz durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren alle Prothesen in adäquater Funktion. In allen Fällen konnte die geplante Okklusion im Splint passgenau durch die Kiefergelenkendoprothese eingestellt und die skelettale Deformität korrigiert werden. Es traten bisher keine skelettalen Rezidive auf.

**Schlussfolgerung:** Der Vorteil der Methode ergibt sich aus dem vorhersagbaren und langzeitstabilen Ergebnis durch die rigide, alloplastische Abstützung zur Schädelbasis. Die hier vorgestellte Methode ermöglicht eine virtuelle 3D-Dysgnathieplanung und deren Umsetzung in Form von patienten-spezifischen Kiefergelenkendoprothesen bei angeborenen Fehlbildungen mit hemifazialer Erscheinung.

**Stichworte:** Kiefergelenk, Dysgnathie, Kiefergelenkprothesen, virtuelle Planung

## V08

### Vergleichende Weichteilsimulationen von zwei etablierten Softwareprogrammen zur Planung orthognath-chirurgischer Eingriffe

**Stephan C. Möhlhenrich**<sup>1</sup>, *Tanja Baron*<sup>2</sup>, *Florian Peters*<sup>2</sup>, *Kristian Kniha*<sup>2</sup>, *Gholamreza Danesh*<sup>1</sup>, *Frank Hölzle*<sup>2</sup>, *Nassim Ayoub*<sup>2</sup>, *Ali Modabber*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Aachen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Aachen, Deutschland;  
[stephan.moehlhenrich@uni-wh.de](mailto:stephan.moehlhenrich@uni-wh.de)

**Ziel:** Das Ziel dieser Studie war es, die Vorhersagefähigkeiten zweier etablierter Programme hinsichtlich möglicher Weichteilveränderungen im Zuge der Planung orthognath-chirurgischer Eingriffe in Abhängigkeit von OP-Technik und Verlagerungsstrecke zu vergleichen.

**Material & Methode:** Anhand von 50 CTs wurden 11 orthognath-chirurgische Eingriffe, basierend auf verschiedenen Verlagerungsstrecken und Operationsmethoden (Oberkiefervorverlagerung, MxA; Oberkieferimpaktion, MxI; Unterkieferrückverlagerung, MnS; Unterkiefervorverlagerung, MnA bimaxilläre Verschiebung, MxA/MnS) sowie entsprechende Weichteilvorhersagen mit den Programmen Dolphin (D) und ProPlan (PP), simuliert. Innerhalb aller Weichteilsimulationen wurden 8 lineare und 2 anguläre Messungen durchgeführt und verglichen.

**Ergebnisse:** Die Weichteilprognose für die Oberkieferimpaktion zeigte für beide Programme ein ähnliches Ergebnis. Jedoch wurden signifikante Unterschiede und zum Teil divergierende Ergebnisse für die übrigen Simulationsszenarien festgestellt. Im mittleren Gesichtsdrittel betrafen diese insbesondere den nasolabialen Winkel (5 mm-MA, D:  $119,9 \pm 8,6^\circ$  vs. PP:  $129,5 \pm 8,4^\circ$ ; 7 mm-MnS: D:  $128,5 \pm 8,2^\circ$  vs. PP:  $129,6 \pm 8,1^\circ$ ; 10 mm-MnA D:  $126,0 \pm 8,0^\circ$  vs. PP:  $124,9 \pm 8,4^\circ$ ; 5 mm-MxA/4 mm-MnS, D:  $120,2 \pm 8,7^\circ$  vs. PP:  $129,9 \pm 8,3^\circ$ ; alle  $p < 0,001$ ) und im unteren Drittel den mentolabialen Winkel (5 mm-MA, D:  $133,2 \pm 11,4^\circ$  vs. PP:  $126,8 \pm 11,6^\circ$ ; 7 mm-MnS: D:  $133,1 \pm 11,3^\circ$  vs. PP:  $124,6 \pm 11,9^\circ$ ; 10 mm-MnA D:  $133,3 \pm 11,5^\circ$  vs. PP:  $146,3 \pm 11,1^\circ$ ; bignathisch 5 mm-MxA/4 mm-MnS, D:  $133,1 \pm 11,4^\circ$  vs. PP:  $122,7 \pm 11,9^\circ$ ; alle  $p < 0,001$ ) sowie den Abstand der Unterlippe zur E-Linie (5 mm-MA, D:  $3,7 \pm 2,3$  mm vs. PP:  $2,8 \pm 2,5$  mm; 7 mm-MnS: D:  $5,1 \pm 3,0$  mm vs. PP:  $3,3 \pm 2,3$  mm; 10 mm-MnA D:  $2,5 \pm 1,6$  mm vs. PP:  $3,9 \pm 2,8$  mm; bignathisches 5 mm-MxA/4 mm-MnS, D:  $4,8 \pm 3,0$  mm vs. PP:  $2,9 \pm 2,0$  mm; alle  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Weichteilprognosen der getesteten Programme unterschieden sich im Simulationsergebnis, was zu unterschiedlichen, sogar divergierenden Ergebnissen führte. Die signifikanten Unterschiede liegen jedoch oft unterhalb eines klinisch relevanten Niveaus. Folglich ist die Weichteilvorhersage kritisch zu betrachten.

**Stichworte:** Orthognathe Chirurgie, Weichteilsimulation, ProPlan, Dolphin

## V09

### Skelettale und dentoalveoläre Effekte der frühen Klasse III Therapie in Kombination mit Distalisierung im Oberkiefer bei skelettaler Verankerung

**Maximilian Küffer<sup>1</sup>**, **Benedict Wilmes<sup>1</sup>**, **Luigi Rizzi<sup>2</sup>**, **Mira Hüfner<sup>1</sup>**, **Dieter Drescher<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Genua, Department of Surgical Sciences and Integrated Diagnostics, Genua, Italien;

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

**Ziel:** Eine Oberkieferprotraktion mit zahngetragenen Apparaturen verursacht eine Mesialwanderung der Seitenzähne, wodurch ein Platzmangel entstehen kann. Skelettal verankerte Geräte wie die Hybrid-Hyrax haben sich als wirksam erwiesen, um dentale Nebenwirkungen zu verhindern. Aufgrund zuvor bestehender sekundärer Engstände erfordern einige Patienten jedoch eine zusätzliche Molarendistalisierung. Dabei kann der Hybrid-Hyrax-Distalizer mit einer Gesichtsmaske zur Oberkieferprotraktion und konsekutiver Distalisierung eingesetzt werden. Ziel dieser Studie war die Bewertung skelettaler und dentaler Effekte maxillärer Protraktion und Molarendistalisation mit einem Hybrid-Hyrax-Distalizer im Vergleich zu ausschließlicher Protraktion mit einer Hybrid-Hyrax.

**Material und Methoden:** In einer retrospektiven Studie wurden prä- und posttherapeutischen Fernröntgenseitenbilder zweier Patientengruppen untersucht. Die Patienten erhielten eine maxilläre Protraktion mit Gesichtsmaske und entweder Hybrid-Hyrax-Distalizer (HHD, n=16) oder Hybrid-Hyrax (HH, n=16). Die Molarendistalisierung erfolgte in der HHD-Gruppe nach der Oberkieferprotraktion. Die sagittale Verlagerung des Oberkiefers wurde anhand des SNA-Winkels und durch Messung der Strecke vom A-Punkt zur Pterygoidsenkrechten definiert. Die Distalisierung wurde anhand der Abstände zwischen dem Widerstandszentrum des ersten Oberkiefermolaren (CorM1) und dem A-Punkt bewertet. Die statistische Analyse erfolgte mit R v3.4.4.

**Ergebnisse:** Beide Gruppen zeigten signifikante Verbesserungen der skelettalen sagittalen Werte: SNA(P<0,005): HHD+2,0°; HH+1,4°; WITS (P<0,001): HHD+4,39mm, HH+4,37mm und A-Pt-V(P<0,002): HHD+2,48mm, HH+3,45mm. Die skelettalen Veränderungen unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen (P>0,05). Die ersten oberen Molaren der HHD-Gruppe zeigten im Vergleich zu der HH-Gruppe eine signifikante Distalisierung (A-CorM1: HHD+2,78mm, HH+0,7mm, P<0,002).

**Schlussfolgerung:** Beide Behandlungen erreichen eine vergleichbare Oberkieferprotraktion und verhindern unerwünschte dentale Nebenwirkungen. Im Vergleich zur Hybrid-Hyrax setzt der Hybrid-Hyrax-Distalizer auch körperliche Distalisierung der oberen Molaren effizient um.

**Stichworte:** Skelettale Verankerung, Maxilläre Protraktion, Distalisierung, Klasse III

# V10

## Einfluss des frontalen Engstandes im Oberkiefer auf die Lebensqualität von Kindern/Jugendlichen: 3 Modellanalysen im Rahmen der LIFE-Child Kohorte

**Alice von Laffert<sup>1</sup>, Antje Körner<sup>2</sup>, Wieland Kieß<sup>2</sup>, Till Köhne<sup>1</sup>, Christian Hirsch<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universität Leipzig, Poliklinik für Kieferorthopädie, Leipzig, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Leipzig, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Leipzig, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität Leipzig, Poliklinik für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe, Leipzig, Deutschland;

[alice.vonlaffert@medizin.uni-leipzig.de](mailto:alice.vonlaffert@medizin.uni-leipzig.de)

**Hintergrund:** Die Indikation für kieferorthopädische Behandlungen ergibt sich aus dem Schweregrad der Zahn- und Kieferfehlstellung. Diese führen zu Einschränkungen der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (MLQ). Ab welchem Ausmaß der frontale Engstand die MLQ negativ beeinflusst, ist bisher wenig untersucht worden.

**Patienten und Methoden:** Wir haben Kinder/Jugendliche im Alter von >10 - <15 Jahre analysiert (LIFE Child Kohorte). An deren Modellen erfolgte in regio 14-24 eine Engstandsanalyse nach Lundström (ELA). Als weitere Engstandsanalyse wurde eine visuelle Beurteilung des Engstandes der Oberkiefer(OK)-Incisiven (EVB) erhoben. Als dritte Analyse wurde der Little-Index im OK ermittelt (ELi). Zusätzlich wurde der Winkler-Score für die Beschreibung des sozioökonomischen Status (SES) der Patienten ausgewertet. Die Einschränkungen der MLQ wurden mittels der deutschen Version des Child Perceptions Questionnaire erfasst.

**Ergebnisse:** Mittels ELA wiesen 9,7% Probanden einen Engstand von  $\geq 1$ mm auf. Geschlechtsunterschiede gab es dabei nicht, der Anteil mit kieferorthopädischer Behandlung war in beiden Gruppen ebenfalls gleich (ELA). Der CPQ-Summenwert war bei Probanden mit Engstand innerhalb der ELA signifikant höher. Die Unterschiede waren in den Subskalen „emotionales und soziales Wohlbefinden“ sichtbar. In der multivariablen linearen Regressionsanalyse erhöhte sich mit jedem mm Engstand (Referenz: 0mm Engstand) der CPQ-Summenscore um 1,77 Skaleneinheiten, unabhängig von Alter, Geschlecht und SES (ELA). Erste Auswertungen zeigen, dass die zwei weiteren Modellanalysen EVB und ELi ebenfalls bei Zahnengstand im OK eine signifikante Reduktion des „emotionalen und sozialen Wohlbefindens“ hervorrufen und unabhängig von Alter, Geschlecht und SES sind.

**Schlussfolgerung:** Kinder/Jugendliche mit einem Engstand im OK von 1mm (ELA), ab einem visuell beurteilten Engstand (EVB) und einem erhöhten Little Index (ELi) haben beim emotionalen und sozialen Wohlbefinden statistisch signifikant mehr Einschränkungen der MLQ als selbige ohne diese Zahnfehlstellung. Klinisch relevant wird der Effekt >2mm Engstand (ELA), da dann die MLQ-Einschränkungen im Mittel >5 Skaleneinheiten betragen.

**Stichworte:** Frontaler Engstand, Lebensqualität, Lundström-Analyse, Little-Index

# V11

## Bewertung dentaler und kraniofazialer Rehabilitationen erwachsener uni- und bilateraler Spaltpatienten

**Manon I. Weyland**<sup>1</sup>, Kerstin Hanig<sup>2</sup>, Sarina Rolle<sup>3</sup>, Charlotte Opitz<sup>4</sup>, Theodosia Bartzela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland;

<sup>2</sup> Niedergelassene Praxis, Berlin, Deutschland;

<sup>3</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Poliklinik für Zahnerhaltung, Berlin, Deutschland;

<sup>4</sup> Professor Emeritus, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;  
[manon-isabelle.weyland@uniklinikum-dresden.de](mailto:manon-isabelle.weyland@uniklinikum-dresden.de)

**Ziel:** Bewertung der Behandlungsergebnisse erwachsener PatientInnen mit totaler uni- und bilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (LKGS) hinsichtlich Zahnbogenverhältnisse und kraniofazialer Morphologie.

**Material und Methoden:** Es handelt sich um eine dreiarmlige Parallelgruppenstudie. Untersucht wurden 30 PatientInnen mit totaler unilateraler LKGS (uLKGS) und 30 PatientInnen mit bilateraler LKGS (bLKGS), von Anfang bis Ende im selben Rehabilitationszentrum betreut wurden. Die Kontrollgruppe beinhaltet Erwachsene derselben Region ohne kieferorthopädische Vorgeschichte und mit neutraler Bisslage. Zur Untersuchung der Behandlungsergebnisse wurden Orthopantomogramme, Fernröntgenseitenbilder, und Modellanalysen herangezogen. Zur Bewertung der deskriptiven Statistik wurde die Software SPSS 8.0 benutzt und der KRUSKAL-WALLIS-Test mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  verwendet.

**Ergebnisse:** Eine gute Ausformung des Oberkiefers vor allem im posterioren Bereich konnte erzielt werden. Eine neutrale Eckzahn- und Molarenrelation wurde bei 73,3% der uLKGS und 60% der bLKGS erreicht. Die Auswertung der kephalometrischen Analyse zeigt, dass beide Patientengruppen mehr einem retrognathen Gesichtstyp zuzuordnen sind ( $SNA < 79^\circ$ ,  $SNB < 77^\circ$ ), wobei die Retrognathie bei der uLKGS stärker ausgeprägt ist. Auch ein verstärktes vertikales Wachstumsmuster und eine Posteriorrotation der Mandibula konnte in beiden LKGS-Gruppen festgestellt werden, vor allem ist die hintere Gesichtshöhe stark verringert ( $p < 0,0005$  für bLKGS;  $p = 0,016$  für uLKGS). Ebenfalls besteht bei den bLKGS auf Grund der posterior inklinierten Maxilla eine Neigung zu Bissvertiefung, während bei den uLKGS durch die anteriore Inklination eine Tendenz zum offenen Biss vorliegt. Das Weichteilprofil aller LKGS-PatientInnen ist stärker abgeflacht ( $p < 0,0005$ ), wobei immerhin ca. 70 % der PatientInnen eine skelettale Klasse 1 bzw. Klasse 2 entsprechendes Gesamtprofil aufweisen.

**Schlussfolgerungen:** Der Erfolg der Rehabilitationsmaßnahmen bei Erwachsenen mit uni- bzw. bilateraler LKGS kann positiv bewertet werden. Die ausgewogenen dentale sowie kraniofaziale Ergebnisse zeigen, dass das praktizierte Konzept geeignet erscheint.

**Stichworte:** Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Kieferorthopädie, Rehabilitation, interdisziplinäre Therapie

## V12

### Schnittstelle Kieferorthopädie – Neurochirurgie Helmtherapie im interdisziplinären Ansatz nach endoskopisch assistierter Kraniektomie

**Anja Quast<sup>1</sup>**, Philipp Meyer-Marcotty<sup>1</sup>, Petra Santander<sup>1</sup>, Johanna Trautmann<sup>1</sup>, Philipp Kauffmann<sup>2</sup>, Friederike Knerlich-Lukoschus<sup>3</sup>, Hans C. Bock<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Göttingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Pädiatrische Neurochirurgie, Neurochirurgische Klinik, Göttingen, Deutschland;  
[anja.quast@med.uni-goettingen.de](mailto:anja.quast@med.uni-goettingen.de)

**Ziel:** Kraniosynostosen treten mit einer Prävalenz von 1:2000 auf und können u.a. zu Wachstumsstörungen des Kiefer-/Gesichtsschädels führen. Als Therapie kommen modellierende und minimal-invasive Operationsverfahren wie z.B. die endoskopisch assistierte Kraniektomie zum Einsatz. Diese kann zusätzlich mit einer sogenannten Helmtherapie unterstützt werden. Ziel der longitudinalen Studie war es das postoperative Wachstum im Verlauf der Helmtherapie zu verfolgen sowie Dauer und Erfolg der Therapie zu evaluieren.

**Methode:** Es wurden 22 Säuglinge inkludiert: 11 Säuglinge mit Kraniosynostose (Sagittalnahtsynostose:n=6; Metopicanahstsynostose:n=5) und 11 Säuglinge als Kontrollen passend in Alter und Geschlecht aus dem Pool der Göttinger Wachstumsstudie. Das Schädelwachstum wurde mittels 3D Stereophotogrammetrie zu 4 Zeitpunkten erfasst (T0:präoperativ, T1:postoperativ vor Insertion des 1. Helms, T2: vor Insertion des 2. Helms, T3: nach Therapieende). Erhoben wurden die Therapiedauer, der Kopfumfang (KU), das Breiten-Längen-Verhältnisses (Cephalic Index=CI) sowie das Schädelvolumen (V).

**Ergebnisse:** Das Alter der Säuglinge zum Zeitpunkt der Kraniektomie lag bei 114±44 Tagen. Alle Säuglinge durchliefen das Behandlungsprocedere mit der Kopforthese erfolgreich. Der 1. Helm wurde nach 16±6 Tagen angepasst. 10 der 11 Säuglinge erhielten nach 96 ± 19 Tagen einen 2. Helm. Die Behandlung wurde nach 197 ± 36 Tagen abgeschlossen. KU, CI und V stiegen in beiden Gruppen im Therapieverlauf und näherten sich Normwerten an (Metopicanahstsynostose: KU\_T0:42,3±2,3cm; KU\_T3:46,3±0,8cm; CI\_T0:78,8±4,9%; CI\_T3:80,1±4,1%; V\_T0:1205,2±286 cm<sup>2</sup>; V\_T3:1554,4±165,2cm<sup>2</sup>; Sagittalnahtsynostose: KU\_T0:43,1±2,5cm; KU\_T3:47,8±1,5cm; CI\_T0:69,8±5,5%; CI\_T3:77,2±5,4%; V\_T0:1054,5±176,4 cm<sup>2</sup>; V\_T3:1560,8±159,9cm<sup>2</sup>).

**Fazit:** Die neue Schnittstelle pädiatrische Neurochirurgie (endoskopisch assistierte Kraniektomie) und Kieferorthopädie (Helmtherapie) stellt eine wertvolle Ergänzung der interdisziplinären Versorgung von Kraniosynostosen dar. Das orthopädisch gesteuerte Schädelwachstum im 1. Lebensjahr trägt zum Erreichen einer physiologischen Kopfform bei mit dem Ziel eines ungestörten Kiefer-/Gesichtswachstums.

**Stichworte:** Kraniektomie, Kopforthese, interdisziplinär, Kraniofaziale Fehlbildungen

# V13

## Gezielter kieferorthopädischer Wurzeltorque vor einer parodontalchirurgischen Rezessionsdeckung – eine interdisziplinäre Studie\*

**Dirk Wiechmann**<sup>1</sup>, **Christos Katsaros**<sup>2</sup>, **Anton Sculean**<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Bern, Klinik für Kieferorthopädie, Bern, Schweiz; <sup>3</sup> Universität Bern, Klinik für Parodontologie, Bern, Schweiz;

[wiechmann@lingualsystems.de](mailto:wiechmann@lingualsystems.de)

**Ziel:** Beim X- oder Twist-Effekt unter festsitzender Retention kommt es zu einer Wurzelbewegung eines oder mehrerer Front- und Eckzähne mit teilweise ausgeprägten Gingivarezessionen. Aufgrund der exzentrischen Position der Zahnwurzel im Alveolarfortsatz ist eine parodontalchirurgische Korrektur oft prognostisch nicht ideal. Es wurde gegen die Null-Hypothese getestet, dass mit lingualen Apparaturen die drei-dimensionale Kontrolle der Zahnwurzel nicht ausreicht, um in derartigen Fällen die prä-parodontalchirurgische Situation signifikant zu verbessern.

**Material und Methoden:** Bei 21 Patienten (M/W: 6/15; Durchschnittsalter: 26,0 Jahre; Min/Max: 15,5/43,6) lag zu Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung mit einer vollständig individuellen lingualen Apparatur ein X- oder Twist-Effekt mit exzentrischer Position von Zahnwurzeln im Alveolarfortsatz kombiniert mit einer Gingivarezession an einem Zahn vor. An digitalen Modellen vor (T0) und nach der kieferorthopädischen Behandlung (T1) wurden die Tiefe und Breite der Rezession sowie deren Ausdehnung gemessen.

**Ergebnisse:** Durch die kontrollierte Einstellung der jeweiligen Zahnwurzel konnte die Tiefe der Rezession von durchschnittlich 3,5mm (Min/Max: 1,0/10,7; SD 2,55) auf 1,5mm (Min/Max: 0,5/3,7; SD 0,83) und die Breite von durchschnittlich 2,0mm (Min/Max: 1,3/3,7; SD 0,48) auf 1,2mm (Min/Max: 0,3/2,1; SD 0,50) verringert werden. Die durchschnittliche Reduktion der freiliegenden Wurzeloberfläche betrug 61% (Min/Max: 29/94; SD 20,06). Bei allen drei Endpunkten (Tiefe, Breite, Ausdehnung) kam es zu einer statistisch signifikanten Reduktion (Ein-Stichproben-t-Test mit  $\alpha=0,05$ ). Damit wurde die Null-Hypothese widerlegt.

**Schlussfolgerungen:** Bei Patienten mit einer Gingivarezession aufgrund eines X- oder Twist-Effekts kann die prä-parodontalchirurgische Situation durch die drei-dimensional kontrollierte Einstellung der Zahnwurzel mit vollständig individuellen lingualen Apparaturen verbessert werden.

**Stichworte:** Kontrollierte Wurzelbewegung, Gingivarezessionen, Parodontalchirurgie, Rezessionsdeckung, Prä-parodontalchirurgische Kieferorthopädie

**\*Interessenskonflikt:** DW ist der Erfinder des WIN Systems. Das WIN System wird von der DW Lingual Systems GmbH, Bad Essen, Deutschland, hergestellt. DW ist Eigentümer der DW Lingual Systems GmbH.



# V14

## Antimikrobielle Therapie von kariösem Biofilm während kieferorthopädischen Behandlungen

**Elisabeth C. Reichardt**<sup>1</sup>, Lea Alig<sup>2</sup>, Eva Kulik<sup>2</sup>, Carlalberta Verna<sup>1</sup>, Michael Bornstein<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University Center for Dental Medicine UZB, Klinik für Pediatric Oral Health and Orthodontics, Basel, Schweiz;

<sup>2</sup> University Center for Dental Medicine UZB, Klinik für Oral Health&Medicine, Basel, Schweiz;

[elisabeth.reichardt@unibas.ch](mailto:elisabeth.reichardt@unibas.ch)

**Ziel:** Die experimentelle *in-vitro* Studie wurde durchgeführt um den antimikrobiellen Effekt von zwei probiotischen *Streptococcus salivarius* Stämmen gegen karies-assoziierte *S. mutans* Isolate zu untersuchen und neue Therapieansätze zur Behandlung kariöser Biofilme zu entwickeln.

**Material und Methode:** Die antimikrobielle Wirkung probiotischer *Streptococcus salivarius* Stämme gegen elf klinische *S. mutans* Isolate und *S. mutans* OMZ 175 wurde anhand des Simultaneous- und des Deferred-antagonism-assay untersucht. Die resultierenden Hemmzonen zur Bewertung der antagonistischen Wirkung der Bakterien auf das Wachstum der *S. mutans* Isolate wurde nach 48 Stunden anaerober Inkubation auf Columbia Agar Platten gemessen.

**Ergebnisse:** Beide *S. salivarius* Stämme zeigten eine antimikrobielle Aktivität gegen elf *S. mutans* Isolate und *S. mutans* OMZ 175 mit Hilfe des Simultaneous-antagonism-assay ( $p < 0.05$ ; One- resp. two-way analysis of variance (ANOVA)). Die *S. mutans* Stämme zeigten ausserdem eine unterschiedliche Sensitivität gegen die antimikrobielle Wirkung der beiden probiotischen *S. salivarius* Stämme.

**Schlussfolgerungen:** Probiotische *S. salivarius* Stämme zeigen eine direkte Inhibierung von verschiedenen *S. mutans* Isolaten und könnten zukünftig zur alternativen antimikrobiellen Therapie von kariösem Biofilm während kieferorthopädischen Behandlungen eingesetzt werden.

**Stichworte:** Karies, Biofilm, Resistenzen, Probiotika, *S. mutans*

# V15

## Transversale dentoalveoläre Kompensation mit lingualem Apparaturen versus chirurgisch unterstützte GNE – Die Inklinationsänderung

Jonas Q. Schmid<sup>1</sup>, Elena Gerberding<sup>2,3</sup>, Ariane Hohoff<sup>1</sup>, Johannes Kleinheinz<sup>4</sup>, Thomas Stamm<sup>1</sup>, Claudius Middelberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland;

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

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

<sup>4</sup> Universität Münster, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Münster, Deutschland;

[jonasquirin.schmid@ukmuenster.de](mailto:jonasquirin.schmid@ukmuenster.de)

**Ziel:** Vergleich der vestibulo-oralen Inklinationsänderung bei Erwachsenen mit posteriorem Kreuzbiss, die entweder mit chirurgisch unterstützter Gaumennahterweiterung und bukkalen Standard Multibracketapparaturen (SARPE Gruppe) oder nichtchirurgisch mittels transversaler dentoalveolärer Kompensation mit vollständig individuellen lingualem Apparaturen (DC-CCLA Gruppe) und Expansions- sowie Kompressionsbögen behandelt wurden.

**Material und Methoden:** Es wurden retrospektiv 81 erwachsene PatientInnen mit posteriorem Kreuzbiss an  $\geq 2$  Zähnen eingeschlossen (SARPE Gruppe n = 43;  $\bar{x}$  Alter 27,6  $\pm$  9,5 a; DC-CCLA Gruppe n = 38;  $\bar{x}$  Alter 30,4  $\pm$  12,9 a). Die Inklinationsänderung (+ = Bukkalkippung, - = Oralkippung) wurde vor ( $T_0$ ) und nach der Kreuzbisskorrektur ( $T_1$ ) an digitalen Modellen an den Eckzähnen (C), zweiten Prämolaren (P2), ersten Molaren (M1) und zweiten Molaren (M2) gemessen. Außerdem wurde die gemessene mit einer theoretischen Expansion verglichen, die bei einer reinen unkontrollierten Kippung aufgetreten wäre. Die statistische Überprüfung erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test und Wilcoxon-Signed-Rank-Test.

**Ergebnisse:** Die Darstellung des Mittelwertes jeweils in Grad erfolgt in der Reihenfolge SARPE vs DC-CCLA, signifikante Unterschiede auf einem Niveau  $p < 0.05$  sind mit \*, auf einem Niveau  $< 0.001$  mit \*\* gekennzeichnet:  
**Maxilla:** M2\* -0,15 vs -4,74; M1 0,88 vs 2,92; P2\* 4,84 vs 11,94, C\* -4,15 vs 2,96.  
**Mandibula:** M2\*\* 7,40 vs -6,30; M1 -1,24 vs -1,88; P2 1,45 vs 2,62; C -0,02 vs 3,96.  
In der SARPE Gruppe bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ( $p < 0.001$ ) zwischen gemessener und theoretischer Expansion an allen Messstellen in der Maxilla und in der DC-CCLA Gruppe an allen Messstellen ( $p < 0.001$ ) in beiden Kiefern mit Ausnahme der C ( $p > 0.05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Für die Hälfte aller Messwerte bestanden statistisch signifikante Unterschiede zwischen der SARPE und der DC-CCLA Gruppe. Eine Zahnbewegung in transversaler Richtung, die nicht durch eine rein unkontrollierte Kippung, sondern durch eine ebenfalls bestehende körperliche Bewegung zu erklären ist, ist mit SARPE im OK und DC-CCLA in beiden Kiefern mit Ausnahme der C möglich.

**Stichworte:** Kreuzbiss, SARPE, dentoalveoläre Kompensation, VILA

# V16

## Petit Crouzon – Das verdeckte kraniofaziale Syndrom in der Dysgnathie-Chirurgie

**Thomas Stamm**<sup>1</sup>, Susanne Jung<sup>2</sup>, Claudius Middelberg<sup>1</sup>, Jonas Q. Schmid<sup>1</sup>, Johannes Kleinheinz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> WWU Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup> WWU Münster, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Münster, Deutschland;

[thomas.stamm@uni-muenster.de](mailto:thomas.stamm@uni-muenster.de)

Patienten mit extremen Kieferlageabweichungen aber gutem Weichteilprofil werden oftmals erst bei der Planung zur Dysgnathie-Operation auffällig, wenn Kieferverlagerungen jenseits der einzeitigen Grenzbewegungen notwendig sind. In solchen Fällen ist an ein verdecktes kraniofaziales Syndrom zu denken, das neben der chirurgischen Therapie ein interdisziplinäres Monitoring erfordert.

**Ziel:** Evaluation von phänotypischen Mikrosymptomen zur Identifikation von Petit Crouzon Patienten aus einer dysgnathiechirurgischen Gruppe mit extremen sagittalen Verlagerungsstrecken.

**Material und Methode:** Aus 692 am Universitätsklinikum Münster in den Jahren 2018-2022 orthognath operierten Fällen wurden 47 Patienten mit extremen Verlagerungsstrecken von OK vor > 7mm und UK zurück > 7mm in der sagittalen Raumebene retrospektiv selektiert und anhand der in der Datenbank Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM) beschriebenen clinical features des Crouzon Syndroms (Phenotype MIM Number 123500) evaluiert.

**Ergebnisse:** Kardinalsymptome des Crouzon Syndroms wie *brachycephaly*, *proptosis*, *parrot-like nose* und *hearing loss* waren nur zu unter 4% zu finden. Auch radiologische Zeichen wie *calcification of stylohyoid ligament* sind kaum präsent. Die häufigsten phänotypischen Mikrosymptome neben der *maxillary hypoplasia* sind *shallow orbits*, *hypertelorism* und *lateral palatal swellings*.

**Schlussfolgerung:** Bei extremen Kieferlageabweichungen sind die oben genannten Mikrosymptome zu prüfen. Insbesondere die *lateral palatal swellings* können einen ersten Hinweis auf ein verdecktes Syndrom geben und ein interdisziplinäres Monitoring erfordern.

**Stichworte:** Crouzon, Dysgnathie, Chirurgie, Syndrom, Früherkennung

## V17

### Perioperative Komplikationen bei Gaumenspaltverschluss in Patienten mit Robin Sequenz nach Behandlung mit der Tübinger Spornplatte

**Andreas Naros<sup>1</sup>, Michael Kimmel<sup>1</sup>, Franziska Zengerle<sup>1</sup>, Margit Bacher<sup>3</sup>, Bernd Koos<sup>2</sup>, Ulrich Mack<sup>4</sup>, Cornelia Wiechers<sup>5</sup>, Christian F. Poets<sup>5</sup>, Siegmund Reinert<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

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

<sup>3</sup> BIP-Tübingen, Tübingen, Deutschland;

<sup>4</sup> BG-Unfallklinik Tübingen, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Tübingen, Deutschland;

<sup>5</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;  
[andreas.naros@med.uni-tuebingen.de](mailto:andreas.naros@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Der Gaumenspaltverschluss bei Patienten mit Robin Sequenz (RS) ist mit einem beträchtlichen Risiko für perioperative Komplikationen wie Intubationsschwierigkeiten, Atemwegobstruktionen, Entsättigungen oder postoperativem Lungenversagen (PRD) assoziiert. Das neonatale Atemwegemanagement, der Zeitpunkt der Operation und das perioperative Management können das Risiko für anästhesiologische und postoperative Komplikationen beeinflussen. Ziel dieser Studie war es, die perioperativen Komplikationen bei Gaumenspaltverschluss in Patienten mit Robin Sequenz nach Behandlung mit der Tübinger Spornplatte zu bewerten.

**Material und Methoden:** Es erfolgte die retrospektive Auswertung von RS-Patienten mit Gaumenspaltverschluss in den Jahren 2000-2020. Alle Patienten wurden als Säuglinge mit der Tübinger Spornplatte behandelt. Klinische Aufzeichnungen wurden hinsichtlich klinischer Merkmale sowie des neonatalen und perioperativen Verlaufs hin ausgewertet. Die Ergebnisse vor und nach Anpassung des Anästhesieprotokolls im Jahr 2014 wurden miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** Es wurden 143 RS-Patienten eingeschlossen. Der mittlere prätherapeutische Index der gemischt-obstruktiven Apnoen (MOAI) nach der Geburt betrug 9,4/h (IQR 20,0). Die Behandlung mit der Tübinger Spornplatte führte zu einer Normalisierung des MOAI und war mit einer normwertigen Gewichtszunahme bis zur Gaumenspalt-Operation verbunden. Bei Gaumenspaltverschluss betrug das mediane Alter 10 Monate (IQR 3), der MOAI 0,1/h (IQR 0,5) und das Gewicht 8,7kg (IQR 1,7). Bei 93% der Patienten (n=133) war der postoperative Verlauf ereignislos. Die Anpassung des Anästhesieprotokolls führte zu einer signifikanten Verringerung der perioperativen Ereignisse (10,7% vs. 2,9%;p=0,001). Schwere perioperative Komplikationen traten nicht auf.

**Schlussfolgerung:** Wir empfehlen die präoperative Anwendung der Tübinger Spornplatte bei der Behandlung von Spaltpatienten mit Robin Sequenz. Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine frühzeitige Plattentherapie perioperative Komplikationen bei Gaumenspalt-Operationen minimiert, indem sie das Gedeihen der Kinder unterstützt und die Obstruktion der oberen Atemwege effektiv und nachhaltig korrigiert.

**Stichworte:** Robin Sequenz, Tübinger Spornplatte, Perioperative Komplikationen, Gaumenspaltverschluss

# V18

## Auswirkungen eines Plagiocephalus auf die Asymmetrie der Ohrmuscheln

Julia Heider<sup>1</sup>, Alexander Schmitz<sup>1</sup>, Daniel Müller-Winter<sup>1</sup>, Susanne Wriedt<sup>2</sup>, Christopher Blecher<sup>4</sup>,  
Christina Erbe<sup>2</sup>, Malte Ottenhausen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Mainz, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Mainz, Abteilung für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsmedizin Mainz, Abteilung für Neurochirurgie, Mainz, Deutschland;

<sup>4</sup> Cranioform AG, Berlin, Deutschland;

[julia.heider@unimedizin-mainz.de](mailto:julia.heider@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Die Manifestation eines lagebedingten Plagiocephalus zeigt je nach Ausprägung spezifische klinische Zeichen. Durch den Mediziner Argenta wurde die klinische Klassifikation der lagebedingten Plagiocephalie eingeführt (Argenta et al. 2004), die diese in 5 Typen unterteilt. Ab dem Typ Argenta II liegt eine asymmetrische Position der Ohren (ear-shift) in ventrodorsaler Ausrichtung vor. Die Größe der Ohrmuscheln, sowie deren Abstand vom Schädel erscheinen ebenfalls nicht seitengleich. Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Beantwortung der Frage, ob die Ausprägung der Plagiocephalie mit der Ohrmuschelform korreliert.

**Material und Methode:** Von 400 Individuen mit Schädeldeformität werden 3D-Fotodatensätze qualitativ und quantitativ ausgewertet. Die physiognomische Länge (*physiognomic auricular length* (PAL)) und Breite (*physiognomic auricular width* (PAW)) der Ohrmuschel und die cephaloauriculäre Distanz (CAD) werden erfasst. Zusätzlich wird der ear-shift ermittelt, die Schädeldeformitäten nach Argenta klassifiziert und mit der Asymmetrie der Ohren korreliert.

**Ergebnisse:** Es zeigt sich nach Auswertung der ersten 100 Individuen eine Abhängigkeit zwischen der Argenta Klassifikation, der Ausprägung des ear-shifts und der Größenasymmetrie der Ohrmuscheln.

Bei Argenta I keine verstärkte Asymmetrie der Ohren zu beobachten (d=Differenz; m=Median; dPAL m=0,645mm und dPAW m=-0,005mm, dCAD m=0,16mm) bei einem Ear-Shift von m=0,12°.

Ab Argenta II liegt der Ear-Shift bei m=3,05°, auf der betroffenen Seite ist die Länge der Ohren vergrößert (dPAL m=1,06mm), die Breite der Ohren geringer (dPAW m=-0,76mm) und der Abstand zum Schädel vergrößert (dCAD m=0,93mm).

**Schlussfolgerungen:** Die Größendifferenz der Ohren in Abhängigkeit von der Schädeldeformität stellt eine rein ästhetische Abweichung dar, die für Betroffene Relevanz hat. Im nächsten Schritt wäre die Klärung sinnvoll, ob die ästhetische Korrektur der Schädeldeformität neben der Kopfform und der Position der Ohren (Kluba et al. 2012) auch die Asymmetrie der Ohrmuscheln beheben kann. Zudem wäre auch eine klinische Untersuchung der Gehörgänge auf mögliche Asymmetrien und damit einhergehende funktionelle Defizite zu prüfen.

**Stichworte:** Plagiocephalie, Ohrdeformität, Schädelasymmetrie, Ear-Shift

# V19

## In vivo Untersuchung von MRT-Bildartefakten durch konventionelle Edelstahl Twistflex-Retainer und verschiedene-CAD/CAM Retainer

***Christoph J. Roser<sup>1</sup>, Tim Hilgenfeld<sup>2</sup>, Sabine Heiland<sup>2</sup>, Martin Bendszus<sup>2</sup>, Christopher J. Lux<sup>1</sup>, Alexander Jürchott<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Neuroradiologie, Heidelberg, Deutschland;

[christoph.rosen@med.uni-heidelberg.de](mailto:christoph.rosen@med.uni-heidelberg.de)

**Ziel:** Ziel war es, den Einfluss von verschiedenen CAD/CAM („computer-aided design/computer-aided manufacturing“) - Retainern und konventionellen handgebogenen Edelstahl-Twistflex-Retainern auf die Entstehung von Bildartefakten in der Magnetresonanztomographie (MRT) in vivo zu untersuchen.

**Material und Methode:** Bei einem männlichen Probanden wurden MRT-Aufnahmen (3 Tesla) mit verschiedenen eingesetzten CAD/CAM- (Cobalt-Chrom, CoCr; Nickel-Titan, NiTi; Titan Grad 5, Ti5) und Twistflex-Retainern durchgeführt. Insgesamt 126 Landmarken innerhalb und außerhalb des Retainerbereichs (RB; von Eckzahn zu Eckzahn) wurden von zwei Radiologen anhand eines etablierten fünf-stufigen Sichtbarkeit-Scores verblindet bewertet (1 – hervorragend, 2 – gut, 3 – mäßig, 4 – schlecht, 5 – nicht sichtbar). Für die statistische Analyse wurden Friedman- und Wilcoxon-Tests verwendet (Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Twistflex-Retainer schränkten die Sichtbarkeit aller Landmarken innerhalb ( $4,0 \pm 1,5$ ) des RB deutlich ein und führten auch außerhalb des RB zu Einschränkungen ( $1,7 \pm 1,2$ ). Im Gegensatz dazu beschränkten sich die von CAD/CAM-Retainern verursachten Artefakte auf den Zahnbereich innerhalb des RB (CoCr:  $2,2 \pm 1,2$ ) bzw. beeinträchtigten die MRT-basierte Diagnose nicht in klinisch relevanter Weise (NiTi:  $1,0 \pm 0,1$ ; Ti5:  $1,4 \pm 0,6$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie zeigt, dass herkömmliche Edelstahl-Twistflex-Retainer die diagnostische Aussagekraft einer MRT-Bildgebung sowohl in der Kopf-Hals-Region als auch im Dentalbereich stark einschränken. Von CoCr-CAD/CAM-Retainern verursachte Artefakte dagegen führen nur zu geringfügigen diagnostischen Einschränkungen bei der Dental-MRT und haben keine Auswirkung auf die MRT von Kopf und Hals. CAD/CAM-Retainer aus NiTi und Ti5 könnten sowohl für die Kopf-Hals-MRT als auch für die Dental-MRT vollständig geeignet sein.

**Stichworte:** Retainer, festsitzende Apparaturen, CAD/CAM, Artefakte, MRT

*Die Studie wurde von der Dietmar Hopp Stiftung gefördert.*

## V20

### Biomechanische Modellsuperposition zur quantitativen Bestimmung des Lückenschlusses von anterior und posterior nach Prämolaren-Ex

**Anna S. Schmalzl**, Falko Schmidt, Fatih Kilic, Bernd G. Lapatki

Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm, Deutschland;  
[anna.schmalzl@uniklinik-ulm.de](mailto:anna.schmalzl@uniklinik-ulm.de)

**Ziel:** Für die Überlagerung von digitalen Zahnbogenmodellen wurde eine Methode entwickelt und validiert, die auf den biomechanischen Prinzipien der kieferorthopädischen Zahnbewegungen und dem Gleichgewicht der Kräfte und Momente (EFM) beruht. Dieser Ansatz ermöglicht eine exakte dreidimensionale Quantifizierung der kieferorthopädischen Zahnbewegungen im Verhältnis zu den Kieferbasen sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer. In dieser Studie wurde die beschriebene biomechanische Modellüberlagerung verwendet, um das tatsächliche Ausmaß bzw. das Verhältnis von Lückenschluss von anterior und posterior nach Extraktion von Prämolaren bezogen auf die Kieferbasis quantitativ zu bestimmen.

**Material und Methode:** Die Studie umfasst 20 Patienten, bei denen entweder die ersten (PM1-ex) oder die zweiten Prämolaren (PM2-ex) extrahiert wurden. Die Extraktionslücken wurden mit einem voraktivierten T-Loop (0,016x0,022-inch) mit Anti-Tip- und Anti-Rotations-Voraktivierungen geschlossen. Der beobachtete Behandlungszeitraum beinhaltet die Zeitspanne zwischen Behandlungsbeginn (ausschließlich T-Loops zwischen 6er-3er bzw. 6er-4er) bis zum Zeitpunkt des Einbezugs der Inzisivi in die Apparatur (Ende der T-Loop-Phase). Die effektive kieferorthopädische Zahnbewegung wurde mit der EFM-Methode bewertet.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse ergaben, dass im OK die 3er (PM1-ex) bzw. 4er (PM2-ex) in der T-Loop-Phase um 3,5 mm bzw. 2,7 mm distalisiert wurden, was einem Anteil von 81,2 % bzw. 58,1 % am (partiellen) Lückenschluss entspricht. Im UK wurden die 3er (PM1-ex) und 4er (PM2-ex) um 3,5 mm (82 %) bzw. 3,2 mm (61,7 %) distalisiert.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse dieser Studie liefern fundierte quantitative Daten für den Lückenschluss bei Extraktion von ersten bzw. zweiten Prämolaren. Diese Daten liegen jetzt erstmalig auch für den UK vor, da hier bisher Modelle vor und nach größeren Zahnbewegungen nicht realistisch superpositioniert werden konnten. Als Faustregel für den Vergleich des Lückenschlusses nach 4er bzw. 5er-Ex gilt, dass der Lückenschluss von distal (d.h. der Verankerungsverlust der Molarensegmente) bei PM2-ex etwa doppelt so groß ist wie bei PM1-ex.

**Stichworte:** Biomechanische Modellsuperposition im Unterkiefer, Quantitative Bestimmung des Lückenschlusses, Lückenschluss von anterior und posterior, Biomechanische Modellsuperposition in beiden Kiefern, Prämolarenextraktion

# V21

## Umsetzungsgenauigkeit digital geplanter Mini-Implantat-Positionen – eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie

***Hisham Sabbagh<sup>1</sup>, Andrea Wichelhaus<sup>1</sup>, Tamara Kakoschke<sup>2</sup>, Alexander Keller<sup>1</sup>, Lea Hoffmann<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, München;  
[hisham.sabbagh@med.uni-muenchen.de](mailto:hisham.sabbagh@med.uni-muenchen.de)

Ziel dieser Arbeit war es, die Präzision von digital designten und 3D gedruckten Bohrschablonen mit zwei unterschiedlichen Ausdehnungen (skelettiert und klassisch) zur Insertion von palatinalen Miniimplantaten zu analysieren.

Bei 50 Patienten, welche an der Poliklinik für Kieferorthopädie eine Indikation für eine skelettal verankerte kieferorthopädische Apparatur aufweisen, wurden in Kooperation mit der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie palatinale Mini-implantate gesetzt. Die Planung der Implantatpositionen erfolgte anhand von Intraoralscandaten mithilfe einer Planungssoftware (OnyxCeph, Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland). Auf Basis dessen wurde entweder eine konventionelle (n=25) oder skelettierte (n=25) Bohrschablone gedruckt. Nach Insertion wurde ein weiterer Intraoralscan zur Überlagerung der geplanten mit der tatsächlichen Implantatposition durchgeführt, um so die Umsetzungsgenauigkeit zu ermitteln (in mm und °).

**Stichworte:** Mini-Implantat, Kieferorthopädie, TAD, navigierte Implantatinsertion



## V22

### Hemisektion zweiter unterer Milchmolaren – Histologie und klinisches Vorgehen

**Lisa J. Langer**<sup>1</sup>, **Paul-Georg Jost-Brinkmann**<sup>1</sup>, **Christian H. Finke**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup> Niedergelassene Praxis, Berlin, Deutschland;

[lisa-josefine.langer@charite.de](mailto:lisa-josefine.langer@charite.de)

**Ziel:** Diese Studie soll klären, ob eine endodontische Maßnahme beim Durchführen einer Hemisektion unterer zweiter Milchmolaren notwendig ist und ob das Unterlassen unweigerlich zu einer Infektion der eröffneten Pulpa führt.

**Material und Methoden:** Bei 10 kieferorthopädisch behandelten Patienten (3 weiblich, 7 männlich) im Alter von 13,2 ± 1,9 Jahren (T1) wurden 15 untere zweite Milchmolaren (m2) hemiseziert. Dadurch sollte bei Nicht-Anlage der zweiten Prämolaren die Breite und Höhe des Alveolarfortsatzes erhalten sowie die unerwünschte Bewegung der anterioren Zähne nach distal zu verhindert werden. Der Eingriff fand unter lokaler Anästhesie statt. Es wurde keine endodontische Maßnahme (Wurzelkanalbehandlung, Pulpotomie, Abdeckung mit einem Kalziumhydroxidpräparat) der Pulpa des verbleibenden Zahnanteils vorgenommen. Die Kanten der verbleibenden Hälften wurden geglättet, um Irritationen der Zunge zu vermeiden. Die extrahierten Zahnanteile wurden zu T1 histopathologisch untersucht. Nach partiell erfolgtem Lückenschluss (7-20 Monate nach Hemisektion (T2)) wurde auch der bis dahin in der Mundhöhle verbliebene Zahnanteil entfernt und der histopathologischen Untersuchung mittels PAS-Reaktion (Periodic-Acid-Schiff) zum Nachweis pathogener Mikroorganismen und Hämatoxylin-Eosin-Färbung zugeführt.

**Ergebnisse:** Alle 15 hemisezierten Anteile wiesen zu T1 eine vitale Pulpa auf. Die hemisezierten m2 konnten für den benötigten Zeitraum bis zum partiellen Lückenschluss in der Mundhöhle verbleiben. Bei den histopathologischen Untersuchungen zu T2 konnte bei allen hemisezierten m2 vitales, myxoides Pulpagewebe teilweise mit einer fokalen, geringgradigen chronische Pulpitis nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerungen:** Die Hemisektion der m2 bei Nicht-Anlage unterer 2. Prämolaren ist ein geringinvasives Verfahren, das beim kieferorthopädischen Lückenschluss sowohl dem Erhalt des Alveolarfortsatzes als auch dem Verankerungsbedarf dienlich ist. Das Unterlassen jeglicher endodontischer Maßnahme ist klinisch und histopathologisch vertretbar und vereinfacht das Durchführen einer Hemisektion der m2.

**Stichworte:** Nicht-Anlage 2. Prämolaren, Unterkiefer, Hemisektion, Kieferorthopädie, Histologie

## V23

### Knochenumbau nach Osteoplastik mittels unterschiedlicher Knochenersatzmaterialien und deren Bedeutung für eine anschließende Zahnbewegung\*

**Stephan C. Möhlhenrich**<sup>1</sup>, **Kristian Kniha**<sup>2</sup>, **Zuzanna Magnuska**<sup>3</sup>, **Benita Hermanns-Sachweh**<sup>4</sup>, **Felix Gremse**<sup>3</sup>, **Sachin Chhatwani**<sup>1</sup>, **Frank Hölzle**<sup>2</sup>, **Ali Modabber**<sup>2</sup>, **Gholamreza Danesh**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Aachen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Aachen, Deutschland;

<sup>3</sup> RWTH Aachen, Lehrstuhl für Experimentelle Molekulare Bildgebung, Aachen, Deutschland;

<sup>4</sup> Zentrum für Bio-Medizintechnik (ZBMT), Campus Melaten, Implantatpathologie, Aachen, Deutschland;

[stephan.moehlhenrich@uni-wh.de](mailto:stephan.moehlhenrich@uni-wh.de)

**Ziel:** Autologer Knochen gilt als Goldstandard für die Osteoplastik bei Patienten mit Kieferspalte. Jedoch hat die Entnahme eine Erhöhung der Morbidität zur Folge. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den Einfluss von zwei Knochenersatzmaterialien (KEM) hinsichtlich Knochenumbau und Bedeutung für eine anschließende Zahnbewegung mit autologen Knochen zu vergleichen.

**Material & Methoden:** Kontinuitätsunterbrechende maxilläre Spaltdefekte wurden bei 21 Wistar-Ratten im Oberkiefer linksseitig operativ erzeugt. Die Osteoplastik erfolgte anschließend 4 Wochen später, entweder mit autologem Beckenknochen (AG) oder xenogenem (XG) bzw. synthetischem KEM ( $\beta$ -TCP/HA). 8 Wochen nach Ersteingriff wurde der erste Molar in den rekonstruierten Kieferabschnitt bewegt. 7 Verlaufs- $\mu$ CTs (T1-T7), dienen der Beurteilung des Knochenumbaus (Knochenmineraldichte, BMD und Knochenvolumenanteil, BV/TV) und Zahnbewegung. Nach weiteren 8 Wochen wurde der betroffene Kieferabschnitt reseziert und histologisch analysiert.

**Ergebnisse:** Zum Zeitpunkt T1 unterscheiden sich die KEM hinsichtlich der radiologischen Parameter (BMD, AG:  $0,54 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$ , XG:  $0,43 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$ ,  $\beta$ -TCP/HA:  $0,55 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$ ; BV/TV, AG:  $54,89 \pm 5,07 \%$ , XG:  $41,55 \pm 5,27 \%$ ,  $\beta$ -TCP/HA:  $63,82 \pm 7,98 \%$ ). BMD nimmt im Verlauf (T7) im synthetischen KEM zu, bleibt im autologen Knochen konstant und nimmt im xenogenen KEM ab (AG:  $0,62 \pm 0,13 \text{ g/cm}^3$ , XG:  $0,40 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$ ,  $\beta$ -TCP/HA:  $0,71 \pm 0,07 \text{ g/cm}^3$ ). Entsprechend ändert sich BV/TV (AG:  $54,71 \pm 14,74 \%$ , XG:  $36,07 \pm 3,99 \%$ ,  $\beta$ -TCP/HA:  $75,98 \pm 7,16 \%$ ). Die histologischen Schnitte zeigen die deutlichste Knochenneubildung im xenogenen und die geringste im synthetischen KEM (AG:  $0,51 \pm 0,34 \text{ mm}^2$ , XG:  $0,83 \pm 0,88 \text{ mm}^2$ ,  $\beta$ -TCP/HA:  $0,29 \pm 0,43 \text{ mm}^2$ ). Hinsichtlich der Zahnbewegung konnte zwischen den Gruppen mit Abschluss (T7) kein statistischer Unterschied ermittelt werden (AG:  $0,67 \pm 0,27 \text{ mm}$ , XG:  $0,78 \pm 0,69 \text{ mm}$ , TCP/HA:  $0,82 \pm 0,72 \text{ mm}$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Zahnbewegung ist von der unterschiedlichen Morphologie der KEM nur geringfügig beeinflusst. Daher scheint von modernen Knochenersatzmaterialien das Potential einer möglichen Alternative zum autologen Knochen im Rahmen der Osteoplastik auszugehen.

**Stichworte:** Kieferspalte, Knochenersatzmaterial, Zahnbewegung, Tierversuch, Knochenumbau

\* Das Forschungsprojekt wurde durch das START-Programm der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen finanziert. Das Ultraschallchirurgiegerät wurde von Mectron Medical (Carasco, Italien) und das Knochenersatzmaterial von Botiss biomaterials GmbH (Zossen, Deutschland) kostenlos zur Verfügung gestellt.

# P01

## Temporary replacements of congenital missing incisors on mandible using temporary anchorage devices in adolescent patient

**Younkyung Choi**<sup>1,3</sup>, **Hyojin Jang**<sup>1,3</sup>, **Yongil Kim**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pusan National university hospital, Abteilung für Kieferorthopädie, Busan, Korea, Republik;

<sup>2</sup> Pusan National University Dental Hospital, Abteilung für Kieferorthopädie, Yangsan, Korea, Republik;

<sup>3</sup> Pusan National university hospital (Bio)medical Research Institute, Busan, Korea, Republik;

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

**Aim:** This case describes an effective treatment of the fabrication and use of a fixed temporary prosthesis using temporary anchorage devices (TADs) in an adolescent patient with congenital missing of the mandibular 2 incisors, and reports on the clinical and radiological changes in the alveolar bone over 2 years.

**Case:** A 14-year-old female patient visited to treat for congenitally missing mandibular incisors.

According to intra-oral clinical examinations, the mandibular right lateral incisor and canine were congenitally missed and the primary teeth were extracted 2 years ago. The width of the alveolar bone of the missing sites was narrowed. In the axial view by a cone-beam computed tomography images, the buccolingual alveolar bone width on the 2.5mm below of the alveolar crest on the missing sites was measured to be 7.11mm in the narrowest part. No vertical height difference was observed compared to the adjacent alveolar bone.

Agenesis of permanent tooth in adolescent patients can be treated by maintaining the space until implant restoration can be carried out in adult. Since the current occlusal relation of the posterior teeth is favorable, the treatment plan is to prevent the loss of the missing space and maintain the width of the alveolar bone by using TADs in the missing sites until the implant prosthesis is restored.

Two TADs were placed horizontally 2-3mm below the top of alveolar ridge, and fixed artificial teeth by stainless steel wires extended. The patient was instructed to use dental floss and oral irrigator. One month later, follow-up was performed to check oral hygiene and no plaque or inflammation were observed. She visited the hospital every 3 months to remove artificial teeth and re-adhesive.

**Result:** During the 2 year follow-up, neither gingival inflammation nor loss of the TADs have occurred. In the radiographic evaluation, the growth of the adjacent alveolar bone was not inhibited, and the width of the alveolar bone was maintained.

**Summary:** In an adolescent patient had congenitally missed mandibular incisors, it was achieved to maintain not only the missing space but also the alveolar bone width and height using TADs and prosthesis.

**Stichworte:** alveolar bone loss, tooth agenesis, dental implants, temporary restoration, adolescent

## P02

### Is it worth doing mandibular exercise after orthognathic surgery in Class III malocclusion patients?: RCT, double-blind controlled trial

Younkyung Choi<sup>1,2</sup>, Hyojin Jang<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Pusan National university hospital, Abteilung für Kieferorthopädie, Busan, Korea, Republik;

<sup>2</sup> Pusan National university hospital (Bio)medical Research Institute, Busan, Korea, Republik;  
[cheesyhamham@gmail.com](mailto:cheesyhamham@gmail.com)

**Aim:** This purpose was to evaluate the effects of mandibular exercise in patients with limited mouth opening after maxillomandibular fixation (MMF) release for orthognathic surgery.

**Methods:** The mandibular exercise consisted of maximal mouth opening, lateral excursion and protrusive movement. The effect of mandibular exercise was evaluated after MMF release at different time intervals: a) immediately, b) after 1 week, c) after 2 weeks, d) after 4 weeks, and e) after 12 weeks. The exercise was assessed using the following criteria: a) mandibular movements, b) pain scores, c) discomfort scores, and d) daily life activities that involve opening the mouth.

**Results:** The experimental group showed significant improvement regarding the range of mandibular movements (maximum mouth opening ( $p < .001$ ), lateral excursion to the right side ( $p = .002$ ), lateral excursion to the left side ( $p = .001$ ), protrusive movement ( $p = .001$ ), pain score ( $p < .001$ ), discomfort score ( $p < .001$ ). Daily life activities that involve opening the mouth were more favorable compared to those in the control group.

**Conclusion:** The mandibular exercise in patients after mouth opening limitation is helpful for increasing mandibular movement range, decreasing pain and discomfort, and improving day life activities that involve opening the mouth.

**Stichworte:** mandibular exercise, mouth opening, orthognathic surgery

## P03

### Darstellbarkeit von Interdentalräumen in digitalen Abformungen parodontal geschädigter Gebisse: ein Update.

**Katharina Klaus**<sup>1</sup>, Marco Mersmann<sup>2</sup>, Bernd Wöstmann<sup>2</sup>, Sabine Ruf<sup>1</sup>, Maximiliane A. Schlenz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;

<sup>2</sup> Justus-Liebig-Universität, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Gießen, Deutschland;

[katharina.klaus@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:katharina.klaus@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** Die kieferorthopädische Alignerbehandlung erfordert eine Präzisionsabformung, welche besonders bei parodontal geschädigten Gebissen wegen ausgeprägter Unterschnitte schwierig ist. 2019 konnte unsere Arbeitsgruppe zeigen, dass Intraoralscanner (IOS) Interdentalräume (IR) besser darstellen als konventionelle Polyvinylsiloxan-Abformungen. Die weitere Entwicklung neuer Hard- und Software führte zu der Frage, ob aktuelle IOS durch eine verbesserte Tiefenschärfe IR noch besser darstellen können als die 2019 untersuchten Modelle.

**Material und Methode:** 2019 wurden 30 Unterkiefer von parodontal geschädigten Patienten ( $63,8 \pm 10,6$  Jahre) mit vier IOS digitalisiert: True definition (TRU), Primescan (PRI1), CS 3600 (CAR1) und Trios 3 (TIO1). 2022 wurden 32 Unterkiefer älterer Patienten ( $63,1 \pm 7,6$  Jahre) mit fünf IOS gescannt: Primescan (PRI2), CS 3800 (CAR2), Trios 4 (TIO2), iTero (ITR) und Medit i7000 (MED). Die Papillenhöhe jedes IR wurde gemäß Nordland und Tarnow klassifiziert. Alle IR wurden mittels CAD-Software (GOM Inspect) vermessen. Dabei wurde der totale IR definiert als die Distanz zwischen dem Approximalkontakt und einer Ebene durch die vestibuläre Schmelz-Zement-Grenze beider Nachbarzähne. Anschließend wurde der dargestellte IR gemessen und als Prozentwert relativ zum totalen IR ausgedrückt.

**Ergebnisse:** Unabhängig von der Klassifikation oder Region (Frontzahn-/Seitenzahnbereich) stellten die aktuellen IOS von 2022 einen geringeren Prozentsatz der IR dar als die Scandatensätze von 2019. Dabei reichte die Darstellung (Mittelwert; 95% Konfidenzintervall) von 58,6%; 36,7-60,4% (TRU) bis zu 38,5%; 25,5-51,5% (TIO1) in 2019 und von 42,8%; 34,9-51,5% (PRI2) bis zu 12,2%; 5,3-19,1% (CAR2) in 2022. Bei den IOS, von denen unterschiedliche Generationen untersucht werden konnten (PRI, CAR, TIO), zeigte sich nur bei PRI2 eine dezent bessere Darstellung von Klasse II IR im Seitenzahnbereich als bei PRI1 (0,65%), während alle anderen IOS Verschlechterungen von 2,4% bis hin zu 31,3% verglichen zu ihren Vorgängermodellen zeigten. **Schlussfolgerung:** Die Darstellbarkeit von IR in parodontal geschädigten Gebissen stellt auch für die aktuellsten IOS eine Herausforderung dar.

**Stichworte:** parodontal geschädigtes Gebiss, digitale Abformung, Intraoralscanner, Darstellbarkeit unter sich gehender Bereiche

## P04

### Langfristige (>15 Jahre) Weichteilveränderungen des Gesichtes nach einer Herbst-Behandlung

**Robert Leven**, Niko C. Bock, Sabine Ruf

Justus-Liebig-Universität, Abteilung für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;  
[robert.leven@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:robert.leven@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** Untersuchung der langfristigen (>15 Jahre) Weichteilveränderungen des Gesichtes bei ehemaligen Klasse-II:1-Patienten, die sich einer Herbst- und anschließend einer Multibracket-Behandlung unterzogen haben.

**Material und Methode:** Profil- und Enface-Fotos von 60 Klasse-II:1-Patienten aus einem Recall (18,4±2,9 Jahre nach Behandlung - T2) wurden ausgewertet und mit Fotos von vor (T0) und nach der Behandlung (T1) verglichen, um die langfristigen sagittalen, vertikalen und transversalen Veränderungen zu beurteilen. Die Profilfotos wurden anhand des Nasofrontalwinkels, der Profilkonvexität und unter Anwendung der Burstone- und Legan-Analysen ausgewertet. Anhand der Enface-Fotos wurden die Position des Kinns und die Neigung der Cheilionlinie sowie der Augenabstand im Vergleich zur Mundbreite beurteilt.

**Ergebnisse:** In der sagittalen Dimension zeigte das Profil eine kontinuierliche Abnahme der Konvexität (T0-T1 -3,8±3,5°; T1-T2 -5,6±4,7°). Der Nasofrontalwinkel verringerte sich insgesamt leicht jedoch mehr nach als während der Behandlung (T0-T1 -0,1±5,3°; T1-T2 -1,0±6,1°). Der Nasolabialwinkel nahm nach initialer Abnahme langfristig zu (T0-T1 -0,3±6,7°; T1-T2 +3,7±6,6°). Die Supramentalfalte blieb zwischen T1-T2 (-0,3±11,8°) nahezu konstant im Gegensatz zur deutlichen Verringerung während der Behandlung (T0-T1 -6,9±10,4°). In der vertikalen Dimension nahm die untere Gesichtshöhe leicht ab (T1-T2 -0,9±6,0%), obwohl sie während der Behandlung zugenommen hatte (T0-T1 +0,7±5,5%). Das Verhältnis des Augenabstandes zur Mundbreite nahm verglichen mit dem Anstieg während der Behandlung (T0-T1 +2,0±7,0%) langfristig weiter leicht zu (T1-T2 +0,8±6,2%). Die seitliche Kinnabweichung erhöhte sich während des Beobachtungszeitraums minimal (T0-T1 +0,3±2,2°; T1-T2 +0,2±2,7°).

**Schlussfolgerungen:** Langfristig sind Weichteilveränderungen des Gesichtes nach einer Herbst-Behandlung vor allem in Form einer weiteren Abnahme der Profilkonvexität und einer Zunahme des Nasolabialwinkels zu erwarten.

**Stichworte:** Herbst, Weichteil, Profil, Angle-Klasse II:1, Langzeitveränderungen

## P05

### Genauigkeit digitaler Abdruckmethoden bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten\*

**Christiane Keil<sup>1</sup>**, Louis Hartmann<sup>1</sup>, Sheila Keil<sup>1</sup>, Theodosia Bartzela<sup>1</sup>, Günter Lauer<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Dresden, Deutschland;  
[christiane.keil@uniklinikum-dresden.de](mailto:christiane.keil@uniklinikum-dresden.de)

**Ziel:** Bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) bestehen spezielle Anforderungen bei der Abdrucknahme, für die Intraoralscanner ein komfortables und schnelleres Verfahren bieten. Derzeit gibt es nur wenige oder keine Studien zur Verwendung und Genauigkeit von intraoralen Scans bei Neugeborenen. Das Ziel dieser Studie war es, die Genauigkeit digitaler Gaumenabdrücke von Patienten mit LKGS im Vergleich zu herkömmlichen zu bewerten.

**Material und Methoden:** Für den Vergleich der beiden Modellformate wurden 40 LKGS-Patienten ausgewählt (Durchschnittsalter  $31,5 \pm 10,6$  Wochen). Vor dem chirurgischen Verschluss von Lippen und Gaumen wurden von jedem Patienten konventionelle sowie digitale Abdrücke mit dem Trios® 4 Wireless PodPen (3Shape, Kopenhagen, Dänemark) erstellt. Die konventionellen Gipsabdrücke wurden anschließend mit dem Trios® 4 digitalisiert. Dazu wurde ein standardisiertes Scanprotokoll verwendet. Acht lineare Abstandsmessungen erfolgten für die digitalen Modelle mit Hilfe der Computersoftware OnyxCeph<sup>3™</sup> (Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland). Die Normalverteilung wurde mit dem Anderson-Darling-Test ausgewertet. Die einzelnen Messungen wurden paarweise mit Hilfe des Äquivalenztests verglichen und zwei einseitige t-Tests für abhängige Stichproben („TOST“) verwendet.

**Ergebnisse:** Alle ermittelten Messwerte erfüllten die geforderte Bedingung im Anderson-Darling-Test und eine Äquivalenz konnte nachgewiesen werden ( $p < 0,05$ ). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen dem digitalen Intraoralscan und den konventionellen Gipsmodellen festgestellt werden. Die Differenzen der Mittelwerte betragen für alle Messstrecken weniger als  $20 \mu\text{m}$ .

**Schlussfolgerungen:** Bei LKGS-Patienten entsprach die Genauigkeit des Intraoralscans der des Alginatabdrucks. Die praktische Limitierung von Intraoralscannern für den Einsatz bei LKGS-Patienten spiegelt sich derzeit vor allem in der Größe des Scankopfes wider. Ein standardisierter Arbeitsablauf beim intraoralen Scannen bei Säuglingen mit LKGS wird den erfolgreichen Ersatz herkömmlicher Zahnmodelle zur Bewertung der Behandlungsergebnisse und zur Erleichterung der Patientenkonformität ermöglichen.

**Stichworte:** LKGS, Intraoralscan, Alginatabdruck

\* Die Daten wurden im Rahmen des EFRE-Projektes "3D-volldigitalisierte Behandlungsplanung bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS-3D)" erhoben.

## P06

### Einblendung von Fernröntgenseitenbildern – wie ist der Einfluss auf die diagnostische Genauigkeit?

***Sarah Azimi<sup>1</sup>, Robert Stigler<sup>2</sup>, Manuel Nienkemper<sup>1</sup>, Dieter Drescher<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Innsbruck, Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Innsbruck, Österreich;  
[sarah.azimi954@yahoo.de](mailto:sarah.azimi954@yahoo.de)

**Ziel:** Um die Strahlendosis zu minimieren, kann das Sichtfeld beim Röntgen durch Einblendung so eingeschränkt werden, dass nur der Bereich, der zur Diagnostik notwendig ist, geröntgt wird. Damit wird die Strahlenbelastung der Patient:innen minimiert. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass keine diagnostisch relevanten Strukturen ausgeblendet werden. Das Ziel dieses Projektes war es herauszufinden (i) wie oft die Referenzpunkte Nasion und Sella bei kranial eingebildeten Fernröntgenseitenaufnahmen (Orthophos XG, Dentsply Sirona) nicht sichtbar sind und (ii) welche Einblendungshöhe für eine repräsentative Anzahl von Patienten empfohlen wird.

**Material und Methoden:** N=500 Fernröntgenseitenaufnahmen von Patient:innen der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Düsseldorf wurden herangezogen. Bei den kranial nicht eingebildeten Fernröntgenseitenaufnahmen wurde die Einblendung virtuell unter Verwendung der Herstellerparameter vorgenommen. Es wurde geprüft wie häufig die Referenzpunkte Nasion und Sella sichtbar waren und die ideale Einblendungshöhe, um keine fälschliche Ausblendung der Referenzpunkte zu verursachen, wurde basierend auf den ermittelten Koordinaten der Referenzpunkte ausgerechnet.

**Ergebnisse:** Der Referenzpunkt Sella war auf allen Fernröntgenseitenaufnahmen sichtbar, wohingegen der Punkt Nasion bei 0,80 % der Patient:innen fälschlicherweise ausgeblendet wurde. Im Mittel können die oberen 34,08% ± 5,34% der Fernröntgenseitenbilder eingebildet werden. Der Referenzpunkt Nasion wäre auf keiner einzigen Aufnahme ausgeblendet worden, wenn lediglich die oberen 20,78% der Fernröntgenseitenbilder eingebildet worden wären.

**Schlussfolgerungen:** Die vom Hersteller verwendete Einblendung ermöglicht bei über 99% der Patient:innen eine Identifikation aller Referenzpunkte. Weitere Studien sind nötig, um Patient:innen, bei denen es zu einer fälschlichen Ausblendung kommen würde, vor Anfertigung der Röntgenaufnahme zu identifizieren.

**Stichworte:** Fernröntgenseitenbild, Einblendung, Röntgen, Strahlung



## P07

### Progrediente präeruptive koronale Resorptionen – drei Patientenberichte

**Carolin Olbrisch**, Janine Sambale, Anahita Jablonski-Momeni, Heike Korbmacher-Steiner

Philipps-Universität Marburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland; [olbrisch@med.uni-marburg.de](mailto:olbrisch@med.uni-marburg.de)

**Einleitung:** Eine präeruptive koronale Resorption (pre-eruptive coronal resorption, PCR) verläuft in der Regel asymptomatisch. Daher wird sie meist als radiologischer Zufallsbefund erkannt oder häufig nach Zahndurchbruch als Karies fehldiagnostiziert. Radiologisch stellt sich die PCR als eine extern vom Schmelz ausgehende diffuse Degeneration dar. Diese kann sich durch das Dentin bis hin zur Pulpa progressiv ausbreiten. Die exakte Ätiologie und Pathogenese der PCR ist weiterhin ungeklärt. Gehäuft wurde sie bisher an permanenten Molaren, bei Patienten mit Amelogenesis imperfecta (AI) – autosomal rezessiv hypoplastischer Typ und bei langjährig retinierten Zähnen beobachtet.

**Material & Methode:** Die Berichte zeigen drei Patienten (P1, P2, P3) mit PCR und generalisierten Schmelzhypoplasien – zweimal im Zusammenhang mit AI (P1 und P2) und einmal mit ektodermale Dysplasie (P3). Bei P1 und P2 wurde mit 11J 6M bzw. mit 13J 6M jeweils isoliert am Zahn 27 eine PCR radiologisch diagnostiziert. Bei P3 waren die Zähne 26 (12J 3M), 27, 43 (14J 2M) und 17 (15J 12M) von PCR betroffen und zum Diagnosezeitpunkt bereits retiniert. Zusätzlich traten bei der Patientin multiple Nichtanlagen, Gingivahyperplasien und posteruptive koronale Degenerationen mit Reinkklusion auf.

**Ergebnisse:** Die PCRs bei P1 und P2 verliefen progredient bis zur Pulpa. Die betroffenen Zähne 27 wurden auf Grund dessen als nicht erhaltungswürdig eingestuft und mit 13J 3M bzw. 13J 9M entfernt, um eine spontane Einordnung der angelegten Zähne 28 in regio 27 zu erreichen. Bei P3 war der Verlauf ebenfalls progredient. Nach erstmaliger Vorstellung in unserer Abteilung mit 16J 4M wurde die Erhaltungswürdigkeit der betroffenen Zähne nach Gingivektomie klinisch beurteilt.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Berichte verdeutlichen, dass PCRs in Zusammenhang mit Schmelzhypoplasien häufig progredient verlaufen. Daher empfiehlt es sich bei der radiologischen Befundung insbesondere von Patienten mit Schmelzhypoplasien ein besonderes Augenmerk auf eine möglicherweise beginnende PCR zu legen. Dies ermöglicht eine frühzeitige Diagnose, was außer der Extraktion des betroffenen Zahnes, alternative Interventionen zulässt.

**Stichworte:** präeruptive koronale Resorption, pre-eruptive coronal resorption, Amelogenesis imperfecta, ektodermale Dysplasie

## P08

### Vergleich der Klasse-II/1-Therapie durch Herbst-Apparatur oder intermaxilläre Gummizüge bei Zwillingen – zwei Falldokumentationen

Lisa-Sophie Fuchs, Franka Stahl

Universitätsmedizin Rostock, Poliklinik für Kieferorthopädie, Rostock, Deutschland;  
[lisa-sophie.fuchs@med.uni-rostock.de](mailto:lisa-sophie.fuchs@med.uni-rostock.de)

*Einführung:* Die kieferorthopädische Behandlung von Zwillingen bietet die Möglichkeit, Behandlungsmethoden und deren Erfolg unmittelbar vergleichend zu untersuchen. Die Effektivität zwischen dem Einsatz einer Herbst-Apparatur und der Anwendung von intermaxillären Gummizügen wurde bereits in Studien untersucht. Der Zwillingsvergleich bietet die Chance, anhand derselben genetischen Grundlage und desselben Umfeldes die Therapieeffekte zu begutachten.

*Material und Methode:* Für den retrospektiven Vergleich standen weibliche Zwillinge im Alter von 13,3 Jahren mit Klasse-II/1-Anomalie (>1PB Distalokklusion beidseits, Overjet >10mm, skelettale Reife CS 4) zur Verfügung. Aufgrund von vorzeitigen Zahnverlusten der unteren Sechsjahrmolaren und damit eingeschränkten Verankerungsmöglichkeiten bei einem der Zwillinge wurden unterschiedliche Therapieansätze zur Korrektur der Gebissanomalie gewählt: Zwillings 1 wurde mittels Herbst-Apparatur und MB-Apparatur therapiert. Bei Zwillings 2 wurde eine Therapie mit MB-Apparatur und Umstellungsosteotomie geplant. Zwillings 2 entschied sich im Laufe der Behandlung gegen die Operation. Die Klasse-II-Korrektur erfolgte deshalb anschließend bei ihr durch intermaxilläre Klasse-II-Gummizüge. Von beiden Patientinnen lagen Kiefermodelle, OPG, FRS und Fotografien zu Behandlungsbeginn, beim Zwischenbefund und am Ende der aktiven Behandlung vor.

*Ergebnisse:* Die Effektivität der Klasse-II/1-Korrektur führte bei Zwillings 1 bereits frühzeitig zu einer Reduktion des Overjets um 11mm. Bei Zwillings 2 erfolgte die Reduktion des Overjets von 11mm auf 3mm erst im späteren Behandlungsverlauf. Die Behandlungsergebnisse zeigten überwiegend dentoalveoläre Veränderungen (Retrusion der Oberkieferfrontzähne um 7° bzw. 12°, Protrusion der Unterkieferfrontzähne um 13° bzw. 8°) bei Zwillings 1 und 2.

*Schlussfolgerung:* Die Klasse-II/1-Korrektur erfolgt bei Anwendung von intermaxillären Gummizügen sowie der Herbst-Apparatur überwiegend durch eine dentale Kompensation. Bei guter Mitarbeit und entsprechender Reaktionslage führen beide Methoden zu ähnlich guten Behandlungsergebnissen.

*Stichworte:* Klasse II, Herbst-Apparatur, intermaxilläre Gummizüge, Zwillinge

## P09

### Digitale intraorale Abformung bei kieferorthopädischen Patienten mit Multiband und schwierigen Gebissituationen – besser als Alginat?

**Valeria Behnke**<sup>1</sup>, Thomas Gilles<sup>2</sup>, Kathrin Duske<sup>1</sup>, Franka Stahl<sup>1</sup>, Mareike Warkentin<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik Lehrstuhl Werkstoffe für die Medizintechnik, Rostock, Deutschland;

[valeria.behnke@med.uni-rostock.de](mailto:valeria.behnke@med.uni-rostock.de)

**Ziel:** Ziel der Studie war, die Abformgenauigkeit von Intraoralscanner und konventioneller Abformung bei kieferorthopädischen Patienten mit festsitzenden Geräten und/oder schwierigen Gebissituationen zu vergleichen.

**Material und Methoden:** 29 Patienten aus der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universitätsmedizin Rostock wurden in die Studie mit eingeschlossen und in 4 Gruppen eingeteilt (mehrfache Zuordnung möglich): Gruppe 1: Patienten mit Multiband, Gruppe 2: Patienten mit festsitzenden linguale Retainern, Gruppe 3: Patienten mit Kontaktpunkt-abweichung/Rotationen im Frontzahnggebiet, Gruppe 4: Patienten mit Lücken. Bei allen Probanden wurden sowohl eine konventionelle Abformung (Alginat) mit Bissregistrat (K-Silikon) als auch ein Intraoralscan mit Bissregistrat (Trios 3, 3Shape) nach dem vom Hersteller empfohlenen Scanpfad durchgeführt. Die Alginat-Abformung und das konventionelle Bissregistrat wurden digitalisiert und anschließend zu Gipsmodellen verarbeitet, die ebenfalls digitalisiert wurden. Die dadurch entstandenen 3 digitalen Modelle (Intraoralscan, Scan der konventionellen Abformung und Modellscan) wurden anschließend in der Software OnyxCeph überlagert, um Abweichungen darzustellen.

**Ergebnisse:** Gruppe 1: Bei der Abformung von Patienten mit Multiband wurden die vestibulären Bereiche im Intraoral-scan besser dargestellt als durch die konventionelle Alginatabformung. Die Abweichungen bei der Alginatabformung lagen hier zum Teil bei >1mm. Gruppe 2: Die Abformgenauigkeit bei festsitzenden linguale Retainern war – bezogen auf die Abformtechnik – ähnlich gut. Kontaktpunktabweichungen (Gruppe 3) und Lücken (Gruppe 4) konnten ebenfalls ähnlich gut dargestellt werden, wobei die Abformgenauigkeit bei Kontaktpunktabweichungen insgesamt schlechter war als bei Lücken. Im Kontaktpunktbereich lagen teilweise Abweichungen von bis zu 0,5mm vor.

**Schlussfolgerung:** Zur Abformung von kieferorthopädischen Patienten während der Multibandtherapie können Intraoralscanner als Alternative zur konventionellen Abformung eingesetzt werden. Insbesondere die Vestibulär-flächen konnten mittels Intraoralscanner besser dargestellt werden als mit der konventionellen Alginat-Abformung.

**Stichworte:** Intraoralscan, Scangenaugigkeit, schwierige Abformverhältnisse

# P10

## Uni- und bilateraler Unterkieferlückenschluss ohne Ausgleichsextraktion im Oberkiefer bei skelettaler Klasse III Teil 1: Wann nehmen wir was?

Jonas F. Utz, Johanna Kutz

Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; [jonasutz96@gmail.com](mailto:jonasutz96@gmail.com)

*Ziel:* Dieses Poster soll anhand von drei Fallbeispielen zeigen, dass eine Extraktionstherapie im Unterkiefer bei Nichtanlagen auch ohne Ausgleichsextraktionen im Oberkiefer auskommen kann.

*Material und Methoden:* Zahnaplasien stellen mit einer Gesamtprävalenz von 5,5% die häufigste Aplasie des Menschen dar. Im Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg hatten 9,3% der in den letzten 15 Jahren behandelten Patienten eine Nichtanlage von einem oder mehreren Zähne. 61% dieser Patienten zeigten Aplasien der zweiten Prämolaren im Unterkiefer, deren Therapieoptionen sich in Extraktion des Milchzahnes mit Hemisektion und Lückenschluss mit oder ohne Ausgleichsextraktion sowie in Belassen des Milchzahn mit eventueller späterer Versorgung unterteilen lassen. Exemplarisch zeigen wir hier Klasse-III-Fälle mit einer bilateral konventionellen Lückenschlussmechanik, einer unilateralen skelettalverankerten Lückenschlussmechanik mittels Minipin und einem bilateralen Lückenschluss im Unterkiefer mittels Mentoplate. Des Weiteren erörtern wir, welche Faktoren uns zur jeweiligen Therapieentscheidung gebracht haben. Der erste Teil zeigt einen bilateral konventionellen Lückenschluss und einem unilateralen Lückenschluss mittels Minipin.

*Ergebnisse:* Ein Lückenschluss im Unterkiefer ist unter günstigen skelettalen und dentalen Voraussetzungen bilateral konventiell und unilateral mittels Minipinverankerung möglich. Bei der skelettalen Verankerung ist die absolute Kontrolle der Zahnbewegung in allen Raumrichtungen möglich, wohingegen die konventionellen Methoden den Gesetzen von actio gleich reactio unterliegen.

*Schlussfolgerung:* Eine Ausgleichsextraktion im Oberkiefer ist für ein gutes Behandlungsergebnis nicht obligatorisch und sollte unter Erwägung von dentalen und skelettalen Gegebenheiten kritisch hinterfragt werden. Inwiefern die Profilästhetik oder andere Parameter beeinflusst werden, kann pauschal nicht vorhergesagt werden und muss als weiteres Entscheidungskriterium in die Behandlungsplanung einfließen. Nur unter individueller Wichtung von fallspezifischen Faktoren und bedachter Wachstumsprognose kann ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden.

*Stichworte:* Mentoplate, Lückenschluss im Unterkiefer, Lückenschluss ohne Ausgleichsextraktion

# P11

## Uni- und bilateraler Unterkieferlückenschluss ohne Ausgleichsextraktion im Oberkiefer bei skelettaler Klasse III Teil 2: Wann nehmen wir was?

**Jonas F. Utz**, Johanna Kutz

Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; [jonasutz96@gmail.com](mailto:jonasutz96@gmail.com)

**Ziel:** Dieses Poster soll anhand von drei Fallbeispielen zeigen, dass eine Extraktionstherapie im Unterkiefer bei Nichtanlagen auch ohne Ausgleichsextraktionen im Oberkiefer auskommen kann.

**Material und Methoden:** Zahnaplasien stellen mit einer Gesamtprävalenz von 5,5% die häufigste Aplasie des Menschen dar. Im Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg hatten 9,3% der in den letzten 15 Jahren behandelten Patienten eine Nichtanlage von einem oder mehreren Zähne. 61% dieser Patienten zeigten Apasien der zweiten Prämolaren im Unterkiefer, deren Therapieoptionen sich in Extraktion des Milchzahnes mit Hemisektion und Lückenschluss mit oder ohne Ausgleichsextraktion sowie in Belassen des Milchzahnes mit eventueller späterer Versorgung unterteilen lassen. Exemplarisch zeigen wir hier Klasse-III-Fälle mit einer bilateral konventionellen Lückenschlussmechanik, einer unilateralen skelettal verankerten Lückenschlussmechanik mittels Minipin und einem bilateralen Lückenschluss im Unterkiefer mittels Mentoplate. Des Weiteren erörtern wir, welche Faktoren uns zur jeweiligen Therapieentscheidung gebracht haben. Der zweite Teil zeigt einen bilateralen Lückenschluss im Unterkiefer mittels Mentoplate und Doppelzugmechanik.

**Ergebnisse:** Der Lückenschluss im Unterkiefer mittels Mentoplate zeigt sich bei langen Behandlungszeiten und komplexeren Zahnbewegungen mit ausgeprägten Knochendefekten infolge von Osteotomien als gute Therapieoption. Der Zungenraum scheint durch den Lückenschluss nicht verkleinert.

**Schlussfolgerung:** Eine Ausgleichsextraktion im Oberkiefer ist für ein gutes Behandlungsergebnis nicht obligatorisch und sollte unter Erwägung von den dentalen und skelettalen Gegebenheiten kritisch hinterfragt werden. Inwiefern die Profilästhetik oder andere Parameter beeinflusst werden, kann pauschal nicht vorhergesagt werden und muss als weiteres Entscheidungskriterium in den Behandlungsplan einfließen. Nur unter individueller Wichtung von fallspezifischen Faktoren und bedachter Wachstumsprognose kann ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden.

**Stichworte:** Mentoplate, Lückenschluss im Unterkiefer, Lückenschluss ohne Ausgleichsextraktion

# P12

## Vergleich der klinischen Performance von gefräßten Titanlingualretainern (Prime4me Fa. Dentaurum) mit gebogenen Stahldrahtretainern\*

*Jonas F. Utz, Johanna Kutz, Alexander Kutz*

Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; [jonasutz96@gmail.com](mailto:jonasutz96@gmail.com)

**Ziel:** Vergleich der Fraktur- und Klebestellenversagensraten von gefräßten Titanretainern mit konventionell gebogenen Stahldrahtretainern.

**Material und Methoden:** Zur Retention nach erfolgter kieferorthopädischer Therapie gibt es in Bezug auf die Materialauswahl eines Retainers verschiedene Möglichkeiten. Eine Datenbankenabfrage unseres Praxisprogramms (Ivoris Fa. Computerkonkret) ergab, dass es bei 2740 eingesetzten Retainern im Ober- und Unterkiefer zu 132 Drahtfrakturen bei intakten angrenzenden Klebestellen gekommen ist. Dies entspricht einer Frakturnrate von 4,7%, von denen sich 81% der Frakturen im Oberkiefer ereigneten. 31% aller Frakturen fanden dabei im ersten Jahr statt (davon 14,6% im Unterkiefer und die restlichen im Oberkiefer). Im Zuge des digitalen Ausbaus unserer Praxis, der Herstellungsmöglichkeit eines CAD/CAM-Retainers im Fremdlabor und einer möglichen Verringerung der Stuhlzeit wurden wir auf gefräßte Titanretainer (Prime4me Fa. Dentaurum) aufmerksam, welche in unserer Praxis seit Oktober 2021 standardmäßig zum Einsatz kommen. Retrospektiv möchten wir hier die Misserfolgs- und Frakturnraten von gefräßten Titanretainern versus gebogenen Stahldrahtretainern vergleichen, Vor- bzw. Nachteile erörtern und diese den aktuellen Werten aus der Literatur gegenüberstellen.

**Ergebnisse:** Bei intakten angrenzenden Klebestellen konnte keine einzige Retainerfraktur beobachtet werden. Die Ablösung der Klebestellen ist statistisch nicht häufiger als beim klassischen Stahldrahtretainer.

**Schlussfolgerungen:** Ein gefräßter Titandrahtretainer stellt für unseren Beobachtungszeitraum eine suffiziente Retentionsmöglichkeit der Frontzahnstellung da. Die durch den Drahtquerschnitt und die Machart bedingte, mit konventionellen Methoden, kaum erreichbare Passgenauigkeit kombiniert mit einem gesteigertem Behandlungskomfort machen dieses Retainersystem für unseren Praxisalltag zum Mittel der Wahl. Langzeitergebnisse zur Stabilität und den eventuellen dentalen Nebenwirkungen fehlen noch und sollten in größer angelegten Studien auf Evidenz untersucht werden.

**Stichworte:** Retainer, Frakturnraten, Titanretainer

*\*Die Autoren stehen in geschäftlicher Beziehung mit der Firma Dentaurum. Die Datenauswertung fand ohne finanzielle oder anderweitige Unterstützung der Firma Dentaurum statt. Es sind keine Interessenskonflikte vorhanden.*

# P13

## Eignung kieferorthopädischer Software für die Auswertung zahnloser Oberkieferscans bei Kindern mit kraniofazialen Anomalien

*Adrian Eisenhardt, Maite Aretxabaleta, Lisa Theis, Elise Koerner, Bernd Koos, Christina Weise*

Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Abteilung Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland; [adrian.eisenhardt@med.uni-tuebingen.de](mailto:adrian.eisenhardt@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Intraorale Scans bieten neben Vorteilen gegenüber konventionellen Alginatabdrücken, auch die Möglichkeit der digitalen Speicherung der Daten. Durch Auswertung der Scans mittels kieferorthopädischer Software, kann eine höhere Standardisierung und Genauigkeit von Messungen erwartet werden. Diese Programme sind für die kieferorthopädische Praxis validiert, jedoch wurde in der Literatur noch keine Software vorgestellt, um Scans von zahnlosen Neugeborenen mit kraniofazialen Anomalien auszuwerten. Das Ziel ist es, die Eignung und Zuverlässigkeit kieferorthopädischer Software für diese Anwendung zu bewerten.

**Material und Methoden:** Intraorale Scans von Patienten mit Trisomie 21 (TS21) und unilateralem Lippen-Kiefer-Gaumenspalt (LKG-S) wurden mit Hilfe der Software OnyxCeph3™ ausgewertet. Für die TS21-Scans wurden 11 standardisierte Punkte am Oberkiefer von drei erfahrenen Kieferorthopädinnen, sogenannte Rater, ausgewählt. Für die Scans der LKG-S wurden die gleichen Punkte verwendet und für die Beurteilung der Kieferspaltregion zusätzliche gesetzt. Die Punkte wurden mit MATLAB ausgewertet, um die paarweisen Abstände zu erhalten. Die Statistikauswertung erfolgte mit der Software IBM SPSS. Die Zuverlässigkeit wurde für jeden einzelnen Punkt und für die paarweisen Abstände bewertet. Für die Zuverlässigkeitsanalyse wurde die Übereinstimmung zwischen den Ratern berechnet. Des Weiteren wurde der Einfluss unvollständiger Scans auf die Reproduzierbarkeit der Punkte bewertet.

**Ergebnisse:** Die Interrater-Korrelationskoeffizienten (ICC) bezüglich der Punkte waren alle gut bis exzellent. Alle p-Werte waren nicht signifikant, dies spricht für eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Korrektheit der Werte. Die Vollständigkeit des Scans zeigte einen Einfluss auf die Positionierung einiger Punkte.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl die Positionierung der Punkte als auch deren Abstände haben eine hohe Interrater-Zuverlässigkeit. Daher erwies sich die Verwendung üblicher kieferorthopädischer Software als praktikables und zuverlässiges Instrument für die Beurteilung zahnloser Oberkiefer von Kindern mit kraniofazialen Anomalien, sowie für die künftige Standardisierung von Messungen.

**Stichworte:** Trisomie 21, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, digitale Messung, anatomische Leitstruktur, Zuverlässigkeit

# P15

## Entwicklung eines interdisziplinären Behandlungskonzeptes bei einer ausgeprägten Klasse III Dysgnathie mit Laterognathie

***Martina Darscht***, Corinna Seidel, Andrea Wichelhaus, Hisham Sabbagh

Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;  
[martina.darscht@med.uni-muenchen.de](mailto:martina.darscht@med.uni-muenchen.de)

**Einleitung:** Die Behandlung von Klasse III Dysgnathien erfordert häufig ein kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisches Behandlungskonzept. Digitale Technologien können insbesondere in komplexen Fällen die Behandlungsplanung durch 3D-Diagnostik und eine individuelle Behandlungssimulation verbessern.

**Patient und Methode:** Männlicher Patient (21 Jahre), Z.n. KFO-Behandlung alio loco einschließlich Extraktion aller 4er. Der Befund zeigte eine skelettale Klasse III (mesial 1 ½ PB rechts, 1 PB links, ovj = -12 mm, Wits-Wert: -24,2 mm) bei einer mandibulären MLV von 7 mm nach links. Zudem lag ein ausgeprägter frontal und seitlich offener Biss (ovb = -4 mm, singulärer Kontaktpunkt 16/47) sowie ein zirkulärer Kreuzbiss bei transversal schmaler Maxilla vor. Zu Behandlungsbeginn wurden ein intraoraler Scan und ein DVT angefertigt. Der DICOM-Datensatz wurde segmentiert und als 3D-Datensatz mit den Scandaten überlagert. Mittels der Software OnyxCeph (imageinstruments, Chemnitz, DE) erfolgte eine Simulation der erforderlichen skelettalen transversalen, sagittalen und vertikalen Korrekturen. Diese ergab diagnostisch eine erforderliche transversale Expansion des OK von 8 mm, eine Verlagerungsstrecke in der Sagittalen von insgesamt 24 mm und eine mandibuläre Schwenkung von 7 mm. Für die chirurgisch unterstützte GNE wurden die Insertionsschablone und die Mini-Implantat-getragene Apparatur im 3D-Druckverfahren gefertigt und zeitgleich intraoperativ im Rahmen der Osteotomie (single-visit-protocol) inseriert. Die kieferorthopädische Dekompensation erfolgte mittels MB zunächst nur im OK, um Nebenwirkungen auf die retrudierte UK-Front zu vermeiden. Bei der Umstellungsosteotomie wurden Navigations- und Bohrschablonen sowie patientenspezifische Implantate verwendet. Postoperativ wurde MB im UK ergänzt.

**Ergebnisse:** Durch das interdisziplinäre Behandlungskonzept und die 3D-Planung konnte ein funktionelles und ästhetisches Ergebnis erzielt werden.

**Schlussfolgerung:** Eine 3D-Behandlungsplanung ermöglicht die Simulation der notwendigen Zahnbewegungen sowie der skelettalen Korrekturen, sodass notwendige Behandlungsschritte vorausschauend geplant werden können (backward-planning).

**Stichworte:** skelettale Verankerung, bignathe Umstellungsosteotomie, Erwachsenenbehandlung, Klasse III, mandibuläre Prognathie



# P16

## Umsetzung und klinische Anwendung einer im 3D-Druckverfahren hergestellten intermaxillären Klasse III Apparatur – ein Fallbericht

Lutz D. Hodecker<sup>1</sup>, Pauline Karl<sup>1</sup>, Sven Scharf<sup>2</sup>, Christoph Roser<sup>1</sup>, Christopher J. Lux<sup>1</sup>, Carolien A.J. Bauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

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

[pauline.karl97@gmail.com](mailto:pauline.karl97@gmail.com)

**Ziel:** Zur Behandlung von Klasse III Fehlstellungen bei jungen Erwachsenen kann die Carrier®Motion-3-Apparatur (CM3) als ein effektives Behandlungsgerät mit hauptsächlich dentoalveolärer Wirkung betrachtet werden. Zur Erweiterung des Spektrums der intermaxillären Klasse III-Geräte wird im vorgestellten Fallbericht die Umsetzung und die klinische Anwendung einer im 3D-Druckverfahren hergestellten modifizierten CM3 gezeigt.

**Material/Methoden:** Ein 14-jähriger Patient stellte sich mit einer Klasse III, einem dental offenen Biss und einer Zungendysfunktion zur Behandlung vor. Nach umfassender Diagnostik sieht das Behandlungskonzept eine dentoalveoläre Kompensation der Klasse III und einen Schluss des offenen Bisses mittels Clear Aligner (CA), zusätzlichen Abschirmelementen für die Zunge und Logopädie vor. Mit der Software OnyxCeph<sup>3</sup>™ wurden zunächst ein 2-Punkt-Retainer und die intermaxilläre Klasse III-Apparatur für den Unterkiefer designed. Für den Oberkiefer wurde ein Aligner-Setup erstellt. Die Apparaturen wurden im Stereolithographie-Druckverfahren (Material: Permanent Crown Resin; Drucker: Form 3B; Formlabs Inc.) und die Oberkiefermodelle für die CA im Filament-Druckverfahren (Material: PLA, Drucker: S5; Ultimaker) hergestellt. Die Unterkiefer-Apparaturen wurden adhäsiv eingesetzt (Bonding: SÄT, Monobond®Plus, Ivoclar und Transbond™ XT, 3M Unitec). Das Wechselintervall der CA wurde bei permanenten Tragen von Klasse III-Gummizügen auf 14 Tage festgelegt.

**Ergebnisse:** Über einen Zeitraum von 6 Monaten konnte eine Verbesserung der Klasse III und des offenen Bisses erreicht werden. Komplikationen, wie das Lösen oder der Bruch der Apparatur, sind nicht aufgetreten.

**Schlussfolgerung:** Die vorgestellte Apparatur kann als Ergänzung zu den bekannten intermaxillären Klasse III-Apparaturen angesehen werden. Durch die digitale Planung wird ein hoher Individualisierungsgrad erreicht, der eine Optimierung des Tragekomforts, eine Verbesserung der Reinigungsfähigkeit, eine nebenwirkungsärmere Biomechanik und eine geringere Einschränkung der Ästhetik zulässt. Die in-office Fertigung kann zudem zur Wertschöpfungskette in der kieferorthopädischen Praxis beitragen.

**Stichworte:** Klasse III, individualisierte Apparatur, CAD/CAM

# P17

## Compliance-erleichternde Therapie eines Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (LKGS) durch skelettale Verankerung – Ein digitaler Workflow

Ödön Töckelt<sup>1</sup>, Hendrik Naujokat<sup>2</sup>, Andreas Reinhardt<sup>2</sup>, Sinan Şen<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Kiel, Deutschland;  
[oedoendaniel.toeckelt@uksh.de](mailto:oedoendaniel.toeckelt@uksh.de)

**Ziel:** Anhand eines Fallberichts wird der digitale Workflow zur Therapie eines 11-jährigen Patienten mit rechtsseitiger LKGS veranschaulicht. Die typische spaltbedingte Hypoplasie des Mittelgesichts sollte durch maxilläres Advancement verbessert werden, wobei nach Patientenwunsch auf eine extraorale Verankerung mittels Delaire-Maske verzichtet werden sollte.

**Material und Methode:** Der Therapieplan sah die Verwendung von intraoralen Klasse-III-Gummizügen auf mit TADs (temporary anchorage devices) verankerten, individuell designten Apparaturen im Ober- und Unterkiefer vor. Wegen der komplizierten Knochenmorphologie im Gaumenbereich wurde ein DVT angefertigt und mit einem Intraoralscan überlagert. Mittels TADMatch™ (OnyxCeph<sup>3</sup>™ (Image Instruments, Chemnitz)) wurden im Oberkiefer zwei Insertionsstellen paramedian linksseitig gewählt, welche intraoperativ über eine CAD/CAM gefertigte, resingedruckte Bohrschablone (Surgical Guide V1, Formlabs, Berlin) übertragen wurden. Es wurde ein Two-Visit-Protokoll angewandt, bei dem ein Intraoralscan über Scanbodies benutzt wurde, um die Geräte herzustellen. Diese wurden in einer zweiten Sitzung eingesetzt. Das digitale Design kann entweder in Eigenregie erfolgen oder an ein Labor ausgelagert werden. Die Applikation kieferorthopädischer Kräfte ist durch Gummizüge oder NiTi-Zugfedern möglich. Die skelettale Verankerung sorgt für eine adäquate Kraftübertragung auf skelettaler Ebene ohne größere dentale Nebenwirkungen.

**Ergebnisse:** Die vorgestellte Apparatur stellt eine intraorale, Compliance-erleichternde Alternative zur konventionellen Therapie mittels Delaire-Maske dar. Die digitale Therapieplanung erlaubt, auf patientenindividuelle Gegebenheiten (wie das veränderte Knochenangebot bei LKGS) einzugehen. Grundsätzlich ist es möglich, die Insertion der TADs und der Apparaturen in einer Sitzung vorzunehmen. Im Vergleich zur Behandlung mit einer Mentoplate ist die vorgestellte Apparatur weniger invasiv.

**Schlussfolgerung:** Anhand dieses Fallberichts konnte gezeigt werden, wie digitale Prozesse die Fertigung patientenindividueller kieferorthopädischer Apparaturen vereinfachen bzw. in Bezug auf die Platzierung der TADs erst möglich machen.

**Stichworte:** Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, digitaler Workflow, skelettale Verankerung, Alternative zu Delaire-Maske, individuell designte Apparatur

## P19

### Untersuchung der Auswertequalität kommerzieller Anbieter für KI-basierte FRS-Analysen im Vergleich zu einem Experten-Goldstandard

**Felix Kunz**<sup>1</sup>, Lisa-Marie Widmaier<sup>1</sup>, Julian Boldt<sup>2</sup>, Stefan Keß<sup>1</sup>, Florian Zeman<sup>3</sup>,  
Angelika Stellzig-Eisenhauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Würzburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Zentrum für klinische Studien, Regensburg, Deutschland;

[kunz\\_f@ukw.de](mailto:kunz_f@ukw.de)

**Ziel:** In den letzten Jahren war ein exponentieller Anstieg an wissenschaftlichen Arbeiten mit dem Ziel, künstliche Intelligenz (KI) in die kieferorthopädische Routine zu integrieren, zu verzeichnen. Insbesondere zur automatisierten Auswertung von Fernröntgenseitenbildern (FRS) ist eine Vielzahl an Publikationen zu finden. Zudem existieren bereits kommerzielle Dienstleister für KI-basierte FRS-Auswertungen, wobei eine adäquate Darstellung der Datengrundlage dieser Services häufig fehlt. Ziel dieser Studie war es, die Analysequalität der verfügbaren kommerziellen Anbieter für KI-basierte FRS-Analysen zu untersuchen und deren Auswertungen mit einem durch Experten festgelegten Goldstandard zu vergleichen.

**Methode:** Auf 50 FRS wurden durch 12 erfahrene Untersucher 15 Landmarken identifiziert, auf deren Basis 9 relevante Parameter für die kieferorthopädische Behandlungsplanung vermessen wurden. Der Medianwert dieser 12 Auswertungen wurde für jeden Parameter bei jedem FRS als Goldstandard definiert und als Referenz für die Vergleiche mit vier verschiedenen kommerziellen Anbietern für KI-basierte FRS-Analysen (DentalIQ.ortho, WebCeph, AudaxCeph, CephX) festgelegt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVAs mit Messwiederholungen sowie mittels Bland-Altman-Plots.

**Ergebnisse:** Es konnte gezeigt werden, dass erhebliche Unterschiede bezüglich der Analysequalität zwischen den kommerziellen Anbietern bestehen. Während für einen Anbieter keine statistisch signifikanten Unterschiede zum Goldstandard ermittelt wurden, zeigten andere Anbieter für einige Parameter statistisch signifikante Unterschiede. Anhand der Bland-Altman-Plots kann bei jedem Anbieter und für jeden Parameter eine individuelle Abschätzung der klinischen Relevanz der Differenzen zum Goldstandard erfolgen.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie zeigt, dass große Qualitätsunterschiede zwischen den kommerziellen Anbietern für KI-basierte FRS-Analysen bestehen. Grundsätzlich können solche Systeme bereits heute eine sinnvolle Unterstützung im klinischen Alltag darstellen, jedoch sollten sie aufgrund der gezeigten Limitationen nur unter fachlicher Aufsicht erfahrener Kliniker angewendet werden.

**Stichworte:** Künstliche Intelligenz, KI, Fernröntgenseitenbild

## P20

### Funktionskieferorthopädische Behandlung von Kiefergelenksfrakturen bei jugendlichen PatientInnen: Eine retrospektive MRT-Nachuntersuchung

**Lotte Armbrüster**, Sarah Thiem, Andrea Wichelhaus, Hisham Sabbagh

Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;  
[lotte.armbruester@med.uni-muenchen.de](mailto:lotte.armbruester@med.uni-muenchen.de)

*Hintergrund:* Unterkieferfrakturen gehören zu den häufigsten Gesichtsfrakturen bei Kindern und betreffen in 25–80 % der Fälle die Unterkieferkondylen. Ziel dieser Studie war es, einen konservativen Behandlungsansatz mit funktionellen kieferorthopädischen Apparaturen zur Versorgung von Unterkieferkondylusfrakturen bei Kindern und Jugendlichen retrospektiv zu evaluieren. Die Remodellierung der Kondylen sowie die Wiederherstellung der Ramushöhen sollen anhand Magnetresonanztomographien (MRT) untersucht und ausgewertet werden.

*Methoden:* Zwischen 2020 und 2022 wurden die Behandlungsprotokolle von 61 Patienten im Alter von 5-14 Jahren mit Unterkieferkondylenfrakturen, die eine funktionelle kieferorthopädische Behandlung (FKO) erhielten, untersucht. Neben den klinischen und funktionellen Befunden wurden Magnetresonanztomographien der Unterkieferkondylen und umgebender Strukturen ausgewertet.

*Ergebnisse:* Von 61 PatientInnen erfüllten 8 die Einschlusskriterien. Die in regelmäßigen Intervallen stattgefundenen Nachuntersuchungsprotokolle zeigten keine funktionellen Einschränkungen. In 75 % der Fälle bestanden leichte Mittellinienabweichungen (im Mittel 1,1 mm) ohne signifikante Veränderungen der okklusalen Beziehungen. Die Magnetresonanztomographie (MRT) konnte in allen Fällen eine Remodellierung der Kondylen und die Wiederherstellung der Ramushöhen auch bei dislozierten und dislozierten Frakturen bestätigen. Die remodellierten Kondylen zeigten keine morphologischen Unregelmäßigkeiten, ebenso wurden keine Verkürzungen der Ramushöhen gemessen. In drei Fällen zeigte die Gelenkscheibe eine teilweise Verlagerung.

*Schlussfolgerungen:* Der funktionelle kieferorthopädische Behandlungsansatz führte zu günstigen funktionellen und morphologischen Ergebnissen, was das Konzept eines konservativen Therapieansatzes bei Kindern und Jugendlichen unterstützt. Eine funktionelle Zusatztherapie sollte bei der konservativen Behandlung von Unterkieferkondylusfrakturen bei PatientInnen im Wachstum in Betracht gezogen werden.

*Stichworte:* Kiefergelenksfraktur, MRT, Funktionskieferorthopädie, Unterkieferfraktur

## P21

### 3D-Lippenprofilveränderungen bei größeren (simulierten) Antepositionierungen der OK- und/oder UK-Frontzahnsegmente

*To Mai Pham<sup>1</sup>, Julia C. Glöggler<sup>1</sup>, Falko Schmidt<sup>1</sup>, Rudolf Jäger<sup>1</sup>, Stefan Repky<sup>2</sup>, Bernd G. Lapatki<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup> Universität Ulm, Institut für Statistik, Ulm, Deutschland;

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

**Ziel:** Evaluation von 3D-Veränderungen des perioralen Weichgewebes nach simulierten größeren Labialbewegungen der OK- und/oder UK-Inzisivi zur Optimierung der Weichteilprognosen für orthodontische und/oder kieferchirurgische Therapien.

**Material und Methode:** Ausgewertet wurden Weichteilveränderungen anhand 44 perioraler Landmarken von 10 Probanden (5♀, 5♂, 25±1,7 J.) mit neutraler Okklusion. 3D-gedruckte Acrylveneers der Dicken 1, 2, 3 und 4 mm wurden isoliert bzw. simultan auf die Labialflächen der OK- und/oder UK- Inzisivi geklebt. Zur Bewertung perioraler Weichgewebsveränderungen wurden 3D-Gesichtsscans mit und ohne Veneers erstellt und im Stirn- und Nasenbereich überlagert. Jeder Scan wurde 3-mal wiederholt.

**Ergebnisse:** Die Interrelation zwischen simulierten labialen Zahnbewegungen und resultierenden Weichteilveränderungen war annähernd linear. Das isolierte Anbringen von Veneers auf die OK-Inzisivi führte zu einer Labialbewegung der Oberlippe am Punkt Labrale Superius (LS) von 0,65 mm (Konfidenzintervall: 0,56-0,74 mm) pro mm Veneerdicke. Die Veneers an den UK-Inzisivi verursachten eine Labialbewegung von Labrale Inferius (LI) von 0,50 (0,38-0,61) mm. Die entsprechenden Werte mit Veneers sowohl auf den OK- als auch auf den UK-Inzisivi lagen bei 0,56 (0,47-0,65) mm und 0,76 (0,65-0,87) mm; LS bewegte sich dabei um 0,12 mm (0,05-0,20) pro mm Veneerdicke nach kranial, und LI um 0,66 (0,52-0,79) mm nach kaudal. Die Mitverlagerungen der Lippen korrelierten negativ mit der Lippendicke.

**Schlussfolgerungen:** Simulierte isolierte Labialbewegungen der OK-Inzisivi verlagern die Oberlippe signifikant mehr mit als isolierte Labialbewegungen der UK-Inzisivi die Unterlippe. Im Gegensatz dazu ist bei simultanen Labialbewegungen der OK- und UK-Inzisivi die Mitbewegung der Unterlippe deutlich größer als die der Oberlippe. Bewegungen der Inzisivi wirken sich bei dünneren Lippen stärker aus als bei dickeren Lippen. Die differenziellen Ergebnisse für OK- und UK-Frontprotrusionen sind eine wichtige quantitative Grundlage für die Simulation bzw. Prognose von Lippenprofilveränderungen im Rahmen von orthodontischen bzw. kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapien.

## P22

### Platzbeschaffung für Eckzähne mit dem modifizierten Klasse II Short Carrière Motion – ein Fallbericht

**Wiebke Haferkamp**<sup>1,2</sup>, Rainer Schwestka-Polly<sup>1</sup>, Ellen Wallbaum<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Kieferorthopädische Fachpraxis, Worpsswede, Deutschland;

[wiebke.haferkamp@gmx.de](mailto:wiebke.haferkamp@gmx.de)

**Ziel:** Ein frühzeitiger Verlust der Eckzähne der 1. Dentition kann zu einer Aufwanderung der Seitenzähne und dadurch zu einem Platzmangel führen. Durch die hier gezeigte Distalisierung der Seitenzähne durch den Carrière Distalizer resultierte ein Platzgewinn und eine erleichterte Einstellung der Eckzähne der 2. Dentition.

**Material und Methode:** Der vorliegende Fallbericht zeigt ein 9-jähriges Mädchen mit einem frühen Wechselgebiss und einer Distalokklusion im Molarenbereich rechtsseitig von 1 Prämolarenbreite und linksseitig von mehr als 1 Prämolarenbreite. Der Platz für die oberen Eckzähne war reduziert. Die kieferorthopädische Therapie erfolgte mit einem konfektionierten Carrière Motion Klasse II (Ortho Organizers, Carlsbad, CA, USA). Die Standardfixierung des Distalizers erfolgt im Oberkiefer auf den Bukkalflächen der Eckzähne und der Sechs-Jahr-Molaren. In diesem Fall wurde aufgrund der Aufwanderung der Seitenzahnsegmente die kurze Variante (vom ersten Prämolaren zum ersten Molaren) zur Lückenöffnung verwendet. Intermaxilläre Gummizüge von den ersten oberen Prämolaren zu den ersten unteren Molaren wurden eingesetzt. Um die auf den Unterkiefer wirkende mesiale Krafrichtung der eingesetzten Klasse-II-Gummizüge zu verringern, wurde ein Lingualbogen inseriert.

**Ergebnisse:** Innerhalb von drei Monaten distalisierte der Carrière Distalizer mit Hilfe der Klasse-II-Gummizüge die Seitenzahnsegmente in eine Klasse-I-Beziehung. Die Lückenöffnung führte zu einem achsengerechteren Durchbruch der Zähne 13 und 23.

**Schlussfolgerungen:** Durch die frühe Lückenöffnung wurde die Behandlungszeit mit einer vollständigen Multibracket-Apparatur erheblich reduziert. Die Lückenöffnung für die Oberkiefereckzähne kann zu einer Erleichterung des weiteren Durchbruchs führen bzw. ihn erst ermöglichen. Ein Headgear zur Distalisation wird inzwischen nur noch von wenigen Patienten toleriert und die Insertion von Minipins von einigen Patienten nicht gewünscht. Besonders Patientenfälle, in denen eine vollständige Multibracket-Apparatur noch nicht indiziert, jedoch ein Behandlungsbeginn vorteilhaft scheint, sollte der Carrière Distalizer in Betracht gezogen werden.

**Stichworte:** Lückenöffnung, Distalisation, Eckzahneinstellung

## P24

### Konservativ behandelte Klasse III Fälle mit individuell gefertigter CAD/CAM-Apparatur

**Mona Sallam**, Charlotte Bertram, Sinan Sen

Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kieferorthopädie, Kiel, Deutschland; [mona.sallam@uksh.de](mailto:mona.sallam@uksh.de)

**Ziel:** Die Anterorentwicklung des Oberkiefers ist ein grundlegendes Ziel bei der Therapie der basalen Klasse III. Im Patientenalltag gestaltet sich das Tragen einer herkömmlichen Delairemaske bei Kindern und Jugendlichen als äußerst unbeliebt und wird meist nur wenige Stunden getragen. Der skeletale Effekt der Protraktion des maxillären Komplexes wird durch die geringe Tragezeit stark verzögert bzw. vermindert. Durch eine Vereinfachung der Handhabung und der Ästhetik wird die Compliance deutlich erhöht. Anhand des folgenden Beispiels soll eine effiziente Alternative zu dem klassischen Verfahren mittels einer im CAD/CAM-Verfahren individuell hergestellten Apparatur vorgestellt werden

**Fallbeispiel 1:** Ein 11-jähriges Mädchen mit frontalem Kreuzbiss und mesial basaler Relation (Wits -6mm). Die Familie ist über die OP-Indikation bei Misserfolg der Behandlung aufgeklärt, wünscht dennoch den Versuch der rein konservativen Lösung. Nach Anfertigen eines intraoralen Scans wurde eine skelettal verankerte Apparatur zur Gaumennahterweiterung im Oberkiefer designed, verankert auf 2 paramedian inserierten Pins sowie den endständigen 6-Jahresmolaren mit vestibulär angebrachten Haken auf Höhe der 6er. Im Unterkiefer wurde eine Schiene mit Bissperrung hergestellt, an der 2 nach mesial offene Haken in regio der 3er befestigt wurden. Zur Förderung der Anterorentwicklung des Oberkiefers wurde mittels Alt-RAMEC-Protokoll die Sutura palatina mediana gelockert, die gewünschte transversale Erweiterung betrug 2mm. Zeitgleich wurden Klasse III Gummiezüge mit 14oz (=400g) für 16 Stunden täglich eingehängt. Nach Erreichen des frontalen Kopfbisses wurde ab dem Zeitpunkt von 6 Monaten die Delairemaske ergänzt

**Ergebnis:** Nach 8 Monaten wurde der initial bestehende frontale Kreuzbiss ohne Beeinflussung der dentalen Parameter knapp überstellt. Die Behandlung ist noch nicht abgeschlossen.

**Schlussfolgerung:** Die Protraktion des Oberkiefers mittels individuell hergestellter CAD/CAM-Apparatur zur Behandlung einer basalen Klasse III erwies sich als effiziente und patientenfreundliche Alternative, bzw. Ergänzung, zur klassischen Behandlung nur mittels Delairemaske.

**Stichworte:** Konservative Klasse III Therapie, CAD/CAM, Mini-Pins

## P25

### Einsatz künstlicher Intelligenz zur skelettalen Reifebestimmung anhand der Handröntgenanalyse nach Fishman

**Harim Kim<sup>1</sup>**, Jung-Suk Kim<sup>2</sup>, Cheol-Soon Kim<sup>2</sup>, Ji Min Lee<sup>1</sup>, Sung-Hwan Choi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yonsei University College of Dentistry, Abteilung für Kieferorthopädie, Seoul, Korea, Republik;

<sup>2</sup> Private Clinic, Gyeonggi-do, Korea, Republik;

[kimharim89@gmail.com](mailto:kimharim89@gmail.com)

**Ziel:** In der vorliegenden Studie sollte die Genauigkeit des automatisierten Systems zur Reifebestimmung anhand der Handröntgenaufnahme nach der Fishman-Methode bewertet werden.

**Material und Methode:** Das bestehende auf den beiden Methoden von Gruelich und Pyle und Tanner-Whitehouse<sup>3</sup> basierte automatisierte System zur skelettalen Reifebestimmung wurde unter Verwendung künstlicher Intelligenz (KI) weiterentwickelt um Fishmans skelettale Reifeindikatoren (skeletal maturity indicators; SMI) miteinzubeziehen. Die primäre Validierung dieses SMI-modifizierten Systems wurde mit einem Validierungsdatensatz von 2.593 Handwurzelaufnahmen durchgeführt und der Algorithmus des SMI-Mappings entsprechend den Ergebnissen angepasst. Anschließend wurde die Leistung des endgültigen Systems anhand eines Testdatensatzes von 711 Handwurzelaufnahmen von einer anderen Institution bewertet.

**Ergebnisse:** Die Vorhersagegenauigkeit, mittlerer absoluter Fehler (MAE) und mittlerer quadratischer Fehler (RMSE) wurden berechnet, um die Leistung dieses Systems zu bewerten. Die Vorhersagegenauigkeit wurde mit 0,772 ermittelt. Der MAE und der RMSE des KI-vorhergesagten SMI betragen 0,27 bzw. 0,604.

**Schlussfolgerungen:** Das modifizierte KI-basierte automatisierte SMI-Bewertungssystem zeigte eine klinisch zuverlässige Leistung. Das in der vorliegenden Studie eingeführte automatisierte System zur skelettalen Reifebestimmung kann die klinische Effizienz und Reproduzierbarkeit der SMI-Vorhersage verbessern.

**Stichworte:** skelettale Reifebestimmung, künstliche Intelligenz, Handröntgenanalyse, SMI



## P26

### Neue Approbationsordnung = neue Lehrformate? Entrustable Professional Activities (EPAs) in der kieferorthopädischen Lehre

*Claudius Middelberg<sup>1</sup>, Helmut Ahrens<sup>2</sup>, Jonas Q. Schmid<sup>1</sup>, Ariane Hohoff<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> WWU Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup> WWU Münster, Institut für Ausbildung und Studienangelegenheiten, Münster, Deutschland;  
[claudius.middelberg@ukmuenster.de](mailto:claudius.middelberg@ukmuenster.de)

EPAs in der Zahnmedizin verfolgen das Ziel, komplexe Arbeitsabläufe in kleinere „units of work“ zu splitten, letztere als einzeln anvertraubare Tätigkeiten zu trainieren und damit rollenbasierte Kompetenzen Studierender weiterzuentwickeln.

*Ziel:* Evaluation und Vergleich der in der Poliklinik für Kieferorthopädie der WWU/des UK Münster im Hinblick auf die neue Zahnärztliche Approbationsordnung (ZApprO) eingeführten EPAs mit dem bisher in den Kursen praktizierten Training.

*Material und Methode:* Didaktisch geschulte Studierende des 8. und 9. Fachsemesters (FS) übernahmen in den EPAs jeweils die Rolle der Supervidierenden bei folgendem Szenario: Aufgabe des 7. FS war das gegenseitige Einsetzen einer herausnehmbaren Behandlungsapparatur. Per realtime Video und bidirektionaler Kommunikation waren Studierende des 2. FS und Supervidierende mit dem Geschehen in der Poliklinik verbunden, wobei letztere die Handlungsabläufe am Patienten kommentierten. Nach Trainingsabschluss fand eine gemeinsame SWOT-Analyse statt und es wurde mit Hilfe standardisierter Fragebögen das neue Lehrformat mit dem bisher im Kurs praktizierten Training verglichen.

*Ergebnisse:* EPAs wurden von Studierenden des 7. FS hinsichtlich der Entwicklung kommunikativer Fähigkeiten und der gelebten Fehlerkultur positiv bewertet. Supervidierende bemerkten für sich ebenfalls eine positive Entwicklung der kommunikativen Fähigkeiten und eine zusätzliche Wissensvertiefung des vormals Erlernten. Studierende des 2. FS empfanden ein gesteigertes Interesse an der Kieferorthopädie sowie am weiteren Studienverlauf insgesamt.

*Schlussfolgerungen:* EPAs, die seit dem Sommersemester 2022 erfolgreich in der Poliklinik für Kieferorthopädie in Münster eingesetzt werden, stellen für Studierende unterschiedlicher FS eine Bereicherung der kieferorthopädischen Lehre dar.

*Stichworte:* Rollenbasierte Kompetenz, Entrustable professional activities, anvertraubare Tätigkeit, neue Approbationsordnung

## P27

### Vorsicht Falle – Okklusionsbeurteilung am Bildschirm im Visier

Jan D. Pollmeier, Julia von Bremen, Niko C. Bock, Sabine Ruf

Justus-Liebig-Universität, Abteilung für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland; [jd.pollmeier@t-online.de](mailto:jd.pollmeier@t-online.de)

**Ziel:** Die zunehmend digitale Arbeitsweise in der Kieferorthopädie legt einen Verzicht auf konventionelle Modelle nahe. Es konnte bereits mehrfach gezeigt werden, dass eine digitale Vermessung metrischer Parameter einer Vermessung konventioneller Modelle gleichwertig ist. In dieser Studie soll verglichen werden, ob sich die Beurteilung der Okklusion an voreingestellten Standardprojektionen von der Beurteilung an konventionellen Modellen unterscheidet.

**Material und Methode:** 21 Modelle wurden im 3D-Druckverfahren angefertigt. Parallel wurden im Programm OnyxCeph (Image Instruments) zwei 2D-Projektionen eines jeden Modells erstellt (Standardprojektion: 90° zur Median-Sagittalebene; individualisierte Projektion: 90° zur Verbindungslinie zwischen Eckzahnspitze des Zahnes 13 und der mesiobukkalen Höckerspitze des Zahnes 16). 20 erfahrene Kieferorthopäden bewerteten die Okklusion in Prämolarenbreiten (Pb) anhand der 42 Projektionen sowie der 21 Modelle.

**Ergebnisse:** Im Mittel wurde die Okklusion bei Beurteilung der Standardprojektion im Vergleich zur Auswertung am Modell im Molarenbereich ( $0,07 \pm 0,15$  Pb) und im Eckzahnbereich ( $0,11 \pm 0,16$  Pb) distaler bewertet. Im Vergleich zur Bewertung am Modell wurde die Okklusion bei der individualisierten Projektion im Molarenbereich ( $0,11 \pm 0,14$  Pb) und im Eckzahnbereich ( $0,07 \pm 0,15$  Pb) mesialer bewertet. Die größten Unterschiede traten zwischen Standardprojektion und individualisierter Projektion auf, wobei die Okklusion in der individualisierten Projektion im Molarenbereich ( $0,17 \pm 0,18$  Pb) und Eckzahnbereich ( $0,18 \pm 0,16$  Pb) mesialer bewertet wurde. Bei 19% der Werte wurden größere Abweichungen ( $\pm 0,30$  Pb) zwischen den Projektionen, beziehungsweise zwischen Modell und Projektion, festgestellt.

**Schlussfolgerung:** In den meisten Fällen liegt die Abweichung zwischen 2D-Projektionen und konventionellem Modell in einem klinisch nicht relevanten Bereich. Die größere Abweichung von über  $1/3$  Pb bei rund 20% der Fälle zeigt, dass die Bewertung der Okklusion anhand von standardisiert erstellten 2D-Projektionen nicht als ausreichend präzise angesehen werden kann.

**Stichworte:** Okklusion, Modellanalyse, OnyxCeph, 3D-Analyse

## P28

### Einfluss kieferorthopädischer Apparaturen auf die Erkennbarkeit von Pathologien in DVT-Aufnahmen mit und ohne Dosisreduktion

Johanna Kantert<sup>1</sup>, Reinhilde Jacobs<sup>2</sup>, Karla Faria de Vasconcelos<sup>2</sup>, Dieter Drescher<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> KU Leuven, OMFS-IMPACT, Leuven, Belgien;

[johanna.kantert@gmx.de](mailto:johanna.kantert@gmx.de)

*Hintergrund:* Bislang ist unklar, ob Artefakte kieferorthopädischer Apparaturen die Erkennbarkeit von Pathologien auf DVT-Aufnahmen beeinträchtigen können. Ziel der Studie war es, den Einfluss von Artefakten durch kieferorthopädische Apparaturen auf die Erkennbarkeit von Pathologien in DVT-Aufnahmen mit und ohne Dosisreduktion zu untersuchen.

*Material und Methoden:* Ein humaner Kadaver-Schädel, der unterschiedliche Pathologien enthielt, wurde mit weichgewebesimulierendem Material ummantelt. Kieferorthopädische Apparaturen und Brackets wurden temporär inseriert. Röntgenaufnahmen erfolgten mit (Ultra-)Low-Dose, Standard-Dosis und HD-Programmen (sofern verfügbar) von 6 verschiedenen Herstellern. Alle DVT-Aufnahmen wurden registriert und korrespondierende Schichten extrahiert, die von 3 kalibrierten Ratern an Befundungsmonitoren ausgewertet wurden. Die statistische Analyse (Anova, Tukey-Test) erfolgte mit SPSS.

*Ergebnisse:* Der ICC lag bei 0,84. Kieferorthopädische Apparaturen beeinträchtigte die Erkennbarkeit von Pathologien unabhängig vom Modus signifikant ( $p < 0,01$ ), insbesondere das Vorhandensein eines TPAs. Zudem variierte die Erkennbarkeit von Pathologien geräteherstellerabhängig ( $p < 0,01$ ) und in Abhängigkeit des gewählten Protokolls ( $p < 0,01$ ), insbesondere bei dezenten Pathologien (z.B. Kronenfraktur).

*Schlussfolgerung:* Unter den Limitationen einer Kadaver-Studie deuten die vorliegenden Daten an, dass kieferorthopädische Apparaturen im Field-of-View die Erkennbarkeit von Pathologien herabsetzen können. Das Herausnehmen eines TPAs oder Bogens sollte bei Verdacht auf Pathologien (z. B. Wurzel oder Kronenfraktur) erwogen werden.

*Stichworte:* DVT, Metall-Artefakte, Low-Dose, ALARA

## P29

### Hyperdontie bei einem nicht- syndromalen Jugendlichen – ein Fallbericht

**Doreen Weber**, Matthias A. Wurbs

Kieferorthopädische Fachpraxis, Dr. Wurbs & Kollegen - Kieferorthopädie, Merzig, Deutschland;  
[d.weber1505@web.de](mailto:d.weber1505@web.de)

**Ziel:** Das Vorkommen multipler überzähliger Zähne in Verbindung mit syndromalen Erkrankungen, wie z.B. der Kleidocranialen Dysplasie, ist bekannt. Nicht-syndromale multiple überzählige Zahnanlagen (> 5) sind mit einer Inzidenz von < 1% hingegen sehr selten <sup>[1] [2]</sup> und betreffen laut Studien v.a. männliche Personen. <sup>[1] [3]</sup> Dargestellt wird hier der Fall eines von einer numerischen Zahnanomalie betroffenen männlichen jugendlichen Patienten ohne vorliegende syndromale Grunderkrankung.

**Material und Methoden:** Der damals 11-jährige Patient stellte sich 2016 erstmals in unserer Praxis vor. Zuvor diagnostizierte der Hauszahnarzt als Zufallsbefund mittels OPT 6 zusätzliche Zahnanlagen regio 14, 24, 33, 35, 43 und 45. Er wies, bis auf die Sapientes, alle Zähne der permanenten Dentition auf. Nach DVT- Diagnostik erfolgte die operative Entfernung aller 6 überzähligen Zahnkeime.

Im Jahr 2022 konsultierte uns der mittlerweile 17-jährige Patient erneut mit dem Wunsch nach einer kieferorthopädischen Behandlung. Im Rahmen der Anfangsdiagnostik stellten sich erneut überzählige Zahnanlagen im OK und UK dar. Nach Anfertigung eines weiteren DVTs wurden wieder 6 zusätzliche Zahnanlagen regio 14, 15, 24, 25, 35 und 44 operativ entfernt.

**Ergebnisse:** Im Zeitraum 2016 bis 2022 wurden beim Patienten 12 zusätzliche Zahnanlagen diagnostiziert und entfernt. Diese wiesen Zahnformanomalien und teils auch Mikroformen auf.

**Schlussfolgerungen:** Multiple zusätzliche Zahnanlagen verlangen eine umfangreiche röntgenologische Diagnostik zur Lagebestimmung und eine interdisziplinäre Behandlung. Auch wenn asymptotische nicht eruptierte überzählige Zähne ohne vorhandene Störung der bleibenden Dentition belassen werden können, erfordern sie regelmäßige röntgenologische Neubeurteilungen. <sup>[5] [6]</sup> Auch eine Einordnung als Ersatzzahn ist in seltenen Fällen denkbar. Befürworter der invasiven Therapie argumentieren, dass es bei Belassen zu Durchbruchsstörungen, Zahnstellungsänderungen, Zystenbildung und Wurzelresorptionen kommen kann. <sup>[4] [6]</sup>

Der Patientenfall zeigt, dass bei Patienten mit überzähligen Zähnen eine regelmäßige röntgenologische Verlaufskontrolle zum Ausschluss von späteren Neubildungen sinnvoll ist.

**Stichworte:** Hyperdontie, überzählige Zahnanlagen, nicht- syndromale Hyperdontie, numerische Zahnanomalie, multiple zusätzliche Zahnanlagen

## P30

### Modifizierte Befestigung der Herbst-Apparatur in Kombination mit der Lingualtechnik – ein Fallbericht\*

**Elena Gerberding**<sup>1,2</sup>, Rainer Schwestka-Polly<sup>1</sup>, Dirk Wiechmann<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Kieferorthopädische Fachpraxis, Bad Essen, Deutschland;

[elena.gerberding@gmx.net](mailto:elena.gerberding@gmx.net)

**Ziel:** Die Herbst-Apparatur in Kombination mit der Lingualtechnik stellt ein effizientes Behandlungsmittel dar. Zur Befestigung am Oberkiefer werden dabei spezielle Kunststoff-Schalen (Shells) mit einem integrierten Tube für den ersten Molaren, ein L-Pin und ein modifiziertes Teleskop genutzt. Dieses wird von distal mit dem L-Pin im Tube befestigt. Durch diese posteriore Befestigung kann es zu Irritationen der Wangenschleimhaut kommen. Der Fallbericht zeigt eine alternative Befestigungsmöglichkeit zur Vermeidung dieser Komplikation.

**Material und Methode:** Ein 14-jähriger Patient mit einer Klasse-II/1-Malokklusion sowie Nichtanlagen der Zähne 35 und 45 wird vorgestellt. Eine modifizierte Herbst-Apparatur für die Anwendung mit einer vollständig individuellen lingualen Apparatur (VILA; WIN, DW Lingual Systems, Bad Essen, Deutschland) wurde inseriert: Ein Dreifach-Teleskop wurde im posterioren Bereich für die Aufnahme des L-Pins mit einer kleineren Schlaufe modifiziert, ein Knopfanker wurde zu einem L-Pin geformt, Shells mit integriertem Tube für den ersten Oberkiefer-Molaren bzw. Schraubengewinde für den ersten Unterkiefer-Prämolaren jeweils mit einem anterioren Metallausläufer wurden angefertigt. Die Shells mit Ausläufern wurden adhäsiv an den jeweiligen Zähnen befestigt, das Teleskop wurde im Oberkiefer mittels L-Pin am Tube und im Unterkiefer mittels Schraube fixiert. Der L-Pin wurde von *distal* ins Tube geschoben und umgebogen. Da bei dem Patienten nach 5 Tagen eine Verletzung der Wangenschleimhaut durch den posterioren Teil des Herbst-Scharniers auftrat, wurde ein kürzeres Teleskop verwendet und der L-Pin nun von *mesial* ins Tube geschoben.

**Ergebnisse:** Nach dieser Befestigungsmodifikation heilte die verletzte Wangenschleimhaut innerhalb von 7 Tagen ab und die Behandlung konnte komplikationsfrei fortgeführt werden.

**Schlussfolgerungen:** Die modifizierte Befestigung des posterioren Anteils der Herbst-Apparatur von *mesial* in Kombination mit einer VILA stellt eine effiziente Möglichkeit dar, Einlagerungen der Apparatur in die Wangenschleimhaut und damit Irritationen zu vermeiden.

**Stichworte:** Linguale Apparatur, Herbst-Apparatur, VILA, Klasse II

\* DW ist der Erfinder des WIN Systems. Das WIN System wird von der DW Lingual Systems GmbH, Bad Essen, Deutschland, hergestellt. DW ist Eigentümer der DW Lingual Systems GmbH.

## P31

### Bedeutung der frühen Gaumennahterweiterung im Fall von horizontal verlagerten Oberkiefer Eckzähnen – ein Fallbericht

**Amelie August**<sup>1,2</sup>, Rainer Schwestka-Polly<sup>1</sup>, Jürgen Bufen<sup>2,1</sup>

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

<sup>2</sup> Praxis Dr. Jürgen Bufen, Facharztpraxis für Kieferorthopädie, Gehrden, Deutschland;

[august.amelie@gmail.com](mailto:august.amelie@gmail.com)

**Ziel:** Die Verlagerung und Retention von oberen Eckzähnen wird in der Literatur mit einer Prävalenz von 1-3% angegeben. Im Rahmen der Diagnostik und Planung eines Behandlungsfalles stellt die kieferorthopädische Einstellung dieser Zähne eine wichtige Behandlungsoption dar, die bereits während einer Frühbehandlung eingeleitet werden kann. Durch eine frühe und rechtzeitige Beurteilung sowie Behandlung stellen sich die Zähne häufig von selbst ein oder bieten bessere Bedingungen für eine spätere chirurgische Freilegung. Die Spontaneinstellung soll anhand eines Fallberichtes dokumentiert werden.

**Material und Methode:** Die Falldokumentation zeigt eine 11-jährige Patientin mit einem frühen Wechselgebiss und einer moderaten Distalverzahnung. Der Zahn 13 war gering horizontal verlagert und raumbeengt, seine Krone überdeckte im Röntgenbild die Wurzel des Zahnes 12, der Zahn 23 war stark horizontal verlagert. Um Platz für die Einstellung der Eckzähne zu generieren, wurde im Rahmen einer Frühbehandlung eine festsitzende Kunststoffkappenschiene mit einer Hyrax-Schraube eingesetzt und etwa vier Monate belassen. Die Patientin wurde instruiert, die Hyrax-Schraube über einen Zeitraum von sechs Wochen täglich um 0,25 mm zu aktivieren. Nach Abnahme der Gaumennahterweiterungsapparatur wurde die Transversale des Oberkiefers mit Hilfe von herausnehmbaren Plattenapparaturen stabilisiert, parallel wurde eine Teil-Multibracketapparatur zur Ausformung der oberen Front eingesetzt.

**Ergebnisse:** Mit Hilfe der Gaumennahterweiterungsapparatur konnte bei der Patientin durch Platzgewinnung eine erfolgreiche Lageverbesserung der ehemals horizontal verlagerten Eckzähne erreicht werden: Zunächst stellte sich der Zahn 13 im Laufe des Zahnwechsels spontan ein, am Zahn 23 zeigte sich zunächst nur eine deutliche Vorwölbung der bukkalen Schleimhaut, er stellte sich später spontan ein.

**Schlussfolgerungen:** Mit Hilfe einer frühen Gaumennahterweiterung und somit der transversalen Erweiterung des Oberkiefers mit Platzgewinnung war es möglich, die Einstellung von horizontal verlagerten Eckzähnen zu erleichtern.

**Stichworte:** Verlagerte Eckzähne, Gaumennahterweiterungsapparatur, transversale Erweiterung

## P32

### Einfluss von CAD/CAM Retainern und konventionellen Twistflex Retainern auf die Zahnbeweglichkeit – eine in vitro Studie

**Christoph J. Roser<sup>1</sup>**, Stefan Rues<sup>2</sup>, Lutz D. Hodecker<sup>1</sup>, Carolien A.J. Bauer<sup>1</sup>, Christopher J. Lux<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Heidelberg, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Heidelberg, Deutschland;  
[christoph.rosler@med.uni-heidelberg.de](mailto:christoph.rosler@med.uni-heidelberg.de)

**Ziel:** Ziel dieser in vitro Studie war es, zu untersuchen, inwieweit neuartige CAD/CAM Retainer die physiologische Zahnbeweglichkeit im Vergleich zu konventionellen Edelstahl Twistflex Retainern einschränken.

**Material und Methode:** In einer Universalprüfmaschine wurden vier verschiedene CAD/CAM Retainer aus Nickel-Titan (NiTi), Titan Grad 5 (Ti5), Polyetheretherketon (PEEK) und Zirkonoxid (ZrO<sub>2</sub>) und konventionelle Edelstahl-Twistflex Retainer (jeweils n=8) hinsichtlich ihres Einflusses auf die vertikale und horizontale Zahnbeweglichkeit untersucht. Hierfür wurden in vitro Zahnmodelle (für jede Retainergruppe n = 8) verwendet, welche die physiologische Zahnbeweglichkeit simulierten. Die ermittelten horizontalen und vertikale Zahnbeweglichkeiten wurden statistisch verglichen.

**Ergebnisse:** Alle untersuchten Retainer inhibierten sowohl die horizontale als auch die vertikale Zahnbeweglichkeit signifikant. Die horizontale Zahnbeweglichkeit ohne Retainer betrug 381±21 µm/100N, die vertikale 103±12 µm/100N. Konventionelle Twistflex Retainer verminderten die Zahnbeweglichkeit horizontal um 44% (211±77 µm/100N) und vertikal um 22% (80±11 µm/100N). NiTi Retainer hatten geringeren Einfluss auf die horizontale (248±119 µm/100N, 34 % Einschränkung) und vertikale (90±14 µm/100N, 12% Einschränkung) Zahnbeweglichkeit. ZrO<sub>2</sub> Retainer zeigten horizontal und vertikal den größten Einfluss (hor: 68±20 µm/100N, 82 % Einschränkung; vert: 64±15 µm/100N, 37% Einschränkung). Alle anderen Retainer zeigten Werte dazwischen (hor: Ti5: 175±66 µm/100N, 54%; PEEK: 103±28 µm/100N, 73%; vert: Ti5: 80±10 µm/100N, 22%; PEEK: 81±16 µm/100N, 21%).

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie zeigt, dass einzelne CAD/CAM Retainer die Zahnbeweglichkeit im Vergleich zu konventionellen handgebogenen Twistflex Retainern deutlich stärker einschränken können. Ob diese Einschränkungen langfristige Folgen, wie Inaktivitätsatrophien des PDL zur Folge haben, muss durch klinische Studien untersucht werden.

**Stichworte:** Retainer, CAD/CAM, Zahnbeweglichkeit, Retention, Twistflex

Die Studie wurde von der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie mit einem Fördervolumen von 25.000€ gefördert.

## P33

### Klinische Behandlungsergebnisse nach Extraktion der ersten Molaren bei kieferorthopädisch behandelten Patienten

Lisa J. Langer<sup>1</sup>, Paul-Georg Jost-Brinkmann<sup>1</sup>, Theodosia Bartzela<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup> Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland;

[lisa-josefine.langer@charite.de](mailto:lisa-josefine.langer@charite.de)

**Ziel:** Eine objektive Beurteilung der kieferorthopädischen Behandlungsergebnisse von Patienten, die mit Extraktion mindestens eines 1. Molaren (M1) behandelt wurden im Vergleich zu Patienten, bei denen eine kieferorthopädische Behandlung ohne Extraktion bleibender Zähne durchgeführt wurde.

**Material und Methode:** Die Anfangs- (T1) und Abschlussmodelle (T2) von 50 Patienten wurden mittels PAR-Index (Peer Assessment Rating) untersucht. 25 kieferorthopädisch behandelte Patienten (16 weiblich, 9 männlich, Durchschnittsalter  $12,8 \pm 2,9$  Jahre) wurden mit Extraktion mindestens eines M1 behandelt (Ex). Als Kontrollgruppe dienten die Modelle von 25 kieferorthopädischen Patienten (12 weiblich, 13 männlich, Durchschnittsalter  $15,9 \pm 8,2$  Jahre), die ohne Extraktion bleibender Zähne therapiert wurden (Non-Ex). Patienten mit Distalisierungsmechaniken, kraniofazialen Anomalien, Syndromen und klinisch oder röntgenologisch erkennbaren Asymmetrien wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Die PAR-Werte wurden mittels unabhängigem *t*-Test zwischen den Gruppen zu den zwei Zeitpunkten (T1, T2) verglichen. Die statistische Signifikanz wurde auf  $p < 0,05$  festgelegt.

**Ergebnisse:** Die ermittelten Messungen zu T1 ergaben in beiden Gruppen einen Wert von PAR = 22 ( $p = 0,95$ ). Der durchschnittliche Wert zu T2 betrug in der Ex-Gruppe PAR = 4. Bei 64 % lag die PAR-Reduktion bei über 70 %. In der Non-Ex-Gruppe konnte eine Reduktion von über 70 % bei 68 % der Patienten erreicht werden und lag zu T2 durchschnittlich bei PAR = 5. Auch zu T2 waren die PAR-Werte zwischen den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich ( $p = 0,45$ ) bei erwartungsgemäß längerer Behandlungszeit in der Ex-Gruppe ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Bei bestehender Indikation und Fachkompetenz sind die Behandlungsergebnisse nach Extraktion der M1 und kieferorthopädischem Lückenschluss vergleichbar mit denen von Patienten, die ohne Extraktion bleibender Zähne behandelt wurden. Die geringere Reduktion des PAR-Index bei einigen Patienten der Ex-Gruppe kann im Zusammenhang mit der Indikation der kieferorthopädischen Behandlung aufgrund der kompromittierten M1 stehen und nicht mit dem Ausmaß der Zahn- und Kieferfehlstellung.

**Stichworte:** Extraktion der 1. Molaren, PAR-Index, Kieferorthopädie



## P34

### Transversale & sagittale Nachentwicklung der Maxilla, Einordnung des verlagerten Zahnes 13 mit festsitzender Multibracketapparatur

**Magdalena Pözl**, Ambili Mundethu, Christina Erbe

Universitätsmedizin Mainz, Abteilung für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;  
[magdalena.poelzl@unimedizin-mainz.de](mailto:magdalena.poelzl@unimedizin-mainz.de)

Patient, Alter: 10,3 Jahre

**Anfangsdiagnose:** Transversale Zahnbogenenge anterior und posterior im Oberkiefer; protrudiert und in Infraposition stehende Oberkieferfrontzahnguppe; Verlagerung des Zahnes 13; leichter Labialstand 11 und 12; Distorotation 12 mit Lücken mesial und distal; orthoaxial stehende Frontzähne im Unterkiefer; Supraposition der Inzisivi; skelettale Klasse III bei orthognather Maxilla und prognather Mandibula (SNB 81,8°) und neutralem Wachstumsmuster; Labialstand der Zähne 31 und 41; lateraler und frontaler Kreuzbiss der Zähne 55, 54, 53, 12 zu den Zähnen 85, 84, 43, 42 und Zahn 11 zu Zahn 41; verkleinerter Overjet von -1mm; verkleinerter Overbite von 0mm; ¼ PB Mesialokklusion rechts und links bei seitengleicher Mesialbisslage von ¾ PB Klasse III mit Lateralverschiebung 2mm nach rechts.

**Therapie:** Einsetzen einer Gaumennahterweiterungsapparatur mit Haken für eine Delaire-Maske und Vorgehen nach dem Alt-RAMEC Protokoll zur transversalen und sagittalen Nachentwicklung der Maxilla und Überstellen des frontalen und lateralen Kreuzbisses. Im weiteren Behandlungsverlauf Eingliedern einer Multibracketapparatur im Ober- und Unterkiefer mit TPA, Extraktion des persistierenden Milchzahnes 53 und chirurgische Freilegung des palatinal verlagerten Zahnes 13. Einordnung des Zahnes 13 über einen Hebelarm und Piggy-Back-Technik. Feineinstellung der Okklusion mit Klasse III, Up and Down, sowie CrissCross-Gummizügen. Zum Halten und Stabilisieren des Behandlungsergebnisses wurde ein Retentionsaktivator eingesetzt.

**Endbefund:** Einstellung der Verzahnung in eine Superklasse I im Molarenbereich bds. und eine Neutralokklusion im Caninusbereich bds., Einstellen eines physiologischen Overjets und Overbites mit Eckzahnführung, Beseitigung der mandibulären Verschiebung.

**Schlussfolgerung:** Durch die Anwendung des Alt-RAMEC Protokolls in Kombination mit der Delaire-Maske konnte bei diesem Patienten eine transversale und sagittale Nachentwicklung der Maxilla erreicht und eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung vermieden werden.

**Stichworte:** Alt-RAMEC, Delaire-Maske, Klasse III Anomalie, Eckzahnverlagerung

## P35

### Vollständige Genomsequenzierung in Familien mit Oligodontie

**Theodosia Bartzela**<sup>1,2</sup>, Manon I. Weyland<sup>1</sup>, Marlene Wettemann<sup>1</sup>, Henrike L. Sczakiel<sup>3,4</sup>, Janna Mitscherling<sup>2</sup>, Olga Kiskemper-Nestorjuk<sup>2</sup>, Sibylle Winterhalter<sup>6</sup>, Stefan Mundlos<sup>3,5</sup>, Paul-Georg Jost-Brinkmann<sup>2</sup>, Martin A. Mensah<sup>5,7</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland;

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

<sup>3</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Institute of Medical Genetics and Human Genetics, Berlin, Deutschland;

<sup>4</sup> Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, BIH Biomedical innovation Academy, Junior Clinician Scientist Program, Berlin, Deutschland;

<sup>5</sup> Max Planck Institute for Molecular Genetics, RG Development & Disease, Berlin, Deutschland;

<sup>6</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Klinik für Augenheilkunde, Berlin, Deutschland;

<sup>7</sup> Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, BIH Biomedical innovation Academy, Digital Clinician Scientist Program, Berlin, Deutschland;

[theodosia.bartzela@uniklinikum-dresden.de](mailto:theodosia.bartzela@uniklinikum-dresden.de)

**Ziel:** Charakterisierung der Zahnagenesie in Familien mit Oligodontie und Gewinnung von Erkenntnissen über die molekularen Mechanismen, dieser Erkrankung. Darüber hinaus soll der potenzielle Einsatz der Ganzgenomsequenzierung (GGS) bei der Diagnostik von PatientInnen mit Oligodontie geprüft werden.

**Materialien und Methoden:** In vier Familien mit neun Mitgliedern, die eine isolierte Oligodontie aufweisen, wurde der dentale Phänotyp anhand des Tooth Agenesis Code nach intraoraler Untersuchung sowie Röntgen- und Fotodokumentation bewertet. Bei den IndexpatientInnen wurde eine GGS und anschließend eine Segregationsanalyse durch gezielte Sanger-Sequenzierung oder quantitative PCR durchgeführt. Die Daten wurden mit SODAR Beta (v.2) und VarFish Ballonaster (v.2) analysiert und die relevanten Varianten gemäß den ACMG-Richtlinien klassifiziert.

**Ergebnisse:** Identifiziert wurden zwei Varianten von unklarer Bedeutung. Eine mögliche Spleißvariante in PTHR1 und eine Deletion, die ein potenziell regulatorisches nicht-kodierendes Element in FGF7 aufhebt. Es wurden drei pathogene Varianten identifiziert: ein neuartiger Frameshift im letzten Exon von PITX2, eine neuartige Deletion von Exon 3 von PAX9 und eine bekannte, allerdings monoallel auftretende Punktmutation in WNT10A. In der Regel wird die WNT10A-assoziierte Oligodontie durch biallelische pathogene Varianten verursacht. Bei einem Probanden wurde die Variante FGF7 gefunden, die auch die WNT10A-Variante aufweist. Ein anderer Proband weist die PITX2-Rahmenverschiebung mit isolierter Oligodontie auf. Mutationen dieses Gens wurden jedoch bereits früher als Ursache des Axenfeld-Rieger-Syndroms 1 beschrieben, einem Phänotyp mit zahnmedizinischen und ausgeprägten okularen Befunden.

**Schlussfolgerungen:** Oligodontie weist stark auf eine genetische Ursache hin, die durch GGS identifizierbar ist. Exon Frameshifts von PITX2 führen zu isolierter und nicht zu syndromaler Oligodontie. Nicht-kodierende regulatorische Elemente in FGF7 sind potenzielle Einflussfaktoren der WNT10A-assoziierten Oligodontie.

**Stichworte:** Oligodontie, Gensequenzierung, Frameshift-Mutation, Agenesie

## P36

### Entwicklung einer Software zur automatisierten digitalen Fertigung von Gaumenabdeckplatten

**Marit Bockstedte**, Alexander B. Xepapadeas, Maite Aretxabaleta, Christina Weise, Bernd Koos

Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;  
[marit.bockstedte@med.uni-tuebingen.de](mailto:marit.bockstedte@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Ziel war es, einen digitalen Workflow zu entwickeln, mit dessen Hilfe Gaumenabdeckplatten automatisiert auf Basis eines Intraoralscans gefertigt werden können. Gaumenabdeckplatten werden bei der präoperativen kieferorthopädischen Vorbehandlung nach Hotz bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKG-S) und als Stimulationsplatte, z.B. bei Patienten mit Trisomie 21 (TS21) eingesetzt. Um die Kosten für Anwender zu senken, sollte das Programm auf Open-Source-Software basieren. Das Ziel ist Gaumenabdeckplatten schnell und intuitiv zu erstellen. Im Gegensatz zu bereits verfügbaren Programmen, sollten weitere Funktionen, wie z.B. die Erstellung von Stimulationselementen, einsetzbar sein.

**Material & Methode:** Die Software wurde basierend auf der Blender 3.4 Python API entwickelt. Dafür wurde ein Add-on programmiert, welches bereits vorhandene Funktionen von Blender erweitert. Zur Validierung der Software wurde jeweils ein anonymisierte, maxillärer Intraoralscan eines Patienten mit LKG-S und TS21 in das Programm importiert. Für beide Patienten wurde eine Gaumenabdeckplatte erstellt und additiv gefertigt. Die digitalen Platten wurden mit Platten aus dem etablierten digitalen Workflow mittels Geomagic Control X verglichen. Die Effizienz beider Workflows wurde gegenübergestellt.

**Ergebnisse:** Mittels des entwickelten Workflows konnten im Vergleich zu bestehenden Verfahren die notwendige Anwenderinteraktion durch Automatisierung auf ein Minimum reduziert werden. Es konnte gezeigt werden, dass die Gaumenabdeckplatten eine für den klinischen Einsatz ausreichende Genauigkeit aufweisen. Das Programm war in der Lage, eine digitale Gaumenabdeckplatte für Patienten mit TS21 und LKG-S zu erstellen, welche additiv fertigbar war.

**Schlussfolgerungen:** Das erstellte Add-on erlaubt das in-house Design von Gaumenabdeckplatten. Durch das Nutzen von Blender, können kosteneffektiv kieferorthopädische Apparaturen mittels eines digitalen Workflows erstellt werden. Eine höhere Automatisierung erlaubt einen schnelleren Arbeitsablauf und reduziert Anwendungsfehler. Die Verwendung der Blender API ermöglicht zudem die Erweiterungen bisheriger Funktionen.

**Stichworte:** Additive Fertigung, kraniofaziale Anomalien, Computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM), Blender, digitaler Workflow

## P37

### Skelettal verankerte Klasse III-Mechanik im Rahmen der Klasse III-Korrektur

*Annik A. Loew, Maïke Zeilmann, Jörg A. Lisson*

Universität des Saarlandes, Abteilung für Kieferorthopädie, Homburg, Deutschland; [annik.loew@googlemail.com](mailto:annik.loew@googlemail.com)

**Ziel:** Ziel war der Vergleich der Ergebnisse nach Frühbehandlung von Patienten mit skelettal bedingter Angle-Klasse III, die mittels skelettal verankerter Klasse III-Mechanik (Miniplatten) therapiert wurden.

**Patienten und Methode:** N=10 Patienten waren zu Behandlungsbeginn im frühen bzw. späten Wechselgebiss (min. 8 Jahre, max. 13 Jahre). Bei den Patienten war der Oberkiefer mikro-/retrognath bzw. der Unterkiefer makro-/prognath. Die Patienten trugen bei Bedarf zusätzlich zur Transversalerweiterung eine GNE-Apparatur. Zur Therapie der mesiobasalen Kieferrelation wurde eine skelettal verankerte Klasse III-Mechanik eingesetzt. Gummizüge wurden 22 h/d mit kontinuierlicher Steigerung des Kraftniveaus getragen. Zur Beurteilung der Therapieeffekte wurden Modelle (Ober- und Unterkiefer), Fernröntgenseitbilder und extraorale Fotoaufnahmen zu Behandlungsbeginn ( $t_0$ ) und nach frühestens 1 Jahr ( $t_1$ ) ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Behandlung führte innerhalb eines Jahres zur Korrektur der Merkmale der Klasse III Dysgnathie. Es zeigten sich Änderungen der Okklusion sowie der sagittalen Frontzahnstufe. Die FRS-Analyse zeigte die Vergrößerung von SNA ( $\Delta t_0-t_1$   $2,2 \pm 0,14^\circ$ ,  $p > 0,05$ ), die Stabilisierung von SNB ( $\Delta t_0-t_1$   $1,38 \pm 0,78^\circ$ ,  $p > 0,05$ ), eine Positivierung des WITS-Wertes ( $\Delta t_0-t_1$   $1,46 \pm 0,92$  mm,  $p > 0,05$ ), sowie eine Verkleinerung des Kieferwinkels ( $\Delta t_0-t_1$   $-1,59 \pm 0,07^\circ$ ,  $p > 0,05$ ). Darüber hinaus ergaben sich Veränderungen im Weichgewebsprofil. Die Oberlippe verlagerte sich im Mittel um 1,5 mm nach anterior ( $p > 0,05$ ), die Unterlippe im Mittel um 1,0 mm nach posterior ( $p > 0,05$ ). Die Gesichtsdrittellung verbesserte sich zu Gunsten des mittleren Gesichtsdrittels. Lockerungen der Miniplatten traten bei drei Patienten im Oberkiefer auf. Nach Umpositionierung konnte die Behandlung fortgeführt werden.

**Zusammenfassung:** Die intraoral getragenen Miniplatten begünstigten eine gute Integration in den Alltag. Darüber hinaus konnten aufgrund des rein skelettalen Kraftangriffs dentale Nebenwirkungen minimiert werden. Ein höheres Patientenalter ist für die Behandlung mit skelettal verankerter Klasse III-Mechanik aufgrund der Knochenbeschaffenheit in Bezug auf die Stabilität vorteilhaft.

**Stichworte:** Klasse III, Miniplatten, skelettale Verankerung, Frühbehandlung

## P38

### Wahrnehmung von Gesichts- und Zahnasymmetrien und deren Effekt auf die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen

**Katharina F. Flanze**<sup>1,2</sup>, Sandra Riemekasten<sup>1</sup>, Christian Hirsch<sup>2</sup>, Till Köhne<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für Kieferorthopädie, Leipzig, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe, Leipzig, Deutschland;  
[k.flanzes@web.de](mailto:k.flanzes@web.de)

**Ziel:** Ziel der Studie war es, die Wahrnehmung von Gesichts- und Zahnasymmetrien bei Kindern und Jugendlichen zu untersuchen und festzustellen, wie diese Asymmetrien ihr psychosoziales und emotionales Wohlbefinden beeinflussen.

**Material und Methoden:** An der Studie nahmen 66 Kinder und Jugendliche (7 bis 15 Jahre) teil, die eine Abweichung zwischen der Ober- und Unterkiefermittellinie von  $>0,5$  mm aufwiesen. Die Gesichtsweichteile wurden mittels Stereophotogrammetrie (Vectra H2®) erfasst. Psychosoziale und emotionale Beeinträchtigungen wurden anhand des Child Perceptions Questionnaire (CPQ-G8-10 und 11-14) bewertet.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Mittellinienabweichung der Studiengruppe betrug  $2,3 (\pm 1,2)$  mm ohne signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Mädchen nahmen signifikant häufiger eine Asymmetrie im Gesicht wahr als Jungen (54 % vs. 21 %,  $p < 0,01$ ). Die Stereophotogrammetrie zeigte jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Gesichtsmorphologie zwischen Probanden, die ihr Gesicht als asymmetrisch wahrnahmen, und solchen, die es als symmetrisch empfanden. Interessanterweise beobachteten wir eine signifikante Korrelation zwischen der Abweichung der Mittellinien und der seitlichen Verschiebung des Gonions ( $p < 0,05$ ) und des Cheilions ( $p < 0,01$ ). Die psychosoziale und emotionale Beeinträchtigung war bei Mädchen deutlich höher als bei Jungen ( $p < 0,05$ ). Es bestand jedoch keine signifikante Korrelation zu den gemessenen Gesichtsasymmetrien. Im Gegensatz dazu war der CPQ-Subskalenwert bei Probanden mit einer Verschiebung der Zahnmittellinie von  $\geq 3$  mm um 2,68 Punkte höher ( $p < 0,01$ ), unabhängig von Alter und Geschlecht.

**Schlussfolgerung:** Während Mädchen Gesichtsasymmetrien stärker wahrnehmen als Jungen, ist es nicht möglich, diese Wahrnehmung durch extraorale Messungen zu objektivieren. Eine Mittellinienverschiebung von 3 mm und mehr wirkt sich jedoch negativ auf die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität der betroffenen Kinder und Jugendlichen aus.

**Stichworte:** Gesichtsasymmetrien, dentale Mittellinienabweichungen, mundgesundheitsbezogene Lebensqualität

## P39

### Prospektive Untersuchung der habituellen Okklusion in Abhängigkeit der Körperhaltung und -lage

**Daniel Kreutzer, Bernd Koos, Christina Weise, Hannah Finke**

Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Tübingen, Deutschland; [hannah.finke@med.uni-tuebingen.de](mailto:hannah.finke@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Eine harmonische Okklusion sowie ein Gleichgewicht im stomatognathen System stellt das Ziel jeder zahnärztlichen und kieferorthopädischen Behandlung dar. Nicht nur Zähne, Kiefergelenk und Kaumuskulatur, sondern vor allem die supra- und infrahyoidale Muskulatur sind an der Bildung der habituellen Okklusion beteiligt. Änderungen der sagittalen Kopfneigung, sowie der Körperhaltung stehen im Zusammenhang mit habitueller Okklusion und initialen Zahnkontakten. Im Rahmen dieser Studie sollten Okklusionsabweichungen in Abhängigkeit der Patientenlagerung in der zahnärztlichen Behandlungseinheit erfasst werden. Diese dienen der genaueren Beurteilung der Relevanz von Patientenlagerung und könnten zu einer höheren Effizienz der Behandlungsabläufe beitragen.

**Material und Methodik:** Die Erfassung der Aufzeichnung der habituellen Okklusion erfolgte an 60 erwachsenen Probanden. Diese wurden klinisch untersucht und digital analysiert. Die instrumentelle statische Okklusionsanalyse wurde mittels T-Scan III-System in drei einheitlich definierten Positionen im zahnärztlichen Behandlungsstuhl durchgeführt und erfasste die relative Kraftverteilung im Zahnbogen. Die Software des Systems stellt die relative Kaukraft und Okklusionsareale in Abhängigkeit einer Zeitachse numerisch und visuell dar. Zudem wurde ein Intraoralscan in habitueller Okklusion erstellt. Während der digitalen Okklusionsanalyse wurden die Studienteilnehmer reproduzierbar stehend, aufrecht sitzend und liegend positioniert.

**Ergebnisse:** Die relative Kaukraftverteilung änderte sich in Abhängigkeit der Lagerung. Häufig zeigte sich eine initial stärkere Krafteinwirkung der Seitenzähne in liegender Position, wohingegen sich eine schwächere Kaukraft frontal darstellte.

**Implikationen:** Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Körperhaltung und habitueller Okklusion und bestätigte somit bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse und beschriebene Literatur. Da nur geringfügige Abweichungen der relativen Kaukraftwerte zwischen sitzender und liegender Patientenlagerung aufgezeigt werden konnten, muss die Bewertung der Relevanz für den zahnärztlichen Arbeitsalltag von jedem Behandler fachspezifisch individuell erfolgen.

**Stichworte:** Okklusion, Kaukraftverteilung, Patientenlagerung, T-Scan, stomatognathes System

## P40

### Die slidergeführte, kontrollierte En Bloc Zahnbewegung – ein zukünftiger Ansatz für eine effizientere Therapiegestaltung?

**Sven Scharf<sup>1</sup>**, Sarah Achterrath<sup>1</sup>, Sara Shamai<sup>1</sup>, Lutz D. Hodecker<sup>2</sup>, Bert Braumann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;  
[svenscharf@me.com](mailto:svenscharf@me.com)

**Ziel:** Skelettal verankerte Slider-Apparaturen gehören zum zeitgemäßen Vorgehen für einen erfolgreichen Lückenschluss respektive Lückenöffnung. Hierfür werden häufig Seitenzahnbewegungen durchgeführt, da Okklusionsverbesserungen und veränderte Platzverhältnisse im Front-, Eckzahnbereich angestrebt werden. Um dies zu erreichen, werden zumeist aufeinanderfolgende Einzelzahnbewegungen durchgeführt. Im Gegensatz dazu soll der vorgestellte Fallbericht ein Konzept zeigen, das En Bloc Zahnbewegungen zur Steigerung der Effizienz zulässt. Hierfür werden alle Zahnbewegungen im Vorfeld geplant (Set up) und mit einer CAD/CAM Slider-Apparatur umgesetzt.

**Befund und Therapie:** Die 16-jährige Patientin zeigte eine Nichtanlage der Zähne 12, 22 mit Aufwanderung der Zähne 13, 23. Als Behandlungskonzept wurde die Extraktion von 53, 63 mit Lückenschluss durch Mesialisierung der Seitenzähne gewählt. Zum Einsatz kam eine CAD/CAM gefertigte Slider-Apparatur (OrthoLIZE GmbH, Nienhagen), die mit 2 paramedian inserierten Mini-Implantaten im anterioren Gaumen verankert wurde (OrthoLox plus, Promedia Medizintechnik GmbH, Siegen). Beim Design sollte ein hochovaler Querschnitt des Führungsbogens eine kontrollierte Zahnbewegung begünstigen und eine Composite-Gleithülse auf dem Führungsbogen Binding und Notching Effekte herabsetzen. Als Kraftquelle kamen Gummizüge mit 1/4“ und 1/8“ 6 OZ, 170g (Forestadent GmbH, Pforzheim) zum Einsatz, die 2-mal täglich gewechselt wurden.

**Ergebnisse:** In einem Zeitraum von 8 Monaten konnte eine En Bloc Seitenzahnmesialisierung mit nahezu vollständigem Schluss der Extraktionslücken beobachtet werden. Die durch die Apparatur gefassten Ankerzähne zeigten eine gewünscht körperliche Zahnbewegung.

**Schlussfolgerungen:** Der vorliegende Patientenfall stellt einen möglichen Therapieansatz dar, um durch gezielt geplante En Bloc Zahnbewegungen eine komplexe Behandlungsaufgabe in einem zeitlich angemessenen Zeitraum und mit geringem apparativen Aufwand zu lösen. Die En Bloc Zahnbewegung ist durch die alleinige Bewegung einzelner Zähne trotz des Vorhandenseins von transseptalen Fasern nicht zuverlässig gegeben. Dies sollte beim Design der Apparatur berücksichtigt werden.

**Stichworte:** Slider, individualisierte Apparatur, CAD/CAM, En Bloc Zahnbewegung

# P41

## Skelettalverankerter anteriorer Lückenschluss zur Mesialisierung über die Frontmitte nach Verlust beider Inzisivi im ersten Quadranten

**Annika Pliska**<sup>1</sup>, **Benedict Wilmes**<sup>1</sup>, **Dieter Drescher**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;  
[annika.pliska@med.uni-duesseldorf.de](mailto:annika.pliska@med.uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Ziel dieses Fallberichts ist es, ein Therapiekonzept für die Mesialisierung über die Sutura palatina mediana hinaus nach Verlust beider Inzisivi im ersten Quadranten vorzustellen.

**Material und Methoden:** Eine Patientin (10 J 10 M) zeigte schwere Wurzelresorptionen an beiden rechten oberen Inzisivi. Den Eltern der Patientin war kein dentales Trauma bekannt. Zur asymmetrischen Mesialisation mit Lückenschluss in regio 12 wurde ein auf zwei Mini-Implantaten getragener Mesialslider eingesetzt. Zahn 11 wurde aus ästhetischen Gründen belassen. Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung sollte eine prothetische Rehabilitation mittels Implantation erfolgen. Während der Behandlung erlitt die Patientin ein Trauma mit Verlust von Zahn 11. Am Mesialslider wurde ein provisorischer Prothesenzahn befestigt. Um die Lücken kieferorthopädisch zu schließen, wurde Zahn 21 von der linken Seite auf die rechte Seite bewegt und Zahn 22 in Position 21 mesialisiert. Beide Canini wurden in die Positionen der lateralen Inzisivi bewegt. Die Seitenzahnsegmente wurden um 7 mm mesialisiert, was zu einer Molarenrelation der therapeutischen Klasse II und einem regelrechten Overjet und Overbite führte. Die dritten Molaren brachen spontan durch.

**Ergebnisse:** Die Patientin verlor beide Inzisivi in einem Quadranten. Dies stellt eine herausfordernde Situation dar, wenn ein kieferorthopädischer Lückenschluss beabsichtigt ist. Der Einsatz des Mesialsliders ermöglichte einen vollständigen anterioren Lückenschluss, wobei der linke mittlere Schneidezahn auf die rechte Seite bewegt wurde. Die Papilla incisiva und Raphe folgten dem Zahn. Es konnte ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis erzielt werden.

**Schlussfolgerungen:** Zahntraumata betreffen vor allem die oberen Inzisivi. Kommt es zu einem Zahnverlust, ist der Lückenschluss eine günstige Behandlungsoption. Bei Verlust beider Schneidezähne auf einer Seite ist es möglich, einen Schneidezahn über die Mittellinie hinaus zu bewegen, wobei die Papilla incisiva und der vordere Teil der Raphe dem Schneidezahn folgen. Daher kann die Hypothese aufgestellt werden, dass der vordere Teil der mittleren Gaumennaht auch den Zähnen folgt.

**Stichworte:** Mini-Implantate, skelettale Verankerung, Frontzahntrauma, Mesialslider, Lückenschluss



## P42

### Planungsvorteile durch die weiterführende Nutzung der 3D Diagnostik – ein Fallbericht

**Sven Scharf**<sup>1</sup>, **Teresa Kruse**<sup>1</sup>, **Sara Shamai**<sup>1</sup>, **Lutz D. Hodecker**<sup>2</sup>, **Bert Braumann**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;  
[svenscharf@me.com](mailto:svenscharf@me.com)

**Ziel:** Die kieferorthopädische Einordnung verlagerter Zähne stellt eine regelmäßige Herausforderung im kieferorthopädischen Alltag dar. Oftmals handelt es sich um zeitintensive und aufwendige Behandlungen, deren Erfolg nicht immer garantiert ist. Eine umfassende Planung und Abwägung der Möglichkeiten im Vorfeld stellt eine wichtige Voraussetzung für die Erfolgsprognose dar. Dieser Fallbericht soll die Vorteile einer gezielten 3D Planung mit anschließender Visualisierung der Behandlungsmöglichkeiten durch ein 3D Modell aufzeigen, um so perspektivisch eine Umsetzung und neue Behandlungserfolge zu ermöglichen.

**Befund und Therapie:** Die 13-jährige Patientin stellte sich mit einem horizontal verlagerten, weit apikal gelegenen und kaudal angulierten Zahn 35 mit Persistenz von 75 vor. Da ein Einordnungswunsch bestand, wurde nach erfolgter Routinediagnostik eine 3D Bildgebung (DVT) hinzugezogen. Erst nach Visualisierung durch eine geeignete Software (z.B. InVesalius) und Erstellung eines 3D Modells wurde die genaue Einordnung geplant und in Erwägung gezogen. Der Zahn zeigte intraoperativ sowie auf dem 3D Modell eine Fenestrierung der bukkalen Kortikalis. Das adhäsiv befestigte Stahlkettchen wurde innerhalb der lingualen und bukkalen Kortikalisbegrenzung nach krestal ausgeführt und mit Hilfe von Loop Teilbögen aktiviert. Als Verankerung diente ein CAD/CAM gefertigter Lingualbogen (OrthoLIZE GmbH, Nienhagen) mit einem vestibulären Bracketabutment.

**Ergebnisse:** Durch die Anfertigung eines 3D Printmodells konnte die präzise Zugrichtung für eine kieferorthopädische Einordnung geplant und klinisch umgesetzt werden. Zudem konnte trotz der engen topografischen Nähe zu den Wurzeln der Nachbarzähne eine achsengerechte Aufrichtung komplikationslos erfolgen.

**Schlussfolgerungen:** Die Nutzung von 3D Datensätzen und die Anfertigung von detailgetreuen Modellen kann als sinnvolle Ergänzung zur kieferorthopädischen Basisdiagnostik angesehen werden und liefert oftmals einen großen Mehrwert bei der Behandlungsplanung in komplexen Situationen. Darüber hinaus sollte der Mehrwert der Visualisierung von 3D Datensätzen in der Patientenkommunikation und -motivation nicht unterschätzt werden.

**Stichworte:** Verlagerung, 3D Diagnostik, individualisierte Apparatur, CAD/CAM

## P43

### Lingualtechnik <=> Labialtechnik: Synopse von Wurzelresorptionen und PA-Befunden nach planmäßig abgeschlossener Kl. II/1-Behandlung.

**Werner F. Hahn**, *Josefin T. Knoop, Marion B. Hahn*

Praxis für Kieferorthopädie, Hamburg, Deutschland; [hahnkfohh@me.com](mailto:hahnkfohh@me.com)

**Ziel:** Analyse von Ausmaß externer apikaler Wurzelresorptionen sowie Entwicklung der Parodontalbefunde bzw. denkbarer Rezessionen unter vollständig angepassten lingualen Geräten (*CCLA, WIN, DW Lingual Systems, Bad Essen, Deutschland*) und labialer Bogen- / Bracketapparatur (*Equilibrium 2, mini, McLaughlin-Bennett-Trevisi 18, Dentaureum, Pforzheim, Deutschland*) an oberen und unteren Inzisiven.

**Patienten und Materialien:** Zur Auswertung kamen in der retrospektiven Studie *Non-X*-Behandlungsabschlüsse von 58 Lingual-Casus und 55 Labial-Casus aus unserer Praxis zwischen 2016 und 2022 - 2 Monate nach Entfernung der Adhäsivbrackets. Die beiden behandelnden Kieferorthopäden sind *Master of Science in Lingual Orthodontics (Med. Hochschule Hannover)*.

**Methoden:** Analysen zu

- a) Wurzellängen & -achsen erfolgten durch eigene reproduzierbare, graphisch-geometrische Konstruktion & Formel-Relationen zur Überlagerung / Projektion von FRS- & PSA-Aufnahmen mittels *Adobe Photoshop™ CS2 + Indesign + Illustrator für MAC, deutsch*.
- b) PA-Befund-Erhebung gemäß *Parodontalstatus, Parodontal-Screening-Index (PSI)*.
- c) Kronen-Längen / Marginalsäume wurden vermessen & dokumentiert anhand digitaler Abformungen, vereinzelt auch klinischer oraler Befunde / Oral-Fotos.

**Ergebnisse:** - *summa summarum* - fanden sich bei den Lingual-Casus gegenüber den Labial-Casus

- a) Wurzelläsionen - soweit überhaupt - um gut  $\frac{1}{5}$  geringer
- b) PA-Befunde deutlich günstiger
- c) Kronenlängen *quasi* stabil erhalten bis *restituiert*.

**Schlussfolgerungen:** Lingualtechnik gemäß *Lingual Systems / CCLA, WIN, DW Lingual Systems* erscheint für die hier ausgewerteten Casus & Befundverläufe deutlich "*schonender*".

**Zusammenfassung:** In der Praxis bewähren sich beide Methoden quoad vertretbarer therapeutischer (Neben-)Effekte im Wurzellängen-/Gingivalsaum-Verlauf. Aufgrund weiterer biomechanischer Vorteile bevorzugt unsere Praxis bei gemeinsamer Lingualtechnik-Erfahrung von jeweils > 2 Dezenien die aktuellen *CCLAs von WIN, DW Lingual Systems*.

**Stichworte:** Parodontologie, Wurzelresorption, Rezessionen, Lingualtechnik

## P44

### Mikrostruktur der vestibulären Schmelzoberfläche zu verschiedenen Ätzzeiten

**Tatsiana Gorlacheva**, Tamara Tserakhava

Belarussische staatliche medizinischen Universitaet, Minsk, Belarus; [terechova15t@gmail.com](mailto:terechova15t@gmail.com)

*Ziel* war es, die Mikrostruktur des Zahnschmelzes bei unterschiedlichen Ätzdauern zu bestimmen.

*Probanden und Methode:* Die Mikrostruktur der vestibulären Oberfläche von 32 intakten Prämolaren, die in 4 Gruppen (Gr) eingeteilt wurden, wurde unter Verwendung eines Mira-Rasterelektronenmikroskops (Tescan, Tschechien) untersucht. Die vestibuläre Oberfläche der Zähne wurde in der Gr.1 (n=8) für 15s, in der Gr. 2 (n=8) für 30s, in der Gr. 3 (n=8) für 45s, in der Gr. 4 (n=8) 60s mit N-Etch Gel (37%) geätzt. Als nächstes wurden die Bilder von Schmelzätzungsmustern im Bereich der Retzius-Linien und zwischen ihnen, die bei einer Vergrößerung von 500x; 1,00kx; 2,50 kx; 5,00 kx; 10.00 kx erhalten wurden, visuell ausgewertet unter Verwendung der Klassifizierung von Silverstone L.M. et al. Die Signifikanz von Unterschieden in Gruppen wurde unter Verwendung des  $\chi^2$ -Tests bewertet.

*Ergebnisse:* Die Ätzmuster 5 und 4 treten auf geätztem Schmelz im Bereich der Retzius-Linien auf. In Gr. 1 werden in 50,0 % der Fälle 5 Schmelzätzungsmuster beobachtet, in 50,0 % werden 5 und 4 Muster beobachtet, in den Gr. 2, 3 und 4 werden in 100,0 % der Fälle 4 und 5 Ätzmuster beobachtet, was statistisch gesehen der Fall ist signifikante Unterschiede ( $\chi^2 = 13,7$ ;  $p < 0,01$ ).

Auf dem geätzten Schmelz zwischen den Retzius-Linien wurde Muster 3 im Mikrofoto aller untersuchten Zähne gefunden, und Muster 5 wurde überhaupt nicht gefunden. 100,0 % der Zähne in Gr. 1 und 50 % der Zähne in Gr 2 hatten Ätzmuster 1 und 3 oder 2 und 3 gleichzeitig, 50,0 % der Zähne in Gr. 2 und 3 hatten Muster 2, 3 und 4 gleichzeitig, 50,0 % davon Zähne in Gr. 3 und 100,0 % der Zähne der Gr. 4 - Muster 3 und 4, die signifikante Unterschiede aufweisen ( $\chi^2 = 37,3$ ;  $p < 0,01$ ).

*Schlussfolgerungen:* Das Ätzen des Schmelzes für 30 s oder mehr führt in 100 % der Fälle zu einer Zerstörung des Schmelzes im Bereich der Retzius-Linien. Die Ätzmuster 1, 2 und 3 herrschen vor, wenn der Zahnschmelz für 15 und 30 s geätzt wird, 2,3, 4 - wenn der Zahnschmelz für 30 und 45 s geätzt wird, Muster 3 und 4 - wenn der Zahnschmelz für 45 - 60 s geätzt wird.

*Stichworte:* Schmelzätzzeit, Schmelzätzungsmuster, Mikrostruktur des Zahnschmelzes.

## P45

### Dynamische Analyse der Kieferbewegung mittels Echtzeit-MRT in der Kieferorthopädie

Jeremy Mouchoux<sup>1</sup>, Florian Sojka<sup>1</sup>, Peter Dechent<sup>2</sup>, Philipp Meyer-Marcotty<sup>1</sup>, Anja Quast<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Kognitive Neurologie, Göttingen, Deutschland;

[jeremy.mouchoux@med.uni-goettingen.de](mailto:jeremy.mouchoux@med.uni-goettingen.de)

**Ziel:** Das Kiefergelenk und die zugehörige Kieferbewegung sind ein zentrales Element kieferorthopädischer Diagnostik und Therapie. Die Unterschiede zwischen den skelettalen Klassen in Bezug auf Morphologie und Neigung des Condylus sind nur statisch beschrieben, während die Dynamik unbekannt bleibt. Das Ziel dieser Studie lag daher in der Entwicklung eines Algorithmus zum Tracking der Kieferbewegung auf Basis von Echtzeit-MRT und dem Vergleich der Kieferbewegung zwischen Patienten mit skelettaler Klasse I, II und III.

**Material und Methode:** Fünfzehn funktionell gesunde Patienten (5/skelettaler Malokklusion) wurden für diese Studie untersucht. Die Bewegung beider Kiefergelenke (max. Mundöffnung/Mundschluss, 4 Zyklen) wurde mittels Echtzeit-MRT synchron in 3 Schichten über einen Zeitraum von 10s mit 10 Bildern/s aufgezeichnet. Diese Scans wurden folgend mit dem klinikintern entwickelten Tracking-Algorithmus analysiert. Durch die Verwendung aller Pixel des Scans findet dieser Tracking-Algorithmus für jedes Bild die genaue Position und Ausrichtung der Mandibula und minimiert den quadratischen Fehler.

**Ergebnisse:** Der in dieser Untersuchung entwickelte Algorithmus ermöglichte die Verfolgung der gesamten Kieferbewegung bei allen Patienten. Die Daten zeigen, dass es Mundöffnung/Mundschluss nicht um eine reine Drehbewegung handelt, sondern um eine komplexere Bewegung. Um diese zu beschreiben, wurden mehrere Parameter wie die maximale Condylustranslation, die Rotation und Dehnung des lateralen temporomandibulären Ligaments für jede skelettale Klasse analysiert. Das Verhältnis zwischen den intraindividuellen Unterschieden und den Gruppenunterschieden wurde analysiert.

**Schlussfolgerungen:** Das neue softwarebasierte Tracking ermöglicht eine schnelle direkte praktische Aufzeichnung der Unterkieferbewegung im Echtzeit-MRT und ist ein erster Schritt zur dynamischen Diagnostik der Kiefergelenkbewegung. Diese Tracking-Daten ermöglichen es uns zum ersten Mal, die Bewegung des Kiefers zwischen verschiedenen Populationen zu vergleichen und liefern wichtige Informationen über die potenziellen Belastungen des Kiefergelenks, die durch skelettale Fehlstellungen verursacht werden können.

**Stichworte:** Unterkieferbewegung, Echtzeit-MRT, skelettaler Malokklusion, Tracking

## P46

### Elektrophysiologische Charakterisierung der Oberlippenmuskulatur bei Patienten mit und ohne Lippenspalte unter Kraftkontrolle

**Natalie Haußmann**, Johanna Radeke, Anna-Lena Wiest, Bernd G. Lapatki, Johannes P. van Dijk

Universität Ulm, Klinik für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm, Deutschland; [natalie.haussmann@uni-ulm.de](mailto:natalie.haussmann@uni-ulm.de)

**Ziel:** Der M. orbicularis oris superior (OOS) ist ein komplexer Muskel, der bisher elektrophysiologisch kaum charakterisiert wurde. Zudem ist unklar, inwiefern eine funktionelle Rehabilitation des OOS auf Muskelfaserebene durch chirurgische Fusion einer Lippenspalte (CL) stattfindet. Ziel unserer Studie war der Vergleich elektrophysiologischer Charakteristika der Oberlippe zwischen CL-Patienten und gesunden Kontrollen (NCL).

**Material und Methode:** Untersucht wurden 14 CL-Patienten sowie 15 NCL-Probanden. Verwendet wurde ein speziell für die Oberlippe entwickeltes, flexibles Oberflächen-Elektromyographie (EMG) Array mit 256 Einzelelektroden (Radeke et al. 2014). Die Messungen erfolgten bei vier Kraftniveaus (2,5%, 5%, 10% und 20% der Maximalkraft). Hierfür wurde mittels eines intermaxillär fixierten Kraftsensors die nach kaudal wirkende Oberlippenkraft gemessen. Die EMG-Rohsignale wurden mittels spezieller Software (Holobar 2007) in die Beiträge einzelner motorischer Einheiten (ME) zerlegt. Beide Gruppen wurden u. a. hinsichtlich der Anzahl aktiver ME bei gleichem Kraftniveau sowie ihrer Fähigkeiten zur Feinkontrolle der Lippenkraft mittels Mixed-Effect Regressionsanalyse verglichen.

**Ergebnisse:** Bei CL-Patienten war die Variabilität der Oberlippenkraft (ausgedrückt als Variationskoeffizient) bei allen vier Kraftniveaus statistisch signifikant größer als bei NCL-Probanden ( $p < 0.001$ ). Insgesamt konnten 1024 aktive ME identifiziert werden, wovon 465 der CL-Gruppe und 559 der NCL-Gruppe zuzuordnen waren. Die höhere Kraftvariabilität bei CL-Patienten war jedoch statistisch nicht durch die kleinere Anzahl von aktiven ME erklärbar ( $p = 0.174$ ).

**Schlussfolgerung:** Patienten mit einer chirurgisch geschlossenen Oberlippenspalte weisen eine etwas schlechtere feinmotorische Kontrolle des OOS auf als Nicht-Spaltprobanden. Derzeit wird mittels weiterer Analysen und Untersuchungen angestrebt, den Zusammenhang zwischen elektrophysiologisch zu messenden Variablen und des motorischen Outputs der Oberlippe besser zu verstehen.

**Stichworte:** Lippenspalte, Motorische Einheiten, Elektromyographie, Elektrophysiologie

## P47

### Ästhetische Lösung zur Überwindung der klinischen Unvorhersehbarkeit der transversalen Erweiterung in Clear Aligner Therapie

***Sara Eslamishahrbabaki<sup>1,2</sup>, Malcolm Goteni<sup>2</sup>, Stefan Kopp<sup>1</sup>, Aleksandra Majdani<sup>3</sup>, Babak Sayahpour<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Abteilung für Kieferorthopädie, Frankfurt am Main, Deutschland;

<sup>2</sup> Kieferorthopädische Fachpraxis International Orthodontist, Abteilung für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>3</sup> Praxis für Kieferorthopädie, Abteilung für Kieferorthopädie, Hannover, Deutschland;  
[sara.elsami.sh@gmail.com](mailto:sara.elsami.sh@gmail.com)

**Ziel:** Das Ziel der Studie war die Untersuchung der Effekte der Dehnschiene als Teil eines hybriden Ansatzes bei erwachsenen Patienten in Clear Aligner Therapie.

**Material und Methoden:** 15 erwachsene Patienten mit kaukasischer Abstammung (13 Frauen, 2 Männer, Durchschnittsalter  $28,4 \pm 2,6$  Jahre) mit schwerem Engstand im anterioren Bereich und mittelschwerer bis schwerer transversaler Defizienz sowohl des Ober- und Unterkiefers wurden in diese Studie aufgenommen. Die Patienten durchliefen eine Vorbehandlungsphase der dentalen Expansion mittels Dehnschienen mit integrierter Dehnschraube für eine Therapiedauer von  $3 \pm 1,5$  Monaten, gefolgt von einer Aligner-Therapie mit dem Invisalign-System. Die Patienten wurden angewiesen, die Dehnschraube alle 4 Tage zu aktivieren (0,2 mm Dehnung pro Aktivierung). Am Ende der Dehnungsphase wurden intra-orale Scans für die Aligner-Therapiephase mit dem Invisalign-System erstellt. Transversale Interdentalbreiten, Little's Irregularity Index (LII) und Zahngrößen-Bogenlängendifferenz (TSALD) wurden zu T0 (Vor Beginn der Therapie), T1 (am Ende der Expansionsphase) und T2 (6 Monate nach der Expansionsphase) gemessen.

**Ergebnisse:** In Bezug auf die transversale Dimension wurde eine signifikante Zunahme in T1 im Vergleich zu T0 festgestellt ( $p < 0,001$ ). Allerdings kam es in der T1-T2-Phase zu einem Rezidiv in der Bogenbreite. Darüber hinaus reduzierte die Expansionsphase die Parameter LII und TSALD bei T1 signifikant. Beim T1-T2 Vergleich wurde eine stärkere Abnahme des LII und ein leichtes Rezidiv von ALTSD bei T2 verzeichnet.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Dehnschienen bei der Reduzierung von TSALD und LII als wirksam angesehen werden können, indem sie durch dentale Expansionen Platz schaffen. Die Verwendung von Dehnschienen bietet den Behandlern eine ästhetische Lösung, um die Einschränkungen der Therapie mit durchsichtigen Alignern in der transversalen Dimension zu überwinden und komplexe Fälle mit hochgradigem Engstand zu vereinfachen.

**Stichworte:** Clear Aligners, dentale Expansion, Engstand, Hybrider Ansatz, Dehnschiene

## P48

### Kombination von skelettal verankerten Behandlungsapparaturen und Alignern – Ein Fallbericht

*Niloofer Hojabri, Isabelle Graf, Bert Braumann*

Uniklinik Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland; [niloofer.hojabri@uk-koeln.de](mailto:niloofer.hojabri@uk-koeln.de)

**Ziel:** Die Behandlung der skelettalen Klasse III unter Verwendung einer Hybrid Hyrax in Kombination mit einer Mentoplate ermöglicht grundsätzlich die Applikation und Übertragung orthopädischer Kräfte zur Behandlung der Dysgnathie. Eine anschließende Therapie mit Alignern zur Einstellung der Okklusion bietet für die Patienten zudem den potenziellen Vorteil der kaum eingeschränkten Ästhetik.

**Patientin und Methode:** Die 13,5-jährige Patientin zeigte klinisch einen beidseitigen Kreuzbiss und frontalen Kopfbiss bei einem dolichofazialen Schädelaufbau (ML-NL: 28°) und skelettaler Klasse III (WITS: -6,4 mm) mit einem Platzüberschuss von 9,0 mm im Oberkiefer sowie 2,0 mm im Unterkiefer. Um den Oberkiefer sagittal und transversal nachentwickeln zu können, wurde die Patientin mit einer Miniimplantat-abgestützten Gaumennahterweiterungsapparat -Hybrid Hyrax- kombiniert mit einer Mentoplate nach dem Alt-RAMEC Protokoll behandelt. Im Anschluss und unmittelbar nach der Entfernung der Hybrid Hyrax wurden Aligner (Invisalign®) und Kl. III-Gummizüge genutzt, um die Feineinstellung der Okklusion zu erzielen.

**Ergebnisse:** Nach erfolgreicher Durchführung des Alt-RAMEC Protokolls und anschließender Feineinstellung mit Invisalign®-*Schienen* zeigte sich eine wesentliche Verbesserung der Okklusion sowie der subjektiv empfundenen Kaufunktion und Ästhetik. Der seitliche Kreuzbiss und frontaler Kopfbiss wurde erfolgreich therapiert.

**Schlussfolgerung:** Die Hybrid Hyrax in Kombination mit der Mentoplate kann bei Patienten nach dem pubertären Maximum erfolgreich zum Überstellen von Kreuz- und Kopfbissen sowie zu einer funktionellen und ästhetischen Verbesserung führen. Insbesondere die Kombination mit Alignern zur Feineinstellung der Okklusion kann für die jugendlichen Patienten mehrere Vorteile vereinen.

**Stichworte:** Hybrid Hyrax, Aligner, Mentoplate, Klasse III, Alt-RAMEC

## P49

### Schwankungen der maximalen Kau- und Zungenkraft bei gesunden Erwachsenen – eine longitudinale Beobachtung\*

*Diana Leflerová<sup>1</sup>, Annette Cap<sup>2</sup>, Sara Shama<sup>2</sup>, Bert Braumann<sup>2</sup>, Teresa Kruse<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Uniklinik Köln, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Uniklinik Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

[diana.leflerova@uk-koeln.de](mailto:diana.leflerova@uk-koeln.de)

**Ziel:** In der Neurologie kann über die Messung von Kau- und Zungenkraft auf die bulbäre Funktion eines Menschen geschlossen werden. Querschnittliche Kaukraftmessungen wurden zuletzt kritisiert, da aufgrund von interindividuellen Störfaktoren absolute Kraftwerte wenig aussagekräftig sind. Vorteil von longitudinalen Messungen ist, dass sie immun gegen (zeitkonstante) interindividuelle Störfaktoren sind, intraindividuelle Variation aber sichtbar machen. Jedoch weist nicht jede intraindividuelle Schwankung auf Änderungen der neurologischen oder muskulären Funktion hin, sondern kann auch physiologisch sein. Ziel war es, diese natürlichen oder messbedingten Schwankungen zu quantifizieren und damit einen Referenzrahmen für vergleichende Beobachtungsstudien zu liefern.

**Material und Methoden:** Bei 45 erwachsenen Proband\*innen (32 Frauen, 13 Männer) zwischen 18 und 57 Jahren wurden jeweils 8 Messungen der Kau- und Zungenkraft über 14 Monate verteilt durchgeführt. Das Intervall zwischen den Messungen betrug entweder eine Woche oder 4 Monate. Die maximalen Kraftwerte wurden bei dreimaliger, kurzer Adduktion mit einem Tekscan Foliensensorsystem und einem logopädischen Trainingsgerät aufgezeichnet.

**Ergebnisse:** Die maximale Kaukraft zeigte sowohl über den kurzen Zeitraum als auch längerfristig stabile Ergebnisse. Unsystematische Schwankungen von einer Beobachtung zur nächsten lagen bei knapp 100 N im 4-Monatsintervall und bei 60 N im Wochenintervall (durchschnittliche Kaukraft: 595 N). Die maximale Zungenkraft zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum einen leicht ansteigenden Trend um durchschnittlich knapp 6 kPa (durchschnittliche Zungenkraft: 54 kPa). Unsystematische Schwankungen von einer Beobachtung zur nächsten lagen bei knapp 5 kPa im 4-Monatsintervall und bei knapp 3 kPa im Wochenintervall.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Analysen geben Aufschluss über Ausmaß und Verlauf von natürlichen intraindividuellen Schwankungen von Kau- und Zungenkraft im Zeitverlauf. Bei krankhafter Veränderung lassen sich Verlaufskontrollen somit besser interpretieren und systematische, behandlungs- oder krankheitsbedingte Variation von messbedingter natürlicher Variation trennen.

**Stichworte:** Kaukraft, Zungenkraft, Bulbäre Funktion, Tekscan

\*DL, AC und BB geben an, dass keine Interessenskonflikte vorliegen. TK erhält eine finanzielle Forschungsförderung, TK und SS ein Referentenhonorar von Biogen.



## P50

### Metallionenkonzentration im Speichel von Patienten mit bimaxillären, festsitzenden Klasse-II-Apparaturen

Susanne Reimann<sup>1,2</sup>, Johannes Herzog<sup>1</sup>, Sabine Ruf<sup>3</sup>, Ludger Keilig<sup>1</sup>, Sachin Chhatwani<sup>4</sup>, Laura M. Gröne<sup>5</sup>, Bert Braumann<sup>6</sup>, Harald Färber<sup>7</sup>, Christoph Bourauel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Hochschule Bremerhaven, Medizintechnik, Bremerhaven, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Gießen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;

<sup>4</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>5</sup> Fachzahnarztpraxis für Kieferorthopädie, Bonn, Deutschland;

<sup>6</sup> Uniklinik Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>7</sup> Universitätsklinikum Bonn, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Bonn, Deutschland;

[sreimann@hs-bremerhaven.de](mailto:sreimann@hs-bremerhaven.de)

**Ziel:** Festsitzende Klasse-II Geräte bestehen zumeist aus mehreren beweglichen metallischen Bauteilen, die über einen längeren Zeitraum intraoral mechanisch und biochemisch belastet werden. Während Untersuchungen über den Einfluss von kieferorthopädischen Brackets, Bändern und Bögen auf die Metallionenkonzentration im Speichel bereits existieren, ist der Einfluss von festsitzenden Klasse-II-Apparaturen vergleichsweise unerforscht. In einer prospektiven, klinischen Studie sollte gemessen werden, wie groß der Einfluss festsitzender Klasse-II-Apparaturen auf die Metallionenkonzentration im Patientenspeichel haben, um mögliche allergisierende oder andere entzündungsfördernde Auswirkungen beurteilen zu können.

**Material und Methode:** Es wurde Speichel von 43 Probanden untersucht, 37 waren mit Herbst-Scharnieren (rostfreier Stahl) versorgt, 6 mit Bio-Bite-Correctoren (Titan). Die Patienten waren mindestens 11 Jahre alt, nach Ethnie und Geschlecht wurde nicht differenziert. Es wurde zu 5 Zeiten unstimulierter Speichel entnommen: Vor und nach Einsetzen der Apparatur, 4-8 Wochen später, vor und nach Entbänderung. Die Proben wurden pseudonymisiert an den Untersuchenden weitergeleitet und nach DIN EN ISO 17294-2 wurden massenspektrometrisch (Agilent Technologies 7700 Series ICPMS) Ionenkonzentrationen für Ni, Al, Cr, Co, Pb, As analysiert. Die Oberfläche der Klasse-II Geräte wurde im REM auf Verschleißspuren begutachtet.

**Ergebnisse:** Für das Herbst-Scharnier konnten signifikante Unterschiede ( $P < 0,05$ ) zum 1. Zeitpunkt (vor Einsetzen) für Al und Co im Vergleich zum 2. Zeitpunkt im Speichel festgestellt werden. Im Speichel der Bio-Bite-Corrector-Gruppe wurden für dieselben Zeiträume signifikante Unterschiede für Ni und Pb festgestellt. Beide Apparaturen zeigten deutlich ausgeprägte Abrieb- und Korrosionsspuren in Form von Riefen und Kratzern in Arbeitsrichtung der Teleskope, wodurch die Gesamtoberfläche der Geräte vergrößert wurde. **Schlussfolgerungen** Für einige Elemente konnten teilweise signifikante Konzentrationserhöhungen nach Einsetzen der Geräte festgestellt werden. Für Anwendungen bei Allergikern sollte diese Erhöhung beachtet werden und ggfs. das Gerätesystem geändert werden.

**Stichworte:** Korrosion, Klasse-II, Herbst-I, BioBite

Gefördert durch die Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. ( 117/2016),

Nummer des Ethikantrag Bonn (292/15),

Ethikantrag Gießen (251/16),

Ethikantrag Köln (16-121)

## P51

### Vertikale Distraktionsosteogenese des Alveolarfortsatzes im Unterkiefer bei einem Patienten mit multiplen Nichtanlagen – ein Fallbericht

***Lina Al Ali Alattar***<sup>1</sup>, *Sara Shamaï*<sup>1</sup>, *Tobias Klur*<sup>1</sup>, *Isabelle Graf*<sup>1</sup>, *Teresa Kruse*<sup>1</sup>, *Christian Linz*<sup>2</sup>, *Bert Braumann*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie, Köln, Deutschland;

[lina.alattar@web.de](mailto:lina.alattar@web.de)

**Hintergrund:** Die Therapie eines Patienten mit multiplen Nichtanlagen bedarf einer multidisziplinären Zusammenarbeit. So ist eine abgestimmte Planung bereits vor Therapiebeginn zur sinnvollen Pfeilerverteilung in Kombination mit einem implantologischen Konzept unabdingbar. Insbesondere die Reinklusion persistierender Milchzähne stellt aufgrund des resultierenden vertikalen Knochendefizits eine Herausforderung hinsichtlich der implantologischen Versorgung dar.

**Befund und Therapie:** Der 17-Jährige Patient stellte sich vor mit multiplen Nichtanlagen (NA aller M3, P1, P2 und 47), einer Schmelzdysplasie an der bleibenden Dentition und einem ausgeprägtem Tiefbiss. Röntgenologisch konnte eine bereits fortgeschrittene Resorption aller Milchzahnwurzeln nachgewiesen werden. Das Behandlungskonzept umfasste die Extraktion mehrerer Milchzähne, eine Pfeilerverteilung im Oberkiefer mittels skelettaler Verankerung und eine vertikale Distraktionsosteogenese des Alveolarfortsatzes zur Herstellung eines suffizienten Implantatlagers im Unterkiefer.

**Ergebnisse:** Die Distraktion ermöglichte durch Osteoneogenese eine suffiziente vertikale Alveolarfortsatzverlängerung als Voraussetzung für eine spätere implantologisch-prothetische Versorgung. Das Kontrollröntgenbild nach zwei Jahren zeigte eine insgesamt homogene Knochendichte. Die Pfeilerverteilung, Bisshebung und das Einstellen einer gesicherten Okklusion schafften ebenfalls eine wichtige Grundlage für die spätere prothetische Weiterbehandlung.

**Schlussfolgerungen:** Die vertikale Distraktionsosteogenese unter Beachtung des relativ engen Indikationsbereiches erzielt klinisch akzeptable Ergebnisse und stellt eine Alternative zur Knochenaugmentation dar. Voraussetzung für den Erfolg sind ausreichende Platzverhältnisse für die Präparation des zu distrahierenden Knochensegmentes und die Berücksichtigung des Distraktionsvektors.

**Stichworte:** Distraktionsosteogenese, Nichtanlage, Pfeilerverteilung, multidisziplinäre Therapie

## P52

### Validierung einer automatisierten dreidimensionalen digitalen Modellanalyse zur Bewertung von kieferorthopädischen Behandlungsaufgaben

**Norbert A. Lang<sup>1</sup>**, Franziska A. Coenen<sup>1</sup>, Julia Vorloeper<sup>1</sup>, Jenny R. Bartz<sup>1</sup>, Isabel Knaup<sup>1</sup>, Christian Niederau<sup>1</sup>, Tom Kühnert<sup>2</sup>, Michael Wolf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> RWTH Aachen, Abteilung für Kieferorthopädie, Aachen, Deutschland;

<sup>2</sup> Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland;

[nlang@ukaachen.de](mailto:nlang@ukaachen.de)

**Ziel:** Aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung ist es von Interesse, eine standardisierte und reproduzierbare vollautomatisierte dreidimensionale Modellanalysemethode zu entwickeln, um den Arbeitsaufwand in der Diagnose und Behandlungsplanung zu reduzieren und objektivierbare Daten zu generieren. Ziel dieser Studie war es, die digitale Modellanalyse zur vollautomatisierten Erkennung von Messparametern systematisch hinsichtlich Genauigkeit, Geschwindigkeit und Reproduzierbarkeit im Vergleich zur herkömmlichen manuellen Modellanalyse zu bewerten.

**Materialien und Methoden:** Um die Analysesoftware zu testen, wurde eine klassische kieferorthopädische Modellanalyse an 110 Patientenmodellen sowohl manuell als auch digital durchgeführt. Als Kontrollgruppe wurde die analoge Messmethode, die durch einen geschulten Experten erfolgte, festgelegt. Die automatisch von der Software analysierten Parameter wurden überprüft sowie im Hinblick auf Zeit, Genauigkeit, Reliabilität und Reproduzierbarkeit mit den analog ausgewerteten Daten verglichen. Intra- und interindividuelle Schwankungen bei der Modellanalyse wurden anhand von 50 zweimal vermessenen Gipsmodellen ermittelt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Messmethoden. Die digitale Zahnbreitenvermessung unterscheidet sich trotz statistisch signifikanter Abweichung klinisch mit einem mittleren Fehler von unter 0,1mm nicht relevant von der analogen Messung. Als größter Einflussfaktor auf die Fehlerrate erweist sich die analoge Zugänglichkeit bzw. digitale Auflösung des Kontaktpunktbereichs.

**Schlussfolgerung:** Die digitale Modellanalyse kann als Alternative zur analogen Gipsmodellauswertung im kieferorthopädischen Alltag genutzt werden. Die erreichte Genauigkeit der automatisierten Modellanalyse lag in einem klinisch akzeptablen Bereich, ist in der Präzision mit der manuellen Modellvermessung vergleichbar und erfordert weniger Zeit. Somit stellt die digitale Modellanalyse eine geeignete Auswertungsmethode dar, welche mit fortschreitender Digitalisierung weiter an Wichtigkeit gewinnen wird.

**Stichworte:** Vergleich digitale vs. manuelle Modellanalyse, analog, digital, automatisiert, Analysesoftware

## P53

### Die vertikale Dimension im Fernröntgenseitenbild – eine retrospektive Studie

**Susanne Wriedt<sup>1</sup>**, Caren I. Petersen<sup>1</sup>, Heiner Wehrbein<sup>1</sup>, Christina Erbe<sup>1</sup>, Irene Schmidtman<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Mainz, IMBEI, Mainz, Deutschland;

[susanne.wriedt@arcor.de](mailto:susanne.wriedt@arcor.de)

**Ziel:** Ziel der Untersuchung ist ein Vergleich der Diagnostik der vertikalen Dimension durch Bewertung von Profilfotos und durch die Auswertung von Fernröntgenseitenbildern (FRS).

**Material und Methode:** 4 Zahnärzte teilen 176 Profilfotos in die 5 Wachstumstypen (WT) ein. Anschließend werden die FRS randomisiert durch zwei kalibrierte Untersucherinnen doppelt ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Fotobewertung ergibt einen zu schlechten ICC ( $\kappa = 0,197$ ), so dass auf weitere Auswertung verzichtet wird. Intra- und Interrater Agreement der Auswertungen weisen sehr gut reproduzierbare Ergebnisse auf (ICC:  $\kappa > 0,89$ ).

Es finden sich keine einzelnen Parameter, die den Wachstumstyp eindeutig beschreiben.

Die explorative Analyse der FRS-Parameter mittels Hauptkomponenten- und Clusteranalyse zeigt, dass 17 FRS-Parameter anteilig in der ersten Hauptkomponente enthalten sind, welche bereits 40% der Varianz der Werte erklärt. Anhand der gleichen Parameter lassen sich die Patienten in drei mittels der ersten beiden Hauptkomponenten visualisierbaren Cluster einteilen.

Eine Einteilung der Parameter in 6 Gruppen lässt mittels Cohens Kappa eine bessere Kategorisierung zu ( $\kappa$  ungewichtet = 0,819, gewichtet = 0,839).

**Schlussfolgerungen:** Die bisherige Einteilung des Wachstumstyps lässt sich nicht anhand einzelner Parameter festmachen. Eventuell ist eine neue Definition der Normwerte der FRS-Parameter der vertikalen Dimension notwendig. Dabei könnten die Unterteilungen in verschiedene Cluster bessere Beschreibungen der Patientengruppen bezüglich des vertikalen Wachstums ermöglichen. Größere Patientenkollektive und die klinische Einordnung der Ergebnisse sind dazu erforderlich.

**Stichworte:** FRS, Wachstumstyp, Diagnostik

## P54

### Automatisierte dreidimensionale Zahnbreitenanalyse als effektive Methode zur systematischen Bewertung sagittaler Okklusionsabweichungen

**Franziska A. Coenen<sup>1</sup>**, Norbert A. Lang<sup>1</sup>, Julia Vorloeper<sup>1</sup>, Jenny R. Bartz<sup>1</sup>, Isabel Knaup<sup>1</sup>, Christian Niederau<sup>1</sup>, Tom Kühnert<sup>2</sup>, Michael Wolf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> RWTH Aachen, Abteilung für Kieferorthopädie, aachen, Deutschland;

<sup>2</sup> Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland;

[fcoenen@ukaachen.de](mailto:fcoenen@ukaachen.de)

**Ziel:** Die prätherapeutische Modellanalyse ist im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlungsplanung für das Einstellen einer funktionellen und ästhetischen Okklusion essenziell. Die dreidimensionale digitale und automatisierte Modellanalyse gewinnt aufgrund ihrer zahlreichen Vorteile zunehmend an Bedeutung. Ziel der vorliegenden Studie war es mittels dreidimensionaler Modellanalyse mögliche Zahnbreitendiskrepanzen bei Patienten mit unterschiedlichen sagittalen Okklusionstypen systematisch zu analysieren.

**Material und Methode:** Datengrundlage bilden 250 digitalisierte, anonymisierte prä- und posttherapeutische Modelle kieferorthopädisch behandelter Patienten des Universitätsklinikums Aachen im Zeitraum von 2018 bis 2020. Mithilfe einer erstellten Analysesoftware wurden die Zahnbreiten, das anteriore Zahnbreitenverhältnis (AR), das Gesamtzahnbreitenverhältnis (OR), jeweils in Abhängigkeit der Bogendimension (Bogenbreite, -länge), im Hinblick auf die verschiedenen Angle-Klassen (I, II/1, II/2, III) sowie geschlechtsspezifisch untersucht.

**Ergebnisse:** Es konnten statistisch signifikante Unterschiede der Zahnbreitenverhältnisse zwischen den Angle Klassen (*Klasse II: kleinste OR (II/1 91,30%, II/2 91,44%), Klasse III: größte OR und AR (OR: 92,55%, AR: 78,40%)*) sowie signifikante Zusammenhänge zur Bogenbreite (*Klasse II/1, II/2: geringste anteriore und posteriore Bogenbreite im OK*), Bogenlänge (*Klasse II/1: größte Bogenlänge OK, Klasse III und II/2: kleinste Bogenlänge OK*) und der Platzbilanz (*Klasse II/1 positive Platzbilanz OK, Klasse II/2 und III negative Platzbilanz OK*) nachgewiesen werden. Zudem hatten die Zahnbreitenverhältnisse Auswirkungen auf den prä- sowie posttherapeutischen Overjet. Bei Klasse II sind die UK-Frontzähne kleiner, bei Klasse III größer. Zwischen den Geschlechtern gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede der AR- und OR-Werte.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten zeigen einen Zusammenhang zwischen der sagittalen Dysgnathieklassifizierung nach Angle und Zahnbreiten sowie weiteren metrischen Bogenparametern.

**Stichworte:** digitale Modellanalyse, Analysesoftware, Zahnbreitenanalyse, Zahnbreitendiskrepanz, Angle-Klasse

## P55

### Evaluation eines Blended Learning Konzeptes zur Vorbereitung von Kleingruppenseminaren im technisch-propädeutischen Kurs der Kieferorthopädie

***Katharina Mücke, Dieter Drescher, Kathrin Becker***

Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland,  
[katharina.muecke@med.uni-duesseldorf.de](mailto:katharina.muecke@med.uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Blended Learning Konzepte eignen sich zur effektiven Vermittlung von theoretischen Inhalten und um in Präsenzveranstaltung den Fokus auf klinische Fragestellungen/Diskussionen zu legen. Ziel der vorliegenden Pilotstudie war es, dieses Konzept im technisch-propädeutischen Kurs (KFO Technik) zu erproben.

**Material und Methode:** Im Wintersemester 2022/23 bereiteten sich die Studierenden des technisch-propädeutischen Kurses der Kieferorthopädie auf 6 der 12 wöchentlichen Kleingruppenseminare mit video-basierten, interaktiven Lernmodulen vor. Diese wurden zur Vorbereitung jeweils eine Woche vor dem entsprechenden Kleingruppenseminar für sieben Tage online auf ILIAS (*Learning Management System*) bereitgestellt. Zu Beginn und am Ende des Semesters wurde mittels digitalem Fragebogen die Zufriedenheit des neuen Lernkonzeptes erfragt. Der Lernerfolg wurde anhand einer Abschlussklausur ermittelt.

**Ergebnisse:** Die Studierenden zeigten insgesamt eine sehr hohe Motivation und Zufriedenheit mit dem Lehrkonzept. 75 % der Studierenden wünschten sich auch für die verbleibenden Kleingruppenseminare vorbereitende e-Learning Einheiten. 91,6 % der Studierenden begrüßten den hierdurch erworbenen Kompetenzerwerb und 83,3 % die zeitlich und örtliche Flexibilität. In der Abschlussklausur schnitten die Studierenden in den Fragen, die thematisch Inhalte abfragten, die durch video-basierten Lernmodule abgedeckt worden waren, signifikant besser ab als in den restlichen Klausurfragen (85,4 % vs. 76,2 % korrekte Antworten,  $p = 0,002$ ). Schlussfolgerungen: Die Kombination aus vorbereitenden, zeitlich limitierten video-basierten Lernmodulen und interaktiven Kleingruppenseminaren ist ein effektives zukunftsweisendes Konzept, welches einen themenspezifischen Lernzuwachs ermöglicht und insbesondere im Hinblick auf die neue zahnärztliche Approbationsordnung vielversprechend ist.

**Stichworte:** interaktive digitale Lernmodule, Kieferorthopädie, zahnärztliche Approbationsordnung, universitäre Lehre, E-Learning

## P56

### Digitaler Workflow zur virtuelle 3D-Planung einer Umstellungsosteotomie: Ein Fallbericht

**Sara Shamaï<sup>1</sup>, Teresa Kruse<sup>1</sup>, Julian Faber<sup>2</sup>, Sven Scharf<sup>1</sup>, Tobias Klur<sup>1</sup>, Isabelle Graf<sup>1</sup>, Christian Linz<sup>2</sup>, Bert Braumann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinik Köln, Abteilung für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Köln, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Köln, Deutschland,  
[sara.shamai@uk-koeln.de](mailto:sara.shamai@uk-koeln.de)

**Ziel:** Die digitale Technologie etabliert sich immer mehr in der alltäglichen kieferorthopädischen Behandlung, bietet neue Therapiemöglichkeiten, bringt jedoch gleichermaßen neue Herausforderungen mit sich. Die virtuelle 3D-Planung ermöglicht Optionen zur digitalen Planung (CAD) und Anfertigung (CAM) von Splints für dysgnathiechirurgische Eingriffe. Dieser Fallbericht veranschaulicht einen volldigitalisierten Workflow bei einem Patienten in kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie.

**Befund und Methoden:** Der 37-jährige Patient zeigte klinisch einen zirkulären Kreuzbiss bei extrem mesialbasaler Kieferrelation (WITS-Wert: -14,5 mm). Es lag eine dentale Kompensation der skelettalen Diskrepanz mit protrudierter Oberkieferfront und retrudierter Unterkieferfront vor. Die kieferorthopädische Diagnostik erfolgte digital mittels Intraoralscanner (Fa. Straumann), sowie unter Anwendung der Diagnostik- und Planungssoftware OnyxCeph® (Image Instruments) und IPS CaseDesigner® (Fa. KLS Martin). Die Zielokklusion wurde zunächst mit OnyxCeph®, welche einen Algorithmus für die Berechnung einer potentiellen postoperativen Zielokklusion nutzt, ermittelt und anschließend mit dem IPS CaseDesigner® geprüft. Der Splint wurde mit einem 3-Drucker (Formlabs 3B, Fa. Formlabs) gedruckt. Nach Insertion von TADs erfolgte eine Umstellungsosteotomie im Sinne eines Surgery First Konzeptes. Im Anschluss wurden die Zahnbögen mittels Aligner ausgeformt.

**Ergebnisse:** Die digitale Planung mittels OnyxCeph® und IPS CaseDesigner® lieferte eine präzise Zielokklusion. Der CAM/CAD-gefertigte Splint ließ sich problemlos anwenden. Postoperativ war eine planungsgerechte Okklusion ersichtlich.

**Schlussfolgerung:** Im Rahmen der digitalen Operationsplanung von dysgnathiechirurgischen Eingriffen kann eine präzise Herstellung von OP-Splints ermöglicht werden. Die vorliegende Methode bietet eine präzise und kostengünstige technische Alternative zur oftmals aufwendigen Modell-OP im Artikulator.

## P57

### Darstellung des interdisziplinären kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungskonzeptes eines Patienten mit M. Crouzon

**Sandra Hinderer<sup>1</sup>**, Hartmut Böhm<sup>2</sup>, Felix Kunz<sup>1</sup>, Alexander Dörr<sup>1</sup>, Tilmann Schweitzer<sup>3</sup>,  
Angelika Stellzig-Eisenhauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Plastische Gesichtschirurgie, Würzburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Würzburg, Deutschland;

[hinderer\\_s@ukw.de](mailto:hinderer_s@ukw.de)

**Ziel:** Patienten mit kraniofazialen Syndromen weisen aufgrund von Wachstumsstörungen insbesondere im Bereich der Schädelbasis charakteristische dentofaziale Anomalien auf. Die ausgeprägte Mittelgesichtshypoplasie führt zu gravierenden Zahn- und Kieferfehlstellungen, deren Korrektur nicht nur eine kieferorthopädische Herausforderung darstellt, sondern auch eine interdisziplinäre Behandlungsstrategie erfordert. Ziel dieses Posters ist es, den interdisziplinären Behandlungsablauf eines Patienten mit M. Crouzon darzustellen.

**Methode:** Der Patient stellte sich erstmals im Alter von acht Jahren in der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Würzburg vor. Extraoral wies der Patient die phänotypischen Charakteristika des M. Crouzon mit ausgeprägter Mittelgesichtshypoplasie und Pseudoprogenie auf, sodass ein späteres kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisches Vorgehen unumgänglich war. Intraoral imponierten ein zirkulärer Kreuzbiss, ein frontal offener Biss sowie gravierende Engstände in beiden Kiefern. Aufgrund des Platzmangels war die Extraktion bleibender Zähne erforderlich, ebenso die Mobilisation und Einstellung von 23. Nach Abschluss des Wachstums wurde eine Waßmund-II-Osteotomie und anschließende Mittelgesichtsdistraktion mittels RED-II-Distraktor durchgeführt.

**Ergebnis:** Aufgrund der komplexen Wachstumsstörungen ist bei Patienten mit kraniofazialen Fehlbildungen kieferorthopädisch eine sagittale Wachstumsförderung und transversale Erweiterung des Oberkiefers nahezu unmöglich und erfordert ein interdisziplinäres Behandlungskonzept.

Im Rahmen des dargestellten Behandlungskonzeptes konnte bei dem Patienten eine stabile Okklusion mit regelrechtem Overjet und Overbite eingestellt und hierdurch eine deutliche Verbesserung der Funktion sowie der dentofazialen Ästhetik erreicht werden.

**Stichworte:** Kraniofaziale Syndrome, Morbus Crouzon, Mittelgesichtsdistraktion, interdisziplinäre Behandlungsstrategie



## P58

### Digitalisierung der kieferorthopädischen Lehre – Part I Analyse des Fernröntgenseitenbildes

Johanna Trautmann, Johanna Wiessner, Philipp Meyer-Marcotty, Bernhard Wiechens, Anja Quast

Universitätsmedizin Göttingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Göttingen, Deutschland;  
[johannakatharina.trautmann@med.uni-goettingen.de](mailto:johannakatharina.trautmann@med.uni-goettingen.de)

**Ziel:** Die digitale kephalometrische Analyse von Fernröntgenseitenbildern (FRS) hat sich bereits fest im kieferorthopädischen Alltag etabliert und zeichnet sich besonders durch die Genauigkeit und Zeitersparnis aus. In Anbetracht der neuen Approbationsordnung der Zahnmedizin gewinnt auch die Digitalisierung der Lehre an Bedeutung. Fraglich ist hier, ob eine Implementierung der digitalen kephalometrischen Analyse im studentischen Setting umsetzbar ist und einen didaktischen Mehrwert im Vergleich zur konventionellen FRS-Analyse liefert. Ziel dieser Untersuchung war die Evaluation der digitalen Analyse im Bereich der zahnmedizinischen Lehre.

**Material und Methode:** Insgesamt nahmen 30 Studierende der klinischen Semester im Studium der Zahnheilkunde an der Universitätsmedizin Göttingen an der Studie teil (kieferorthopädischer Behandlungskurs I: n=15; kieferorthopädischer Behandlungskurs II: n=15). Alle Studierenden werteten 5 digitale (OnyxCeph<sup>3</sup>™ Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland) und 5 analoge FRS aus. Untersucht wurden die Genauigkeit der Punktesetzung, der Zeitbedarf sowie die Einschätzung der Studierenden hinsichtlich des didaktischen Mehrwertes.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten, dass die digitale Analyse sowohl unter dem Aspekt des Zeitbedarfes, als auch bei der Evaluation durch die Teilnehmenden der analogen Methode überlegen war. Insbesondere die leichtere Identifizierung anatomisch-röntgenologisch komplexerer Strukturen bei der digitalen Beurteilung der FRS-Aufnahmen wurde durch die Studierenden positiv bewertet. Die Studierenden im Behandlungskurs II werteten die FRS Aufnahmen zwar schneller aus, zeigten jedoch keine höhere Genauigkeit bei der Punktesetzung.

**Schlussfolgerung:** Wie aus dem kieferorthopädischen Alltag bekannt, zeichnet sich die digitale kephalometrische Analyse des FRS auch in der studentischen Lehre durch Zeitersparnis und Benutzerfreundlichkeit aus. Zur Diskussion steht jedoch ob der Lernzuwachs in Bezug auf das kieferorthopädische Basiswissen und Handwerkszeug mit der analogen Methode gleichzusetzen ist, oder ob die Digitalisierung der Lehre in diesem Bereich die erbrachte Eigenleistung der Studierenden zu stark reduziert.

**Stichworte:** studentische Lehre, digitale Kephalometrie, Digitalisierung

## P59

### Die kieferorthopädische Behandlung von Jugendlichen: Ein Vergleich der Aligner-Behandlung mit der Multibandbehandlung.

**Ayse Safaltin**<sup>1</sup>, **Neziha Bulgun**<sup>1</sup>, **Ralf Müller-Hartwich**<sup>1</sup>, **Christian Wesemann**<sup>1</sup>, **Ralf J. Radlanski**<sup>1,2</sup>,  
**Woo-Ttum Bittner**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ADEPTICS - Die Kieferorthopäden, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland;

<sup>3</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;  
[ayse.safaltin@charite.de](mailto:ayse.safaltin@charite.de)

**Ziel:** Das Ziel unserer Untersuchung war es, die Aligner-Behandlung und die Multibandbehandlung bei Jugendlichen im Hinblick auf zuvor festgelegte, klinische Parameter zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Wir haben in unserer kieferorthopädischen Fachpraxis die Behandlungsdaten von hundert jugendlichen Patienten mit einer abgeschlossenen Multibandbehandlung (n = 50) und einer abgeschlossenen Invisalign-Teen-Behandlung (n = 50) untersucht. Zu den untersuchten Behandlungsdaten zählen die Behandlungsdauer, die Terminanzahl und die Anzahl der Notfalltermine. Die statistische Auswertung erfolgte anhand IBM SPSS Statistics (Version 25). Anhand der vorliegenden Parameter wurde eine Kreuztabelle mit Darstellung möglicher Zusammenhänge mithilfe des Chi-Quadrat-Tests durchgeführt. Als signifikant wurden alle ermittelten Werte von  $p < 0,05$  (Abkürzung für das Signifikanzniveau) festgelegt.

**Ergebnisse:** Die Aligner-Behandlung erforderte signifikant weniger Termine, eine signifikant kürzere Behandlungsdauer und signifikant weniger Notfalltermine. Die Behandlungsziele wurden in beiden Gruppen erreicht.

**Schlussfolgerungen:** Die Aligner-Behandlung hebt sich durch eine kürzere Behandlungszeit mit weniger Behandlungsterminen hervor.

**Stichworte:** Aligner, Multibandapparatur, Jugendliche

# P60

## Digitalisierung der kieferorthopädischen Lehre – Part II Modellanalyse

Johanna Wiessner, Johanna Trautmann, Philipp Meyer-Marcotty, Bernhard Wiechens, Anja Quast

Universitätsmedizin Göttingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Göttingen, Deutschland;  
[johannamaria.wiessner@med.uni-goettingen.de](mailto:johannamaria.wiessner@med.uni-goettingen.de)

**Ziel:** In den letzten Jahrzehnten ist in der Kieferorthopädie das Interesse an der Digitalisierung von Arbeitsprozessen beispielsweise im Rahmen der Diagnostik und Behandlungsplanung gestiegen. In Anbetracht der neuen zahnärztlichen Approbationsordnung bietet sich eine Implementierung digitaler diagnostischer Methoden in den neuen Lehrplan an. Während sich die Durchführung der digitalen Modellerstellung und -analyse im kieferorthopädischen Alltag zunehmend etabliert, stellt sie in der studentischen Ausbildung noch eine Seltenheit dar. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden daher verschiedene Aspekte einer Integrierung der digitalen Modellanalyse in die kieferorthopädische Lehre analysiert.

**Material und Methode:** Insgesamt nahmen 30 Studierende der klinischen Semester im Studium der Zahnheilkunde an der Universitätsmedizin Göttingen an der Studie teil (kieferorthopädischer Behandlungskurs I:  $n=15$ ; kieferorthopädischer Behandlungskurs II:  $n=15$ ). Alle Studierenden führten 5 digitale (OnyxCeph<sup>3TM</sup> Image Instruments GmbH, Chemnitz, Deutschland) und 5 analoge Modellanalysen durch. Untersucht wurde der Zeitaufwand, die Genauigkeit der Messungen sowie der subjektiv empfundene Lernerfolg der Teilnehmenden.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten in beiden Studierendengruppen eine Vergleichbarkeit der Messgenauigkeit zwischen der analogen und digitalen Analyse. Das Kollektiv des Behandlungskurses II mit Vorerfahrung zeigte eine schnellere analoge Auswertung, wohingegen das Kollektiv des Behandlungskurses I ohne Vorerfahrung schneller in der digitalen Auswertung war. Bei der subjektiven Evaluation zeigte sich besonders in der Gruppe der erfahreneren Studierenden der Wunsch nach zusätzlichen analogen Modellen zur haptischen Bestätigung des digitalen visuellen Eindrucks.

**Schlussfolgerung:** Die digitale Modellanalyse zeigt sich sowohl im zeitlichen Aufwand als auch in der Genauigkeit mit der konventionellen Analyse gleichwertig. Im Hinblick auf die zunehmende Digitalisierung ist es daher sinnvoll, die digitale Modellanalyse im Rahmen der neuen Approbationsordnung vermehrt in die studentische Lehre zu integrieren.

**Stichworte:** studentische Lehre, digitale Modellanalyse, Digitalisierung

# P61

## Einfluss der Erfahrung von Untersuchern bei der Klassifizierung der Reifestadien der Sutura palatina mediana anhand von DVTs

**Sachin Chhatwani**<sup>1</sup>, Annahita Arman<sup>2</sup>, Stephan C. Möhlhenrich<sup>1</sup>, Björn Ludwig<sup>3</sup>, Joachim Jackowski<sup>4</sup>, Gholamreza Danesh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>2</sup> Niedergelassene Praxis, Kleve, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität des Saarlandes, Klinik für Kieferorthopädie, Homburg, Deutschland;

<sup>4</sup> Universität Witten/Herdecke, Lehrstuhl für zahnärztliche Chirurgie und Poliklinische Ambulanz, Witten, Deutschland;

[sachin.chhatwani@uni-wh.de](mailto:sachin.chhatwani@uni-wh.de)

**Hintergrund:** Die Beurteilung des Reifegrades der Sutura palatina mediana mittels digitaler Volumentomographie (DVT) erfolgt durch visuelle Inspektion und ist daher subjektiv. Der Einfluss der Erfahrung des Untersuchers auf die Klassifizierung nach Angelieri et al. wurde bisher nicht hinreichend untersucht. In dieser Studie wurden die Ergebnisse der Klassifizierung durch Zahnmedizinstudenten, Weiterbildungsassistenten und Kieferorthopäden verglichen und es wurde versucht, eine objektivere Methode auf der Grundlage von Alter, Geschlecht und Graustufendichtewerten zu entwickeln.

**Material und Methode:** Bei 179 Patienten im Alter von 8-40 Jahren wurde der Reifegrad der Sutura palatina mediana nach Angelieri et al. und der Graustufendichtewert im selbigen anatomischen Bereich mittels DVTs bestimmt (OsiriX Lite Version 11.0; Pixmeo SARL, Bernex, Schweiz). Zudem wurden das Alter und Geschlecht der Patienten erhoben. Anschließend bewerteten Studenten, Weiterbildungsassistenten und Kieferorthopäden zehn zufällig ausgewählte DVTs aus der Benchmark-Klassifikation. Es wurde eine statistische Analyse durchgeführt, um die diagnostische Leistung zu bewerten und die erhobenen Parameter mit den Stadien des Reifegrades der Sutura palatina mediana zu korrelieren.

**Ergebnisse:** Kieferorthopäden waren den Studenten in Bezug auf die diagnostische Leistung in Bezug auf die Benchmark-Klassifikation überlegen ( $p < 0,05$ ). Es wurde eine signifikante, aber schwache Korrelation zwischen der Graustufendichtewerte und der Klassifikation nach Angelieri et al. festgestellt ( $\tau = 0,213$ ,  $p < 0,05$ ). Das Geschlecht hatte keinen Einfluss ( $p > 0,05$ ). Das Alter korrelierte ziemlich stark mit dem Reifegrad der Sutura palatina mediana ( $\tau = 0,427$ ;  $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Beurteilung des Reifegrades der Sutura palatina mediana mittels DVT-Aufnahmen scheint ein subjektiver Prozess zu sein, der mit dem Erfahrungsgrad des Untersuchers zusammenhängt. Eine objektive Bewertungsmethode konnte in dieser Studie nicht ermittelt werden.

**Stichworte:** digitale Volumentomographie, Reifegrad Sutura palatina mediana, maxilläre Expansion

## P62

### Einfluss verschiedener Bracket-Adhäsivsysteme auf die Zahnschmelzdemineralisierung *in vitro*.

**Christoph-Ludwig Hennig**, Simon Löhnert, Ann Nitzsche, Judit Symmank, Collin Jacobs

Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Kieferorthopädie, Jena, Deutschland;  
[christoph-ludwig.hennig@med.uni-jena.de](mailto:christoph-ludwig.hennig@med.uni-jena.de)

**Ziel:** Ziel der vorliegenden *in-vitro*-Studie war es, ein konventionelles und ein modernes Adhäsivsystem (APC Flash-Free-Technologie) im Hinblick auf die Demineralisierung des Zahnschmelzes durch *Streptococcus sobrinus* (*S. sobrinus*) zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Diese *in-vitro*-Studie untersuchte an extrahierten Prämolaren APC Flash-Free-Adhäsivbrackets (Gruppe A, n=15, 3M UNITEK, USA) im Vergleich zu konventionell geklebten Brackets (Gruppe B, n=15, Clarity, 3M Unitek, USA) auf die Bakterienanlagerung und Demineralisation des Zahnschmelzes. Die Proben wurden mit einer Positiv-Kontrollgruppe (PKG, n=5, ohne Brackets auf den Prämolaren) drei Wochen lang in einer *S. sobrinus*-Suspension (1:100) inkubiert. Zur Kontrolle wurde eine Negativ-Kontrollgruppe (NKG, n=5), ohne *S. sobrinus*, nur in das Nährmedium eingelegt und inkubiert. Zur Bewertung des Grades der Zahnschmelzdemineralisierung wurden die Proben mit einem Polarisationsmikroskop untersucht.

**Ergebnisse:** Die Gruppe B mit konventionell geklebten Bracketadhäsiv zeigten hinsichtlich der Eindringtiefe eine signifikant höhere (+10,8µm) Demineralisation als die PKG (p=0,012). Die Zahnschmelzdemineralisation der Gruppe A (+7,29µm) mit den Flash-Free-Brackets war geringer. Des Weiteren konnten bei den Bereichen der Bakterienanlagerung und den daraus resultierenden Demineralisationen Unterschiede festgestellt werden. Im Bereich des Bracketadhäsives lagern sich in der Gruppe A, bei der medianen prozentualen Verteilung, deutlich weniger Bakterien an als in Gruppe B (+10,3-fach mehr Bakterienbesiedelung), welches ebenso signifikant ist (p<0,0001).

**Schlussfolgerung:** Beide Bracketgruppen wiesen eine Demineralisation auf, die im Vergleich zu nicht beklebten Zähnen stärker ausgeprägt war. Es wurde festgestellt, dass die Beschaffenheit des Bracket-Adhäsivsystems, mit dem das Bracket auf den Zahnschmelz geklebt wird, einen Einfluss auf die Bakterienansammlung und die daraus resultierende Demineralisierung der Zahnhartsubstanz haben kann.

**Stichworte:** White Spot Läsionen, Flash-Free-Brackets, Adhäsivsysteme, Bakterienanlagerung

## P63

### Effektivität der individuellen lingualen Multibracketapparatur hinsichtlich präoperativer Dekompensation bei Dysgnathie-Fällen

*Simon P. Mager<sup>1</sup>, Christian Sander<sup>2</sup>, Theresa Bollinger<sup>1</sup>, Collin Jacobs<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Jena, Abteilung für Kieferorthopädie, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup> DocSander die Kieferorthopäden, München, Deutschland;

[magersimon98@gmail.com](mailto:magersimon98@gmail.com)

**Ziel:** Ziel der Studie war es, die Effektivität der individuellen lingualen Multibracketapparatur hinsichtlich der präoperativen Dekompensation bei Dysgnathie-Fällen zu untersuchen.

**Material und Methoden:** Die retrospektive Studie zeigte den Behandlungsverlauf von 38 erwachsenen Patienten, welche sich einer kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung unterzogen. Das Patientengut bestand aus 17 männlichen Patienten und 21 weiblichen Patientinnen, die mit einer vollständig individualisierten, lingualen Apparatur (VILA)<sup>1</sup> in München<sup>2</sup> behandelt wurden. 15 der Patienten wurden der Angle-Klasse III und 22 der Angle-Klasse II/1 & II/2 zugeordnet.

Die Beurteilung der skelettalen und dentalen Verhältnisse der Patienten erfolgte über die dentale Verzahnung zum Beginn der Behandlung und das FRS (T1). Die erste kephalometrische Auswertung (T1) erfolgte zu Beginn der Behandlung. Die zweite (T2) Auswertung erfolgte mit VILA **vor** der Operation, bei ausgeformten Zahnbögen (.018x.018 TMA). Die dritte kephalometrische Auswertung erfolgte **nach** OP und Entfernen der VILA (T3). Hierbei wurden der OK1-NSL-Winkel, der UK1-ML-Winkel, der ANB-Winkel und der individuelle ANB-Winkel herangezogen.

**Ergebnisse:** In der Gruppe der Angle-Klasse II/1 und II/2 konnte durch die VILA zum Zeitpunkt T2 eine sehr gute Dekompensation der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers erreicht werden. Zu **T1** lag der OK1-NSL-Winkel im Durchschnitt bei 111,41° und zum Zeitpunkt **T2** bei 105,7°, somit fast im Bereich der orthoaxialen Stellung der Inzisiven des Oberkiefers.

Ebenso wurde zum Zeitpunkt **T3** durch die Umstellungsosteotomie ein annähernd neutraler ANB-Winkel erreicht. Die Dekompensation der Patienten mit einer Angle-Klasse III war zum Zeitpunkt **T2** weniger erfolgreich als die der Angle-Klasse II. Allerdings zeigte sich postoperativ zum Zeitpunkt **T3** eine deutliche Verbesserung durch die erfolgte Verlagerung der Kiefer.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die VILA eine hohe Effektivität bezüglich der präoperativen Dekompensation der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers aufwies, insbesondere bei Patienten der Angle-Klasse II/1 & II/2.

**Stichworte:** Kieferorthopädisch-Kieferchirurgisch, Vollständig individualisierte linguale Apparatur, Umstellungsosteotomie, Dekompensation, FRS

#### Literaturverzeichnis:

<sup>1</sup> Vollständig individuelle linguale Apparatur (VILA). Hersteller: WIN Apparatur, DW Lingual Systems GmbH, Bad Essen

<sup>2</sup> Kieferorthopädisch behandelnde Praxis: DocSander die Kieferorthopäden, Operateurin B. Hohlweg-Majert, Medizin und Ästhetik.

## P64

### Assessment of a fully automated artificial intelligence-based software for cephalometric tracing

**Andreea Moldoveanu**<sup>1</sup>, Akhilanand Chaurasia<sup>2</sup>, George G. Moldoveanu<sup>3</sup>, Emilia Severin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Dentistry, Bucharest, Rumänien;

<sup>2</sup> King George's Medical University, Faculty of Dental Sciences, Luknow, Indien;

<sup>3</sup> C.I. Parhon National Institute, Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Bucharest, Rumänien;  
[dr.andreamoldoveanu@gmail.com](mailto:dr.andreamoldoveanu@gmail.com)

**Background and objectives:** Cephalometric analysis is one of the most important tool to elaborate a diagnosis and to evaluate the morphological changes obtained with an orthodontic or orthopaedic appliance. Various methods of analysis have been used and fully automated artificial intelligence (AI) based programs seem to gain popularity due to the ease of usage and timesaving procedure. This study aimed to assess the accuracy and reliability of using 3 methods of analysis: manual tracing, semi-automated digital tracing with NemoCeph software and fully automated analysis obtained with WebCeph.

**Material and methods:** A sample of 52 lateral cephalograms were selected randomly from a database of pre-orthodontic patient records. The cephalometric analysis consisted in evaluating 12 skeletal, dental and soft tissue parameters. Tracing of each cephalogram was performed separately by manual tracing, using NemoCeph software and WebCeph program. Values obtained for each parameter, as well as the time assigned for each method were marked in Excel tables and statistiscal analysis was performed using intraclass correlation coefficient, a paired t-test and one-way analysis of variance.

**Results:** Landmark identification with WebCeph was poor for some of the parameters analyzed. Values measured with the 3 methods of analysis varied partly, with the great differences marked for the lower incisor to mandibular plane angle, SNA and upper lip lenght when using WebCeph. For the other parameters evaluated, no clinically significant difference was found. Time assigned for analyzing the lateral cephalograms was the least while using WebCeph ( $28.78 \pm 5.3$  s) and the maximum while manual tracinng ( $512 \pm 5.2$  s).

**Conclusions:** The cephalometric analysis using WebCeph demonstrated mostly the same values as the manual and digital tracing, although landmark identification was sometimes poor and should be accompanied by visual checks by a clinician. Time of analysis with WebCeph is greatly reduced. However, some improvement of the WebCeph algorithms is expected in order to increase accuracy and until then results should be valued with caution.

**Stichworte:** artificial intelligence, cephalometry, webceph

## P65

### Effektivität einer CPC- und CHX-basierten Mundspüllösung zur SARS-CoV-2-Elimination im Speichel – eine verblindete RCT-Studie

**Viktoria Wolf<sup>1</sup>, Giulia Brunello<sup>1</sup>, Jörg Timm<sup>3</sup>, Jürgen Becker<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Poliklinik für Chirurgie und Aufnahme, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Institut für Virologie, Düsseldorf, Deutschland;

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

**Einleitung:** In nationalen und internationalen Leitlinien werden präprozedurale Mundspüllösungen zur Elimination von SARS-CoV-2 im Speichel empfohlen. In vitro konnte für die Kombination aus Cetylpyridinium Chlorid (CPC) und Chlorhexidin (CHX) in-vitro ein antiviraler Effekt gezeigt werden. Ziel der Studie war es, die Effektivität für die Dauer typischer zahnärztlicher Eingriffe im Speichel in einer randomisierten klinischen Studie zu untersuchen.

**Methode:** N=40 SARS-CoV-2 positiven Patient:innen (CT >28) gaben 2 ml Speichel ab (T0) und spülten anschließend für 60 Sek. entweder mit einer Testlösung (0,05% CPC+ 0,05% CHX) oder mit sterilem Wasser (Kontrolle). Die Zuteilung erfolgte zufällig, die Probanden waren verblindet. Weitere 2ml Speichel wurden nach 15 (T15), 30 (T30) und 60 (T60) Minuten zur quantitativen RT-qPCR abgegeben. Die CT-Werte wurden normalisiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels R (gemischt lineares Modell).

**Ergebnisse:** In der Testgruppe blieben die CT-Werte bis zum Zeitpunkt 30 Minuten nahezu unverändert, während die Werte in der Kontrollgruppe konstant anstiegen (Test vs Kontrolle 15 min: 2,7±6,5% vs. 4,0±10,4%; 30 min: 2,8±8,6% vs. 4,6±10,8%; 60 min: 3,3±15,0% vs. 4,3±11,2%). Die Unterschiede zwischen den Gruppen und Zeitpunkten waren jedoch nicht signifikant (P=0,65 und P=0,94).

**Diskussion und Schlussfolgerungen:** Die antivirale Mundspüllösung hatte für die Dauer einer typischen zahnärztlichen Behandlung tendenziell einen SARS-CoV-2 eliminierenden Effekt.

**Stichworte:** COVID-19, Mundspülung, Hygiene



## P66

### Die PIPA-Apparatur – Palatinal inserierte Pins mit Aufbissplatte zur gleichzeitigen Nivellierung im Ober- und Unterkiefer bei ausgeprägter Klasse-II-Dysgnathie mit Tiefbiss

Julia Pies, Christian Niederau, Michael Wolf

Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Kieferorthopädie, Aachen, Deutschland; [jpies@ukaachen.de](mailto:jpies@ukaachen.de)

*Einleitung und Hintergrund:* Die Therapie von erwachsenen Patienten mit einer ausgeprägten skelettalen und dentalen Klasse II erfordert in den meisten Fällen einen kombiniert-kieferorthopädisch -kieferchirurgischen Behandlungsansatz. Im Rahmen der orthodontischen Dekompensation der Angle Klasse II steht die Korrektur des Tiefbisses durch Nivellierung der Spee-Kurve und Intrusionsmechaniken im Vordergrund. Weiterhin muss die Breitendiskrepanz zwischen Ober- und Unterkiefer durch transversale Erweiterung des Oberkieferzahnbogens korrigiert werden. Zur gleichzeitigen Behandlung von Ober- und Unterkiefer ist es erforderlich den Biss zu sperren. Frontale Aufbisse stellen das Mittel der Wahl da. Als festsitzende herkömmliche Varianten stehen Turbobites, palatinal an den zentralen oberen Inzisiven angebracht, oder Nance-Apparaturen mit frontalen Aufbissen zur Auswahl. In diesem Case Report wird ein frontaler Aufbiss mit 3D-gedruckten Gerüst vorgestellt, welcher skelettal im Os palatinum verankert ist.

*Fallpräsentation:* Der Patient (23,4 Jahre) zeigt eine Klasse II/1 sowohl dental (beidseitige Molarenrelation: eine Prämalenbreite Distalokklusion) als auch skelletal (ANB: 4,1°, Wits: + 6,3mm). Intraoral konnte ein Overjet von 13 mm und ein Overbite von 9 mm mit Gingivakontakt gemessen werden. Besonders auffällig ist die Verlängerung des Alveolarfortsatzes im Bereich der Unterkieferfront sowie der komprimierte Oberkieferzahnbogen mit Palatinalkipfung der Seitenzähne. Das Therapiekonzept sieht eine kombiniert-kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung vor. Im Rahmen der Dekompensation sind die primären Behandlungsziele die transversale Erweiterung und Expansion des Oberkieferzahnbogens durch Aufrichtung der Seitenzähne mittels Multiband-Multibracket-Apparatur und die Intrusion der Unterkieferfront durch einen Intrusions-Utilityarch nach Ricketts. An zwei palatinal inserierten Minipins wurde eine Aufbissplatte, bestehend aus einem gedruckten Metall-Gerüst mit angefügter Kunststoffbasis, angebracht um die Okklusion zu entkoppeln.

*Diskussion und Schlussfolgerungen:* Konfektionierte frontale Aufbisse (bspw. Turbobites) sind bei einem ausgeprägten Overjet kontraindiziert, da sie zu kurz sind. Die Turbobites in der sagittalen Dimension zu verlängern stellt aufgrund der vergrößerten Hebelwirkung ebenfalls keine Option da. Die Nance-Apparatur mit frontalen Aufbiss verhindert die transversale Erweiterung des Oberkiefers und würde die Behandlungszeit somit verlängern. Durch die skelettal verankerte Aufbissplatte konnten die primären Behandlungsziele zeitgleich innerhalb von 11 Monaten und acht Tagen erfolgreich erreicht werden ohne signifikante dentale Nebenwirkungen. Die PIPA-Apparatur stellt somit eine erfolversprechende Möglichkeit zur Bissperrung dar.

*Stichworte:* PIPPA, Apparatur, Pins

## P67

### Vorstellung des interdisziplinären Frühbehandlungskonzeptes mykie anhand von 5 Patientenbeispielen

**Andrea Freudenberg**<sup>1</sup>, *Julia C. Bulski*<sup>2</sup>, *Christina Erbe*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fachzentrum für Kieferorthopädie Dr. Freudenberg & Kollegen, Frühbehandlungspraxis mykie, Weinheim, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;  
[dr.freudenberg@fz-kieferorthopaedie.de](mailto:dr.freudenberg@fz-kieferorthopaedie.de)

**Ziel:** Ziel unseres Projektes war die Entwicklung eines präventiven, interdisziplinären und praxistauglichen Frühbehandlungskonzeptes, das den Zusammenhang von Form und Funktion gerecht wird. Basis ist die Interdisziplinarität zwischen myofunktionaler Therapie (MFT) und präventiver Kieferorthopädie zur Lenkung des Kiefer- und Gesichtswachstums mit gleichzeitiger Korrektur von myofunktionellen Fehlfunktionen bzw. unphysiologischen Ruheweichteilbeziehungen.

**Material & Methode:** Grundlage für die Entwicklung des Konzeptes ist der von Proffit (1986, 2007) postulierte Ansatz, dass die Dauer und nicht die Größe der Muskelkräfte der zentrale Faktor für das Kieferwachstum ist. Damit kommen den Ruhelagen der Muskulatur der größte Einfluss für die Entwicklung des orofazialen Bereiches zu. Anhand von 5 Fallbeispielen (KL II/1, frontaler/lateraler Kreuzbiss, Tiefbiss, offener Biss mit jeweils unphysiologischen Ruheweichteilbeziehungen) wird der Therapieansatz erläutert. Im Fokus steht dabei die auf einander abgestimmte Therapie von KFO und MFT sowie die Automatisierung der veränderten Ruheweichteilbeziehungen. Anhand des PAR-Indexes zu Beginn und nach Abschluss der Frühbehandlung nach 1,5 Jahren wurde die durchschnittliche PAR-Verbesserung ermittelt (MW  $\pm$  SD).

**Ergebnisse:** Anhand der Fälle kann exemplarisch der Mehrwert der gleichzeitigen und verzahnten Behandlung von MFT (Funktion) und KFO (Form) dargestellt werden. Durchschnittlich konnte eine Reduktion um  $22,17 \pm 8,43$  PAR-Punkte erreicht werden, welches eine Verbesserung um  $85,33\% \pm 7,54$  impliziert. Die Ergebnisse des PAR-Index in der Frühbehandlung zeigen allerdings auf, dass dieser für das permanente Gebiss entwickelt wurde und damit für die Erfolgsbewertung von Frühbehandlungen nur bedingt geeignet ist.

**Schlussfolgerungen:** Ein therapeutisches kieferorthopädisches und myofunktionelles Eingreifen in einer frühen Entwicklungsphase des Kindes ist vielversprechend für eine erfolgreiche und nachhaltige Therapie. Indices zur Bewertung müssen allerdings entwickelt werden. Herausfordernd für die erfolgreiche und nachhaltige Therapie ist die Organisation der Interdisziplinarität. Hier kann das Konzept mykie<sup>®</sup> Anregungen geben.

**Stichworte:** interdisziplinär, Frühbehandlung, Ruheweichteilbeziehung, Atemmodus, PAR-Index

## P68

### Autotransplantation bei einem Patienten mit multiplen Nichtanlagen

**Uta Denzel<sup>1</sup>**, Margrit-Ann Geibel<sup>2</sup>, Robert Linsenmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Praxis für Kieferorthopädie, Dr. Denzel, Biberach, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Ulm, Abteilung für MKG-Chirurgie, Ulm, Deutschland;

<sup>3</sup> Praxis, MKG MUC, München, Deutschland;

[mail@praxis-dr-denzel.de](mailto:mail@praxis-dr-denzel.de)

**Ziel:** Die Fallvorstellung soll dafür sensibilisieren, dass bei Patienten mit Nichtanlagen eine Autotransplantation sinnvoll sein kann. Dafür ist eine fachübergreifende Therapie in Zusammenarbeit mit spezialisierten Kollegen sinnvoll.

**Material und Methode:** Bei einem 13 Jahre 1 Monat alten Patienten sind die Zähne 14, 24, 25 und 35 nicht angelegt. Die Wurzelbildung an 35 ist zu etwa 2/3 fortgeschritten. Alle vier Weisheitszahnkeime sind sichtbar. Bei orthognathem Gesichtsaufbau und ausgeprägt horizontalem Wachstumsmuster liegt eine sagittal neutrale und vertikal tiefe Basenrelation vor. Die Bisslage ist beidseits  $\frac{1}{2}$  Pb distal. Nach der Autotransplantation von Zahnkeim 45 nach regio 24/25 wurde mit Multibandtherapie, modifizierter Bogentechnik und intermaxillären Alastics ein Lückenschluss von distal durchgeführt, der Biss gehoben und nach mesial umgestellt.

**Ergebnisse:** Durch die Autotransplantation und den kieferorthopädischen Lückenschluss konnte eine Situation erreicht werden, in der nach Abschluss der kieferorthopädischen Therapie keine prothetische bzw. implantologische Anschlussversorgung erforderlich ist. Auch falls der nach regio 24 transplantierte Zahn entfernt werden muss, ist gewährleistet, dass bis zum Zeitpunkt der Extraktion der marginale Knochen erhalten bleibt.

**Schlussfolgerung:** Wenn bei Patienten mit Aplasien für die Korrektur der Zahnfehlstellung bleibende Zähne extrahiert werden müssen, ist eine Autotransplantation des zu extrahierenden Zahnes in den Bereich der Nichtanlage möglicherweise eine gute Alternative.

**Stichworte:** Autotransplantation, Aplasie, Nichtanlage, Implantat, interdisziplinäre Zusammenarbeit

## P70

### Komplikationen durch fehlerhafte Positionierung eines Knöpfchens bei operativer Freilegung bleibender Eckzähne

Andreas Höhle, Malin Flachmann

Praxis für Kieferorthopädie Dr. Andreas Höhle, Radebeul, Deutschland; [praxis@hoehle.de](mailto:praxis@hoehle.de)

Die Einordnung oberer verlagelter Eckzähne setzt in der Regel eine Zusammenarbeit zwischen dem Kieferorthopäden und dem Kieferchirurgen voraus. Es ist wichtig, dass beide Seiten mögliche Komplikationen kennen und ihnen das jeweilige Verfahren des Anderen bekannt ist. Anhand eines Fallbeispiels wird im vorliegenden Poster eine Komplikation beschrieben, welche durch eine fehlerhafte Positionierung des Knöpfchens bei der operativen Freilegung auftrat. Bei der Patientin zeigten die beiden oberen Eckzähne eine mesioanguläre Verlagerung. Somit wurde die Patientin im Verlauf der Behandlung zur operativen Freilegung und Anschlingung der Zähne 13 und 23 in die Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie überwiesen. Nach dem erfolgten chirurgischen Eingriff wurde auf beide Eckzähne eine extrusive Kraft mittels Teilbögen ausgeübt. Nach sieben Monaten kam es zu einem Verlust des Knöpfchens an Zahn 23. Daraufhin wurde ein Röntgenbild zur Verlaufskontrolle angefertigt. Es zeigte eine regelgerechte Aufrichtung der Zahnachse von Zahn 23. An Zahn 13 war ersichtlich, dass das Knöpfchen bei der chirurgischen Freilegung nicht im Kronen- sondern im Wurzelbereich appliziert worden war. Somit war ein ungünstiger Bewegungsverlauf des verlagerten Zahnes 23 aufgetreten. An Stelle der Aufrichtung der Zahnachse hatte sich die mesioanguläre Verlagerung verstärkt und weitere Resorptionen an den Nachbarzähnen hervorgerufen. Um eine solche Komplikation zu verhindern, kann eine zusätzliche Röntgendiagnostik nach der operativen Freilegung zur Kontrolle der Position des Knöpfchens aus medizinischer Sicht als sinnvoll erachtet werden.

*Stichworte:* verlagerte Eckzähne, Falldarstellung, interdisziplinäre Behandlung

# P71

## Fallbericht zur Übernahme der Schienenposition bei CMD Patienten

***Sophia Bürgel<sup>1</sup>, Torsten Grande<sup>1</sup>, Sebastian Janke<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Praxis für Kieferorthopädie, Hamburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Praxis, Hamburg, Deutschland;

[sophia.buergel@hotmail.de](mailto:sophia.buergel@hotmail.de)

**Ziel:** Ziel dieses Fallberichtes ist es bei einem Patienten mit ausgeprägter CMD, die Übernahme der erprobten Schienenposition mit Hilfe einer Multibracketapparatur aufzuzeigen und den Behandlungserfolg anhand vertikaler Parameter im FRS sowie des VAS-Skala Scores zu überprüfen.

**Material und Methoden:** Es erfolgte eine schrittweise Übernahme der Schienenposition mit einer Multi-Bracket Apparatur. Zunächst wurde die Schiene im Unterkiefer von 5 bis 7 eingeklebt und im OK von 3-3 und im UK von 4-4 Brackets geklebt. Nach erfolgreicher Einstellung der Verzahnung im anterioren Bereich mit Hilfe von Gummizügen wurden 14 und 24 beklebt und die Schiene an 35 und 45 entfernt. Darauf folgten Brackets auf 15 und 25. Abschließend wurde die Schiene komplett entfernt und die 6er und 7er mit Tubes beklebt. Kontrolltermine erfolgten ca. alle 6 Wochen und die gesamte Behandlungszeit erstreckte sich über 17,5 Monate.

**Ergebnisse:** Die zuvor bestimmte Unterkiefer- und Kondylenposition konnte erfolgreich übernommen und durch eine stabile, interferenzfreie Okklusion dauerhaft gesichert werden. Es resultierte eine deutliche Reduktion der subjektiven Schmerzwahrnehmung des Patienten. Zu Beginn der Therapie gab der Patient einen Beschwerdegrad von 6-7 auf der VAS-Skala an, der sich nach Abschluss der Behandlung auf 2 reduzierte. Bei den untersuchten vertikalen Parametern im FRS zeigten sich jedoch nur sehr geringe Unterschiede zwischen Anfang und Ende der Behandlung (ML-NSL, ML-NL). Die größte Veränderung trat beim Index der vorderen Gesichtshöhe auf, der von 75% auf 71% sank und somit eine leichte Bissöffnung signalisierte.

**Schlussfolgerung:** Durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen CMD-Spezialisten und Kieferorthopädie können komplexe Craniomandibulären Dysfunktionen erfolgreich behandelt werden. Jedoch zeigte der Vergleich der FRS-Werte nicht die erhoffte Veränderung.

**Stichworte:** CMD, Kieferorthopädie, Schiene, Multibracketapparatur

## P72

### Virtueller Konstruktion von chirurgischem Splint: ein digitaler Workflow

***Mhd Said Mourad, Anja Ratzmann, Mostafa Alzahar, Karl-Friedrich Krey***

ZZMK, Universitätsmedizin Greifswald, Poliklinik für Kieferorthopädie, Greifswald, Deutschland;  
[mhd.mourad@uni-greifswald.de](mailto:mhd.mourad@uni-greifswald.de)

Bei erwachsenen Patienten ist eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Kombinationstherapie oft die einzige Möglichkeit, ausgeprägte skelettale Kieferfehlstellungen zu korrigieren. Ein zentraler Teil ist dabei die Planung der operativen Verlagerung und deren Verschlüsselung durch Operationssplinte. Präzise chirurgische Splinte sind dabei unerlässlich. Durch die Kombination von 3-D-Röntgenbildgebung (DVT/CT), Intraoralscan und 3D-Druck ist es möglich, dieses Verfahren vollständig virtuell durchzuführen.

**Ziel:** Im vorliegenden Fallbeispiel wird die virtuelle Konstruktion der Splinte einschließlich deren 3D-Druck dargestellt.

**Materialien und Methoden:** Zur Beschreibung des umfassenden digitalen Workflows (DW) wurde ein klinischer Fall eines 25-jährigen erwachsenen Patienten mit skelettal offenen Biss ausgewählt. Nach Abschluss der präoperativen kieferorthopädischen Dekompensationsbehandlung wurde eine DVT-Aufnahme (Accuitomo/Morita Co., Kyoto/Japan) angefertigt. Anschließend wurde der DICOM-Datensatz in OnyxCeph<sup>3</sup>™ (Image Instruments GmbH, Chemnitz) importiert und mit dem 3D-gescannten OK/UK zusammengeführt. Die virtuelle OP-Planung (LeFort I-Osteotomie, bilaterale sagittale Spaltosteotomie-BSSO) erfolgte mit dem Modul "Treatment Simulation Sim 3D", die Konstruktion des chirurgischen Splints mit dem Modul "Waefer Creation 3D". Nach dem Slicing und der Druckvorbereitung (netfabb Professional 4.5, netfabb GmbH Lupburg) erfolgte der DLP 3D-Druck mit einem Shera D30 mit dem Material SHERAprint-ortho plus UV (Fa. Shera Werkstoff-Technologie, Lemförde) mit anschließendem Postprocessing Waschen mit Isopropanol 99% (Form-Wash, Formlabs, MA/USA) und Aushärtung unter N<sub>2</sub>, (Otoflash G171, NK-Optik GmbH, Baierbrunn).

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Mit dem vorgestellten DW ist es möglich, qualitativ hochwertige und passgenaue Operationssplinte herzustellen. Die dreidimensionale virtuelle Planung erleichtert die interdisziplinäre Kommunikation in der Planungsphase erheblich. Aus unserer Sicht ist das vollständig digitalisierte Verfahren in allen Aspekten der konventionellen Splintherstellung überlegen, was auch mit aktuellen systematischen Reviews unterlegt wird.

**Stichworte:** kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung, skelettale Kieferfehlstellungen, Operationssplinte, 3D-Druck, virtuell

## P73

### Schützende Wirkung einer mediterranen Ernährungsweise auf die orale Knochengesundheit bei parodontalen Infektionen

**Annika Döding<sup>1</sup>, Mira Hüfner<sup>2</sup>, Anna Bölter<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>2</sup>, Ulrike Schulze-Späte<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Jena, Sektion Altersmedizin, Abteilung für konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;  
[mira.huefner@med.uni-duesseldorf.de](mailto:mira.huefner@med.uni-duesseldorf.de)

**Ziel:** Die parodontale Gesundheit und eine erfolgreiche kieferorthopädische Behandlung sind eng miteinander verbunden. Es gibt jedoch nur wenige Erkenntnisse über die Auswirkungen verschiedener Ernährungsweisen auf die parodontale Gesundheit. Frühere Untersuchungen an Mäusen haben gezeigt, dass eine westliche Ernährung (WE), die mit Palmitinsäure angereichert ist, im Vergleich zu einer mediterranen Ernährung (ME), die mit Ölsäure angereichert ist, die Entstehung von Parodontalerkrankungen (PD) begünstigt. In der vorliegenden Studie sollte daher untersucht werden, ob sich MD und WD auch bei normalgewichtigen Tieren auf die parodontale Gesundheit und Erkrankung auswirken.

**Material und Methoden:** Männliche C57BL6-Mäuse im Alter von 4 Wochen wurden randomisiert und in drei Gruppen aufgeteilt: Standardernährung, ME oder WE über 16 Wochen. Eine parodontale Infektion wurde durch die orale Verabreichung von *Porphyromonas gingivalis* (*P.g.*) dreimal pro Woche über 5 Wochen induziert. Die Auswirkungen der Nahrungsaufnahme und der parodontalen Infektion wurden in der Gingiva mittels qPCR untersucht. Die Oberkieferknochen wurden mittels Mikro-CT auf morphometrische Veränderungen im krestalen und trabekulären Bereich untersucht. Die statistische Analyse wurde mit GraphPad/Prism 7.02 durchgeführt.

**Ergebnisse:** Alle Tiere wiesen unabhängig von der Ernährung ein normales Gewicht auf. Die Genexpressionsanalyse von Entzündungsmarkern ergab keine Anzeichen einer akuten Entzündung in der Gingiva. Außerdem wurden keine Veränderungen des krestalen Knochens in Zusammenhang mit der *P.g.*-Infektion festgestellt. Allerdings verbesserte sich die Mikroarchitektur des oralen trabekulären Knochens signifikant bei den *P.g.*-infizierten Tieren der ME-Gruppe.

**Schlussfolgerungen:** Im Rahmen der Studie wurde bei normalgewichtigen Tieren nach der oralen *P.g.*-Inokulation keine anhaltende Zahnfleischentzündung zum Zeitpunkt der Analyse festgestellt, jedoch zeigte sich bei ME-ernährten Tieren eine positive Wirkung auf den darunterliegenden Knochen.

**Stichworte:** Ernährungswissenschaften, Knochengesundheit, Mikro-CT, Parodontitis, Mausmodell

Gefördert durch Mittel des IZKF Jena (FF02), des Else Kröner-Forschungskollegs und des BMBF (BMBF 01EC1901B).

## P74

### Digitaler Workflow von verlagerten Oberkiefereckzähnen: Eine interdisziplinäre Therapieplanung

**Niki Nikoleta Tabancis**, Karl-Friedrich Krey, Mostafa Al Zahar, Anja Ratzmann

ZZMK, Universitätsmedizin Greifswald, Abteilung für Kieferorthopädie, Greifswald, Deutschland;  
[nikitabancis1@web.de](mailto:nikitabancis1@web.de)

**Ziel:** Im Rahmen des digitalen Workflows wurde die geschlossene Freilegung zweier bukkal verlagerten oberer Eckzähne digital geplant und dokumentiert.

**Material und Methoden:** Zur virtuellen Planung wurde ein intraoraler Scan (CEREC Omnicam, Software 4.4, Sirona) und eine DVT-Aufnahme (3D Accuitomo 170, Morita) einer 12-jährigen Patientin mit verlagerten Zähnen 13/23 angefertigt, der DICOM-Datensatz in das Programm Onyx-Ceph3™ (Image Instruments, Chemnitz, Deutschland) importiert und ein \*stl-Datensatz im Modul Bildaufnahme 3D generiert, welcher zur Druckvorbereitung in das Programm Photon Workshop 64 (Anycubic, Software V2.1.29.RC12) exportiert wurde. Anschließend wurde ein dreidimensionales Modell des Oberkiefers mittels FFF 3- Druckverfahren (Qidi X-Max, Qidi Tech) angefertigt. An diesem Modell erfolgte die interdisziplinäre Therapieplanung (kieferorthopädisch-kieferchirurgisch) zur Freilegung der Zähne. Präoperativ konnten so die aktiven T-Loop-Teilbögen angefertigt und im Hinblick auf die genaue Position der Eckzähne das chirurgische Vorgehen an der DVT-Aufnahme und dem gedruckten 3D-Modell geplant werden. Intraoperativ konnten die Eckzähne präzise bracketiert und die individualisierten Teilbögen problemlos eingesetzt werden, sodass das aktive Einordnen unmittelbar realisiert werden konnte.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Der Einsatz eines 3D gedruckten Modells bietet für die interdisziplinäre Zusammenarbeit eine zuverlässige Methode der präoperativen Therapieplanung. Sowohl für die kieferorthopädische Behandlungsplanung als auch für das chirurgische Vorgehen stellte sich die dreidimensionale Planung zur Identifizierung der exakten Position der verlagerten Zähne als hilfreich heraus. Darüber hinaus ist dadurch der OP-Bereich bereits bekannt und zugänglicher als bei der Planung unter zweidimensionalen Voraussetzungen. Mittels der verbesserten Visualisierung ergibt sich eine zielführendere und raschere Prozedur während des chirurgischen Eingriffs.

**Stichworte:** Verlagerter Eckzahn, digitale Behandlungsplanung, interdisziplinäre Behandlung



## P75

### Rezidiv-Behandlung mittels skelettaler Verankerung bei Aplasie eines seitlichen Oberkieferinzisiven nach prothetischer Lückenversorgung

**Alexander Keller**<sup>2</sup>, *Lea Hoffmann*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;

<sup>2</sup> Digital Orthodontics, Kieferorthopädie, München, Deutschland;

[alex.keller@hotmail.de](mailto:alex.keller@hotmail.de)

**Ziel:** Ziel dieses Fallberichtes ist es eine innovative Therapiemethode bei aufgetretenem Rezidiv bei Aplasie eines seitlichen Oberkieferinzisiven und bereits erfolgter Lückenversorgung (Maryland Brücke) zu präsentieren.

**Material Methode:** Aufgeführt wird ein Patientenfall einer 21 Jahren alten Patientin mit Aplasie des Zahnes 12. Die Vorbehandlung erfolgte über 3 Jahre mittels Multiband, Beneslider, Lückenöffnung und anschließender Lückenversorgung mittels Maryland Brücke. 2 Jahre nach abschließender festsitzender Therapie stellte sich die Patientin mit einer ausgeprägten distalen Kippung des Zahnes 11 (fehlerhafte Angulation) sowie des Brückenglieds 12 vor. Die Rezidiv-Behandlung beinhaltete eine Pin-Setzung apikal Regio 12 und einer regelmäßigen Kraftapplikation durch einen vertikalen Kettenzug.

**Ergebnis:** Nach 8 Wochen erfolgte wieder eine vollständige Korrektur der Angulation des Zahn 11 und des Brückengliedes 12. Feineinstellung des Zahnes 11 und des Brückengliedes 21 sowie Korrektur der biomechanischen Nebenwirkung des Kettenzugs (Protrusion 11) erfolgte mittels anschließender Alignertherapie ebenfalls über 8 Wochen. Zur Retention wurde ein ausgedehnter digital geplanter 3D gefräster NiTi-Retainer eingegliedert.

**Schlussfolgerung:** Mittels der direkten skelettalen Verankerung konnte in kurzer Zeit eine erfolgreiche Rezidiv-Behandlung durchgeführt werden und eine erneute prothetische Versorgung vermieden werden.

**Stichworte:** Rezidiv, skelettale-Verankerung, Lückenöffnung, Aligner

## P76

### Lückenöffnung oder Lückenschluss? Vergleich von Fällen mit doppelter Aplasie der seitlichen Schneidezähne im Oberkiefer: Zwei Fallberichte

Jonas F. Utz, Johanna Kutz

Zentrum für Kieferorthopädie Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; [jonasutz96@gmail.com](mailto:jonasutz96@gmail.com)

**Ziel:** Gegenüberstellung der Versorgungsmöglichkeiten bei bilateralen Nichtanlagen der seitlichen Oberkiefer-schneidezähne anhand von zwei Fallberichten.

**Material und Methoden:** Eine Datenbankenabfrage unseres Praxisprogramms (Ivoris Fa. Computerkonkret) ergab, dass bei 54,2% der Patienten mit Nichtanlagen mindestens ein oberer seitlicher Schneidezahn betroffen war. In 36 Fällen zeigten sich beide oberen seitlichen Schneidezähne aplastisch. Als Therapieoption bei Nichtanlagen der seitlichen Schneidezähne des Oberkiefers stehen der Lückenschluss mit Einstellen der Eckzähne anstelle der seitlichen Schneidezähne und die Lückenöffnung mit anschließender Versorgung mittels herausnehmbarer oder festsitzender Prothetik zur Verfügung. Als minimalinvasive, festsitzende Versorgung finden in unserer Praxis Adhäsivbrücken seit 15 Jahren standardmäßig Anwendung. Minimaler Substanzverlust und gute 10 Jahreserfolgsraten von 96,3% überzeugen, sodass diese für uns bei Indikationen zur Lückenöffnung und prothetischem Ersatz häufig Therapiemittel der Wahl sind. Dieses Poster soll Versorgungsmöglichkeiten bei bilateralen Nichtanlagen von seitlichen Schneidezähnen gegenüberstellen, sowie die Entscheidungskriterien mit der S3-Leitlinie „Zahnimplantatversorgungen bei multiplen Zahnnichtanlagen und Syndromen“ vergleichen.

**Ergebnisse:** Die beiden Fälle zeigen sich kongruent zur Leitlinie.

**Schlussfolgerung:** Bei abgewogener Indikationsstellung stellen Lückenschluss und Lückenöffnung ästhetisch gleichwertige Versorgungsmöglichkeiten dar. Da die asymmetrische Verteilung des Zahnmaterials in Bezug auf die Frontmitte häufig problematisch ist, profitieren gerade solche Patienten von Apparaturen, welche Zähne minipinverankert in allen Raumrichtungen verschieben können. Die Vorteile, wie die Minimalinvasivität der Adhäsivbrücke bei Lückenöffnung oder der kostengünstigeren, minimalinvasiven Zahnformangleichung beim Lückenschluss, müssen im Kontext zum Wachstum und der weiteren kieferorthopädischen Befunde gesehen werden, um eine optimale, langzeitstabile Versorgung gewährleisten zu können.

**Stichworte:** Mentoplate, Lückenschluss im Unterkiefer, Lückenschluss ohne Ausgleichsextraktion

## P77

### Die Behandlung eines Zwillingsszahnes – Eine Patientenfalldokumentation

***Julia Kamionka<sup>1</sup>, Kathrin Duske<sup>1</sup>, Ulrike Burmeister<sup>2</sup>, Ingo Buttchereit<sup>3</sup>, Franka Stahl<sup>1</sup>***

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Rostock, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Rostock, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Rostock, Deutschland;  
[julia.kamionka@med.uni-rostock.de](mailto:julia.kamionka@med.uni-rostock.de)

**Ziel:** Anomalien der Zahnzahl sind eine besondere Herausforderung für Behandler und Patient. Besonders im Frontzahnbereich ist die Herstellung der Symmetrie ein entscheidender Faktor für ein erfolgreiches Behandlungsergebnis und die Zufriedenheit des Patienten. Dieser Fallbericht zeigt ein mögliches Vorgehen bei der Behandlung einer Zwillingsszahnes im Frontzahnbereich.

**Patient und Methode:** Das Hauptanliegen eines 8-jährigen männlichen Patienten war eine Zwillingssbildung des rechten mittleren Schneidezahnes mit labialer Außenstellung des rechten seitlichen Schneidezahnes. In der klinischen Untersuchung zeigte sich eine Neutralokklusion außer im rechten Molarenbereich, hier lag eine Distalokklusion vor. Zahn 11 war 4 mm breiter als Zahn 21 und um 45° gedreht. Des Weiteren waren ein Kreuzbiss bei 11/42, ein Overjet 5,6 mm und ein Overbite 1,7 mm vorhanden. Zur Diagnostik wurden neben den allgemeinen Standardunterlagen, ein Zahnröntgen und eine digitale Volumentomographie von Zahn 11 angefertigt. Der Behandlungsplan sah eine transversale Nachentwicklung beider Kiefer, eine Separation des Zwillingsszahnes und eine Korrektur des frontalen Kreuzbisses vor. Es wurde eine festsitzende Teilapparatur im Oberkiefer und herausnehmbare Apparaturen verwendet. Begleitend erfolgte eine myofunktionelle Therapie.

**Ergebnis:** Nach Vervollständigung der präoperativen Diagnostik wurde der distale Kronenteil des Zwillingsszahnes 11 separiert und entfernt. Die Trennstelle wurde mit Mineral-Trioxid-Aggregat abgedeckt. Um die Vitalität primär zu erhalten, wurde intraoperativ eine Pulpotomie durchgeführt. Der im weiteren Verlauf positive Sensitivitätstest bestätigte die erhaltene Vitalität von Zahn 11. Die Einordnung von Zahn 12 und 11 in den Zahnbogen erfolgte mit einer festsitzenden Teilapparatur.

**Schlussfolgerungen:** Der berichtete Fall zeigt sowohl die erfolgreiche Erhaltung eines Zahnes als auch eine funktionelle ästhetische Korrektur. Eine Alternative wäre die Extraktion des Zwillingsszahnes mit späterem prothetischen Lückenschluss gewesen. Dieser Lückenschluss wäre mit einem höheren therapeutischen Aufwand für den Patienten und zusätzlich mit dem Verlust eines gesunden Zahnes verbunden.

**Stichworte:** Zwillingsszahn, Zahnformanomalie, Zahnzahlanomalie, Frontzahn, Kreuzbiss

## P78

### Unterkieferfrontzahnextraktion beim unteren frontalen Engstand im prothetisch versorgten Gebiss – Eine Patientenfalldokumentation

**Julia Kamionka**<sup>1,2</sup>, Kathrin Duske<sup>1</sup>, Franka Stahl<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Praxis Schmidt, M.Sc., Stralsund, Deutschland;

<sup>3</sup> Praxis Dr med dent Valerius, Bergen auf Rügen, Deutschland;

[julia.kamionka@med.uni-rostock.de](mailto:julia.kamionka@med.uni-rostock.de)

**Ziel:** Bei eingeschränkten Behandlungsmöglichkeiten – z. B. prothetischen Versorgungungen wie Brücken oder Implantaten – kann die Unterkieferfrontzahnextraktion zur Behandlung eines frontalen Engstands eine Alternative sein. Eine solche Therapie wird im folgenden Patientenbeispiel dargestellt.

**Patientin und Methode:** Die 54-jährige Patientin war bereits in der Vergangenheit kieferorthopädisch behandelt worden und stellte sich nach erfolgreich abgeschlossener Parodontalbehandlung mit folgendem intraoralen Befund vor: vergrößerte sagittale Schneidekantenstufe bei Neutralokklusion beidseits. Im Oberkiefer waren die Zähne 11 und 21 protrudiert und rotiert. Distal von 23 war noch eine Restlücke von einer früheren Prämolarenextraktion vorhanden. Im Unterkiefer zeigte sich ein ausgeprägter frontaler Engstand mit Außenstand von 31 und diversen Rotationen der Schneidezähne. Des Weiteren waren bereits mehrere Zähne extrahiert – 18, 24, 36, 34 – und das Restgebiss mit einer Brücke von 33 nach 37, einer Krone bei 45 und mehreren Füllungen versorgt worden. Eine Behandlung mit Brackets wurde von der Patientin abgelehnt, sodass die Therapie mit Alignern von invisalign erfolgte. Da ein Platzgewinn im dritten Quadranten durch die umfangreiche prothetische Versorgung nicht möglich war, erfolgte die Extraktion von 31 mit anschließendem Lückenschluss. Um die bereits vorhandene sagittale Schneidekantenstufe nicht zu vergrößern, wurde im Oberkiefer im Frontzahnbereich eine proximale Schmelzreduktion durchgeführt.

**Ergebnis:** Der frontale Engstand konnte durch die Frontzahnextraktion aufgelöst werden. Dabei wurde weder die sagittale Schneidekantenstufe vergrößert noch die intercanine Distanz verändert. Die Patientin wurde über die Notwendigkeit einer lebenslangen Retention aufgeklärt.

**Schlussfolgerungen:** In Abhängigkeit von der Zahnfehlstellung und den anamnestischen Faktoren, ist die Unterkieferfrontzahnextraktion eine Alternative zur proximalen Schmelzreduktion oder zur Prämolarenextraktion.

**Stichworte:** frontaler Engstand, Frontzahnextraktion, Alternative, ASR, Prämolarenextraktion

## P79

### Interdisziplinäre, koordinierte Behandlungsstrategien zwischen der Kieferorthopädie und der Zahnmedizin bei Nichtanlagen oder bei Zahnverlusten

**Danae N. Brender**, Johanna Haller (in Zusammenarbeit mit den Zahnärzten Dr. Michael Kaiser und Dr. Yvonne Waibel)

Praxis für Kieferorthopädie, Abteilung für Kieferorthopädie, Leonberg, Deutschland; [praxis@drbrender.de](mailto:praxis@drbrender.de)

Darstellung einer interdisziplinären Therapieplanung um für unsere Patienten eine Hand in Hand Behandlung zwischen Zahnarzt/in und Kieferorthopäden/in zu erreichen. Wir zeigen diverse Fall-Beispiele inkl. vorher/ nachher Bildern, die nur in Zusammenarbeit zu einem guten, gemeinschaftlichen, funktionsorientierten und ästhetischen Ergebnis führen. Ein einseitiger, asymmetrischer Lückenschluss mittels Gaumenimplantat-Konstruktion und Multi-bracketapparatur. Anschließende konservierende Umgestaltung eines Eckzahnes. Einstellung eines verlagerten Weisheitszahnes mittels operativer, oralchirurgischer Freilegung und Einstellung in Position des nichterhaltungswürdigen zweiten Molarens mittels einer Teilbogen-Technik. Tiefbisshebung zur Notwendigkeit um im Anschluss ein Implantatversorgung durchführen zu können, sowie die Beseitigung von „Black triangle“ nach einer kieferorthopädischen Behandlung mit Veneers. Beitrag soll die Zusammenarbeit zwischen Zahnärzten/ innen, Oralchirurgen/ innen und Kieferorthopäden /innen stärken, um Planungen und Behandlungsstrategien konsequent, gemeinsam umzusetzen.

**Stichworte:** Lückenschluss mittels Gaumenimplantat asymmetrisch, einseitig. Konservierender Aufbau/Umgestaltung von Eckzähnen, Tiefbisshebung und Lückenöffnung präimplantologisch, Einstellung von einem verlagerten Weisheitszahn bei Verlust des zweiten Molaren, Lückenschluss mittels Gaumenimplantat asymmetrisch, einseitig. Konservierender Aufbau/Umgestaltung von Eckzähnen, Tiefbisshebung und Lückenöffnung präimplantologisch, Einstellung von einem verlagerten Weisheitszahn bei Verlust des zweiten Molaren.

**Bemerkungen:** Beitrag soll die Zusammenarbeit zwischen Zahnärzten/ innen, Oralchirurgen/ innen und Kieferorthopäden /innen stärken, um Planungen und Behandlungsstrategien konsequent, gemeinsam umzusetzen.

## P80

### Bewertung der velopharyngealen Verlängerung der Tübinger Gaumenplatte (TPP) bei Patienten mit Robin-Sequenz

Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Adrian Eisenhardt<sup>1</sup>, Marit Bockstedte<sup>1</sup>, Christian F. Poets<sup>2</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, Christina Weise<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Abteilung Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;

[maite.aretxabaleta-santos@med.uni-tuebingen.de](mailto:maite.aretxabaleta-santos@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Die Tübinger Gaumenplatte (TPP) ist eine personalisierte funktionskieferorthopädische Apparatur, die zur Therapie bei Säuglingen mit Robin-Sequenz (RS) möglichst kurz nach Geburt eingesetzt wird. Sie besteht aus einer Gaumenplatte mit velopharyngealer Verlängerung bis zur Epiglottis. Die Verlängerung wird auf Grundlage umfassender klinischer Erfahrung konstruiert und endoskopisch angepasst. Unser Ziel war es, die Ausdehnungsmaße erfolgreicher TPP in Relation zu klinischen Parametern zu analysieren und möglichst standardisierte Abmessungen der Verlängerung zu ermitteln.

**Material und Methoden:** TPPs auf Basis von Intraoralscans über einen Zeitraum von 4 Jahren wurden berücksichtigt. Die Apparaturen wurden mit einem extraoralen Scanner digitalisiert. Unter Verwendung von vier Landmarken zur Referenzierung wurden alle Parameter der Verlängerung automatisch durch eine individualisierte Software gemessen. Die ermittelten Messwerte wurden mit klinischen Parametern wie Kopfumfang, BMI und Polygraphiebefund in Korrelation gesetzt. Die Patienten wurde in isolierte und syndromale RS aufgeteilt, die TPPs in Erst- und Folgeapparaturen kategorisiert.

**Ergebnisse:** In die Studie wurden insgesamt 91 RS-Patienten eingeschlossen, davon konnten 78 erfolgreich mit TPP versorgt werden, 6 bekamen eine Stimulationsplatte und 7 eine andere Versorgung. Aufgrund der Mehrfachversorgung der Patienten mit der TPP konnten 115 TPP erfolgreich vermessen werden. Breite und Dicke von fünf verschiedenen Abschnitten der Verlängerung sowie ihre Lage in Bezug auf die Papilla Incisiva wurden automatisch erfasst. Der Winkel der Verlängerung relativ zur Plattenbasis wurde automatisch registriert.

**Schlussfolgerungen:** Es wurde ein Leitfaden erstellt mit dem Ziel, die Zeit für die Erstellung und Anpassung einer TPP im klinischen Alltag zu verkürzen und möglicherweise endoskopischen Anpassungen zu reduzieren. Dies soll bei der Einführung von Sicherheitsmargen und Qualitätskontrollen für die Implementierung neuer Materialien und Technologien berücksichtigt werden. Darüber hinaus, könnte die Software auch genutzt werden, anderen Zentren eine reibungslosere Durchführung der Behandlung zu ermöglichen.

**Stichworte:** Funktionskieferorthopädische Apparatur, kraniofaziale Anomalie, präoperative Behandlung, personalisierte medizinische Apparatur, Obstruktion der oberen Atemwege

# P81

## Individualprophylaxe bei MB-Patienten – Bei wem liegt die Verantwortung?\*

**Waldemar Petker-Jung**, Sabine Ruf, Niko C. Bock

Justus-Liebig-Universität, Abteilung für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;  
[waldemar.petker@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:waldemar.petker@dentist.med.uni-giessen.de)

*Hintergrund:* Die Qualität der Mundhygiene bei Patienten mit Multibracket-Apparatur (MB-Patienten) ist ein konstantes Problem mit hohem Verbesserungspotenzial. Doch wer übernimmt die Verantwortung dafür?

*Ziel:* Erfassung der Einstellung von Allgemein-Zahnärzten hinsichtlich der Individualprophylaxe bei Kindern und Jugendlichen mit MB-Apparatur.

*Methode:* Der Fragebogen wurde im Dezember 2022 in Zusammenarbeit mit der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Hessen an 2744 allgemein Zahnärztliche Praxen mit Kassenzulassung in Hessen versendet. Der Fragebogen konnte sowohl konventionell in Papierform als auch online ausgefüllt werden. Neben allgemeinen Angaben zur Person (Geschlecht, Alter und Beschäftigungsverhältnis), wurden die Themenkomplexe Individualprophylaxe (IP), professionelle Zahnreinigung (PZR) und Mundhygieneempfehlungen bei MB-Patienten abgefragt.

*Ergebnis:* Die Rücklaufquote betrug 35% (n=959). 92% der Teilnehmer antworteten konventionell, 8% online. 46,5% der Teilnehmer sahen die Zuständigkeit für die IP bei MB-Patienten v.a. bei der allgemein Zahnärztlichen Praxis, 45,5% gleichermaßen bei der allgemein Zahnärztlichen und der kieferorthopädischen Praxis. 8% waren der Meinung, dass vorrangig die kieferorthopädische Praxis für die IP zuständig sei. 96% der Teilnehmer geben an, dass MB-Patienten im Rahmen der IP-Sitzungen andere Mundhygieneempfehlungen erhalten als Patienten ohne MB in situ. 98% empfehlen eine längere Dauer für die Mundhygiene, 69% eine erhöhte Zahnputzfrequenz, 71% eine spezielle Zahnbürste, 65% eine andere Putztechnik und 93% die zusätzliche Verwendung von Hilfsmitteln zur Plaqueentfernung.

*Schlussfolgerung:* Der Großteil der Teilnehmer sieht die allgemein Zahnärztliche Praxis in der Haupt- bzw. Teilverantwortung für die Prophylaxe bei MB-Patienten und passt die Mundhygieneempfehlungen auf diese spezifische Patientengruppe an. Der Fokus liegt dabei auf einer längeren Zahnputzdauer und der zusätzlichen Nutzung von Hilfsmitteln zur mechanischen Plaqueentfernung. Der hohe Anteil der empfunden Teilverantwortung (45,5%) deutet auch auf ein hohes Verbesserungspotenzial hin.

*Stichworte:* Mundhygiene, Individualprophylaxe, Mundhygieneinstruktion, Fragebogen

*\*In Zusammenarbeit mit der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Hessen*

## P82

### Prospektive Untersuchung der Kauleistung von Patienten mit einer kraniofazialen Anomalie im Vergleich zu einer Kontrollgruppe\*

**Maria Schmidt<sup>1</sup>**, Gregor Slavicek<sup>2</sup>, Florian Slavicek<sup>2</sup>, Matthias C. Schulz<sup>3</sup>, Josephine Effert<sup>1</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, Christina Weise<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Orehab Minds GmbH, Stuttgart, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

[maria.buckisch@freenet.de](mailto:maria.buckisch@freenet.de)

**Ziel:** Ziel war es, die Kauleistung bei Patienten mit kraniofazialen Anomalien (CD), wie Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und Robin-Sequenz, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (C) ohne Fehlbildung zu untersuchen.

**Material und Methoden:** 119 Teilnehmer (7-21 Jahre), aufgeteilt in eine CD-Gruppe (n=42, Durchschnittsalter: 10.80 Jahre, SD 2.82) und C-Gruppe (n=77, Durchschnittsalter: 8.32 Jahre, SD 2.27), wurden während laufender kieferorthopädischer Behandlung untersucht. Die Kauleistung wurde mit dem Kauleistungstest CHEW (OREHAB MINDS GmbH, Stuttgart, Deutschland) erhoben. Die gekaute standardisierte Testnahrung wurde auf ihre jeweilige Partikelanzahl n und Fläche a (mm<sup>2</sup>) untersucht, wobei eine höhere Partikelanzahl bei gleichzeitig kleinerer Fläche eine bessere Kauleistung darstellte. Der Einfluss des Dentitionsstadiums, der Spaltseite, der Härte der Testkörper, der CD, des Alters und des Geschlechts wurde zusätzlich untersucht.

**Ergebnisse:** Patienten mit CD kauten die Testnahrung in weniger Partikel (n<sub>CD</sub>=61.76; n<sub>C</sub>=84.58) mit einem signifikant höheren Flächenanteil (a<sub>CD</sub>=192.91mm<sup>2</sup>; a<sub>C</sub>=146,84mm<sup>2</sup>; p=.04). Patienten mit Lippenspalten wiesen eine bessere Kaeffizienz auf (n<sub>C</sub>=102.50; a<sub>C</sub>=72.95mm<sup>2</sup>) als Patienten mit Robin-Sequenz (n<sub>RS</sub>=26.00; a<sub>RS</sub>=257.22mm<sup>2</sup>). Die Spaltseite zeigte eine bessere Kauleistung als die Seite ohne Spalte. Ältere Patienten mit CD zeigten eine signifikant bessere Kauleistung (n<sub>CD\_</sub>alt=75.36; n<sub>CD\_</sub>jung=46.80; p=.04).

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit CD zeigten eine signifikant geringere Kauleistung im Vergleich zu gesunden. Faktoren wie Gebissstadium, Alter, Art der kraniofazialen Anomalie und Spaltseite beeinflussen die Kaeffizienz. Es wurde festgestellt, dass sich die Kauleistung mit höherem Alter und weit ausgebildeterem Gebissstadium verbessert, während sie mit zunehmender Ausprägung der CD abnimmt. Des Weiteren beeinflusst die Art und Morphologie der Fehlbildung, sowie die Konsistenz der Nahrung die Kaufunktion von Patienten mit CD. Daher wird die Einführung eines Kautrainingsprogrammes im Rahmen der interdisziplinären Behandlung von Patienten mit kraniofazialer Anomalie empfohlen, um das funktionelle Behandlungsergebnis zu optimieren.

**Stichworte:** Kauleistungstest, standardisierte Testkörper, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Robin-Sequenz, stomatognathes System

\*Ein Interessenskonflikt besteht mit Orehab Minds GmbH, Zettachring 2, 70567 Stuttgart.



## P83

### Einfluss der Malokklusion und Art der kieferorthopädischen Apparatur auf die Kauleistung von Patienten mit kraniofazialer Anomalie\*

**Maria Schmidt<sup>1</sup>**, Gregor Slavicek<sup>2</sup>, Florian Slavicek<sup>2</sup>, Matthias C. Schulz<sup>3</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Josephine Effert<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, Christina Weise<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Orehab Minds GmbH, Stuttgart, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

[maria.buckisch@freenet.de](mailto:maria.buckisch@freenet.de)

**Ziel:** Ziel war es, den Einfluss der Malokklusion und die Art der kieferorthopädischen Apparatur, auf die Kauleistung bei Patienten mit einer kraniofazialen Anomalie (CD), wie der Robin-Sequenz und einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte zu untersuchen.

**Material und Methoden:** 42 Patienten mit CD (Durchschnittsalter: 10.80 Jahre, SD 2.82) wurden während laufender kieferorthopädischer Behandlung untersucht. Die Kauleistung wurde mit dem Kauleistungstest CHEW (OREHAB MINDS GmbH, Stuttgart) erhoben. Die gekaute standardisierte Testnahrung wurde auf ihre jeweilige Partikelanzahl  $n$  und Fläche  $a$  ( $\text{mm}^2$ ) untersucht, wobei eine höhere Partikelanzahl bei gleichzeitig kleinerer mittlerer Fläche eine bessere Kauleistung darstellte. Der Einfluss der verschiedenen angewendeten kieferorthopädischen Apparaturen, wie Gaumennahterweiterungs Apparatur (GNE), Multi-Bracket- (MBA) und herausnehmbare Apparatur (HA), sowie Art der Malokklusion (Kreuzbiss (KB), skelettale Klasse (SK), Angle Klasse (AK)) wurden untersucht.

**Ergebnisse:** Patienten mit MBA ( $n=16$ ) zeigten eine bessere Kauleistung, indem die Testnahrung in mehr Partikel ( $n_{\text{MBA}}=71.50$ ) mit kleineren Flächenanteil ( $a_{\text{MBA}}=184.55\text{mm}^2$ ) gekaut wurde, als Patienten mit einer HA ( $n=21$ ) ( $n_{\text{HA}}=59.81$ ;  $a_{\text{HA}}=186.41$ ). Patienten mit GNE ( $n=3$ ) hatten das schlechteste Ergebnis ( $n_{\text{GNE}}=46.67$ ;  $a_{\text{GNE}}=217.66\text{mm}^2$ ). Patienten mit einer skelettale Klasse III ( $n=23$ ) konnten die Testnahrung in die meisten Partikel zerkleinern ( $n_{\text{SKIII}}=64.21\text{M}$ ), allerdings mit der größten Oberfläche ( $a_{\text{SKIII}}=201.41$ ). Auf der rechten Seite zeigte Angle Klasse II Okklusion die beste Kauleistung ( $n_{\text{AKIIre}}=64.50$ ;  $a_{\text{AKIIre}}=164.40\text{mm}^2$ ) und links Klasse I Okklusion ( $n_{\text{AKIIli}}=66.42$ ;  $a_{\text{AKIIli}}=166.89\text{mm}^2$ ). Patienten ohne Kreuzbiss hatten die beste Kaeffizienz ( $n_{\text{KB}}=68$ ;  $a_{\text{KB}}=160.23\text{mm}^2$ ).

**Schlussfolgerungen:** Das Vorliegen einer Malokklusion, wie die für Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte typische Angle Klasse III Verzahnung reduziert die Kaeffizienz deutlich. Wohingegen die skelettale Manifestation einer Klasse III diese heraufsetzt. Patienten in kieferorthopädischer Behandlung mit einer festsitzenden MBA zeigten die beste Kauleistung im Vergleich zu Patienten mit einer herausnehmbaren Apparatur.

**Stichworte:** Kauleistungstest, standardisierte Testkörper, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Robin-Sequenz, stomatognathes System

\*Ein Interessenskonflikt besteht mit Orehab Minds GmbH, Zettachring 2, 70567 Stuttgart.

## P84

### Schablonengesteuerte Miniimplantatinserterion bei einem Patienten mit multiplen verlagerten und retinierten Zähnen

***Kathrin Heise<sup>1</sup>, Matthias C. Schulz<sup>2</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, Christina Weise<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

[kathrin.heise@med.uni-tuebingen.de](mailto:kathrin.heise@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Ein Platzmangel im Kiefer kann die Retention und Verlagerung von Zähnen bedingen und sollte frühzeitig beseitigt werden, um einen spontanen Durchbruch oder die kieferorthopädische Einordnung nach chirurgischer Freilegung zu ermöglichen. Im folgenden Patientenfall wurde eine rein skelettal verankerte transversale Erweiterung im Oberkiefer durchgeführt. Um eine Verletzung der verlagerten Zähne bei der Insertion zu vermeiden, wurde eine 3D-gedruckte Bohrschablone verwendet.

**Patient und Methode:** Ein 12,5-jähriger Patient stellte sich aufgrund multipler Retentionen und Verlagerungen vor. Eine Primary failure of eruption wurde genetisch ausgeschlossen. Die Frontzähne 12-22 und 32-42, der im Durchbruch befindliche Zahn 24 waren die einzigen sichtbaren Zähne. Im DVT zeigte sich die Anlage der Zähne 17-27 und 38-48. Die Zähne 17, 16, 14, 26, 27 waren retiniert und 13, 15, 23, 25 verlagert. Zur transversalen Erweiterung wurden zwei paramediane Miniimplantate inseriert. Es erfolgte die Planung mit Bohrschablone durch Überlagerung von Intraoral-Scan und DVT-Datensatz mit der coDiagnostiX™ Software (Dental Wings). Die Schablone wurde additiv mit Form 3B (Formlabs) aus dem Material Dental LT Clear V1 (Formlabs) gefertigt. Die retinierten und verlagerten Zähne wurden sukzessive freigelegt und mit herausnehmbaren sowie festsitzenden Apparaturen mobilisiert.

**Ergebnis:** Durch die Verwendung von skelettaler Verankerung wurde es im vorliegenden Fall möglich, trotz fehlender dentaler Verankerungsmöglichkeiten, Platz im Oberkiefer für die diversen retinierten und verlagerten Zähne zu schaffen. Nach der transversalen Erweiterung und Entfernung der Milchzähne brach der Zahn 24 spontan durch. Nach chirurgischer Freilegung konnten zudem die Zähne 16, 13, 23 und 26 eingestellt werden.

**Schlussfolgerungen:** Die Insertion von paramedianen Miniimplantaten stellt eine sinnvolle Maßnahme dar, um frühzeitig eine transversale Erweiterung bei mangelnder dentaler Verankerungsmöglichkeit zu erreichen. Insbesondere bei palatinal verlagerten Zähnen ist es darüber hinaus sinnvoll, anhand der Daten eines DVTs eine Bohrschablone zu verwenden, um die Schädigung bleibender Zähne zu verhindern.

**Stichworte:** Durchbruchsstörung, skelettale Verankerung, Retention, chirurgische Freilegung, kieferorthopädische Einordnung

## P85

### Prospektive Untersuchung des Wachstums von Kindern mit Robin-Sequenz nach Tübinger Plattentherapie

Josephine Effert<sup>1</sup>, Simone Uhlig<sup>2</sup>, Cornelia Wiechers<sup>2</sup>, Mirja Quante<sup>2</sup>, Christian F. Poets<sup>2</sup>, Matthias C. Schulz<sup>3</sup>, Siegmund Reinert<sup>3</sup>, Michael Krimmel<sup>3</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, **Christina Weise**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

[christina.weise@med.uni-tuebingen.de](mailto:christina.weise@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Vergleich des langfristigen kieferorthopädischen Ergebnisses von Patienten mit Robin Sequenz (RS), die direkt nach Geburt mit der Tübinger Platte mit velopharyngealer Verlängerung (Spornplatte, TPP) behandelt wurden, gegenüber einer in Alter und Geschlecht übereinstimmenden gesunden Kontrollgruppe.

**Material und Methoden:** Im Zeitraum 09/2019 und 10/2020 wurden im Rahmen einer Langzeit-Follow-Up-Studie bei 17 Kindern mit nicht-syndromaler RS und 22 Kindern einer gesunden Kontrollgruppe kieferorthopädische Untersuchungen im Sinne einer OI durchgeführt. Zusätzlich wurden Fotostatbilder und digitale Abdrücke genommen. Das Durchschnittsalter in beiden Gruppen war 9,9 Jahre. Zusätzlich wurden Röntgenbilder (OPG/FRS) vom behandelnden Kieferorthopäden angefordert.

**Ergebnisse:** Die kieferorthopädischen Untersuchungen ergaben keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede in Bezug auf funktionelle extra-, intraorale und pharyngeale Parameter oder Abweichungen im skelettalen Wachstum. Das Verhältnis zwischen den oberen und unteren Schneidezähnen war bei RS Kindern signifikant vergrößert (Overbite 4 (2-10)mm vs. 3 (0-9)mm;  $p=0,01$ ) mit einem signifikanten Defizit der unteren Gesichtsproportion (Profil Winkel (SnPog'-Pn [10°]) 23° (14-29) vs. 11° (9-23),  $p<0,001$ ; Jaw Index 4,15 (1,9-9,6) vs. 2,98 (0-9),  $p=0,02$ ; Gesichtskonvexitätswinkel (Gl'-Sn-Pog' [167.0±5.4°]) 157° (149-173) vs. 159° (149-170),  $p=0,01$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die funktionellen und dentoalveolären Parameter bei Kindern mit RS im Schulalter waren mit denen von Kontrollkindern vergleichbar. Der Posterioren Airway Space war bei Kindern mit RS entsprechend der Kontrollgruppe. Während das skelettale Wachstum von Kindern mit RS mit Gesunden vergleichbar war, konnte das Weichgewebe dieser Anatomie nicht vollständig folgen und das Vorhandensein der RS mit einem konvexerem Profil und Defizit im unteren Gesichtsdrittel nicht verbergen. Dies führt zu der Hypothese, dass die TPP-Behandlung Dank der funktionellen Adaptation des stomatognathen Systems einen Wachstumsimpuls für Kiefer und Kiefergelenke auslöst. Die TPP-Behandlung wirkt sich nicht nur im Säuglingsalter aus, sondern auch langfristig.

**Stichworte:** Mandibuläre Retrognathie, Funktionskieferorthopädie, Kieferorthopädische Parameter, kraniofaziale Anomalien, nicht-invasive Behandlung

## P86

### Kieferorthopädischer Behandlungsbedarf bei Kindern mit Robin-Sequenz nach Behandlung mit der Tübinger Platte

Josephine Effert<sup>1</sup>, Cornelia Wiechers<sup>2</sup>, Karen Kreutzer<sup>2</sup>, Christian F. Poets<sup>2</sup>, Matthias C. Schulz<sup>3</sup>, Michael Krimmel<sup>3</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Hannah Finke<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, **Christina Weise<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland; [christina.weise@med.uni-tuebingen.de](mailto:christina.weise@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Die Robin-Sequenz (RS) ist ein Symptomkomplex, der sich aus der Trias von mandibulärer Retrognathie, Glossoptose und daraus resultierender Obstruktion der oberen Atemwege zusammensetzt. In 80-90 % der Fälle tritt eine Gaumenspalte auf. Die Tübinger Gaumenplatte (TPP) ist eine nicht-invasive funktionskieferorthopädische Apparatur, die direkt nach der Geburt eingesetzt wird. Ziel war es den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf (OTN) von Kindern im Schulalter mit RS, die mit TPP behandelt wurden, mit einer in Alter und Geschlecht übereinstimmenden gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Im Zeitraum zwischen 09/2019 und 10/2020 wurde der kieferorthopädische Behandlungsbedarf bei 44 Kindern (n=23 mit RS, n=21 ohne RS) in der Abteilung für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Tübingen, mit Hilfe der Zahngesundheitskomponente (DHC) des Index of orthodontic treatment need (DHC-IOTN) erfasst. Hierfür wurden Situationsmodelle erstellt und ein kompletter Fotostatstatus erhoben.

**Ergebnisse:** Bei Kindern mit RS (19 nicht-syndromale, 4 syndromale; Durchschnittsalter 9.9 Jahre) zeigte sich bei 91.3% (n=21; 95% CI [73.2;97.6]) ein hoher OTN, der signifikant höher war im Vergleich zu der Kontrollgruppe (p<.01; r<sup>2</sup>=.41). Diese hatten in 42.9% (n=9; 95% CI [24.5;63.5]) einen geringen OTN, gefolgt von einem grenzwertigen OTN in 38.1% (n=8; 95% CI [20.8;59.1]). Kinder mit RS zeigten eine signifikant erhöhte Tendenz zum offenen Biss (p=.15; r<sup>2</sup>=.06). Die Auswertung des DHC-IOTN ohne Berücksichtigung des Auftretens einer Gaumenspalte ergab bei 69.56% der Kinder mit RS (n=16) einen signifikant großen und sehr großen OTN (p-Wert<.01; r<sup>2</sup> = .21) im Vergleich zu 18.9% der Kontrollgruppe (n=4).

**Schlussfolgerungen:** Kinder mit RS haben einen signifikant höheren OTN als Kinder ohne kraniofaziale Anomalie. Insbesondere das vermehrte Vorkommen von Zahnanomalien und ein spezielles skelettales Wachstumsmuster verstärken das Auftreten von Malokklusionen und beeinflussen das dentoalveoläre Wachstum negativ. Dies sollte das Bewusstsein dafür schärfen, dass Patienten mit RS einer umfassenden kieferorthopädischen und interdisziplinären Behandlung bedürfen.

**Stichworte:** Gaumenspalte, Obstruktion der oberen Atemwege, kraniofaziale Fehlbildung, mandibuläre Retrognathie, funktionskieferorthopädische Apparatur

## P87

### Interdisziplinäre non-operative kieferorthopädische Behandlung eines erwachsenen Patienten mit skelettaler und dentaler Klasse II/2 mit Zwangsbiss

**Mirette Hitti**, Catharina Prost, Christina Erbe

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland; [mirette.hitti@unimedizin-mainz.de](mailto:mirette.hitti@unimedizin-mainz.de)

**Patient S.S.** ♂, Alter: 24,9 Jahre

**Anfangsdiagnose:** Craniomandibuläre Dysfunktion bei posteriorem Zwangsbiss. Im OK transversale Zahnbogenenge bei stark retrudiert, im Engstand stehender Front. Supraposition der Zähne 13, 11, 21, 23. Leichte Mesiomigration der Seitenzähne rechts (OK). Mesiorotation 11. Im UK transversale Zahnbogenenge bei geringfügig protrudiert, in Supraposition stehenden Frontzähnen. Ausgeprägte Spee- Kurve. Insuff. provisorische Füllung 46. Skelettale Klasse II bei mandibulärer Retrognathie (SNA:79,8°; SNB:69,8°; SNPog:72,0°) und vertikalem Gesichtsschädelaufbau, vergrößerter Overjet von 5mm und vergrößerter Overbite von 7mm dental abgestützt. Deckbiss. Beidseitige Distalokklusion von 1Pb rechts und ½ Pb links im Molarenbereich bei seitengleicher Distalbisslage von 1/2Pb KI II.

**Therapie:** Physiotherapie und physiotherapeutische Eigenübungen. Auf Wunsch des Patienten wurde ein non-chirurgisches Vorgehen geplant. Herbst- Apparatur mit Teil- Multibracket- Apparatur von 13-23 zur Vorverlagerung des Unterkiefers und Aufrichtung der OK- Frontzähne zur Beseitigung des Zwangsbisses. Anschließende Behandlung mit OK/UK Alignern (Invisalign®) und Klasse II Elastics zur Intrusion der UK- Front, weiterem Torquen und Aufrichten der OK Frontzähne, Beseitigung der Dreh- und Kippstände, sowie Einstellung des Bisses.

**Endbefund:** Einstellung eines physiologischen Overjets und Overbites mit Neutralverzahnung im Molaren- und Caninibereich. Beseitigung des Zwangsbisses. Prothetische Versorgung Zahn 46. Retention mit OK/UK Retainern von 3-3 und Retentionsaktivator.

**Schlussfolgerung:** Die Herbst- Apparatur stellt auch weit nach dem Wachstumspeak eine erfolgreiche Therapiemöglichkeit dar, um eine skelettale und dentale Klasse II zu behandeln und das typisch konvexe Profil der Klasse II Anomalie zu verbessern. Somit war dieser interdisziplinäre Behandlungsweg, bei diesem Patienten, die Therapie der Wahl als Alternative zur kombiniert kieferorthopädisch- kieferchirurgischen Umstellungsosteotomie, ohne die üblichen Operationsrisiken.

**Stichworte:** CMD, Herbst- Apparatur, Aligner, Angle KI II/2, Erwachsenenbehandlung

## P88

### Interdisziplinäre Behandlung bei Oligodontie – Fallpräsentation und Systematik der kieferorthopädisch-prothetischen Planung

***Christoph Meyer zur Heide***<sup>1</sup>, *Vinzenz Le*<sup>2</sup>, *Uwe Gehringer*<sup>3</sup>, *Christian Herdl*<sup>1</sup>, *Hisham Sabbagh*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, München, Deutschland;

<sup>3</sup> Made by Uwe Gehringer, Dentallabor, München, Deutschland;

[christoph.meyer@med.uni-muenchen.de](mailto:christoph.meyer@med.uni-muenchen.de)

**Einleitung:** Bei PatientInnen mit multiplen Nichtanlagen ist häufig kein vollständiger kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert. Vielmehr steht ein präprothetisches Lückenmanagement mit Pfeilerverteilung im Vordergrund, das in enger Zusammenarbeit mit der zahnärztlichen Prothetik erfolgt. Eine weitere Schwierigkeit stellt die definitive prothetische Versorgung von PatientInnen im Wachstum dar.

**Patient und Methode:** Ein männlicher Patient (15 J, 10 M) stellte sich mit 14 Nichtanlagen (Zähne 18, 13, 12, 22, 23, 27, 28, 38, 35, 32 - 42, 48) vor. Die kieferorthopädische Diagnostik zeigte eine Heredität hinsichtlich einer Klasse III bei horizontalem Wachstumsmuster und disharmonisch orthognathem Gesichtstyp. Basierend auf einem interdisziplinären Ziel-Setup mit anschließendem prothetischen Waxup wurden die Idealpositionen der späteren Pfeilerzähne im Sinne des backward planning ermittelt. Ziel war es, eine möglichst minimalinvasive Prothetik zu ermöglichen. Um eine möglichst genaue Umsetzung der Planung mittels Multibracket Apparatur zu gewährleisten, wurde die kieferorthopädische Therapie anhand von Kontrollscans reevaluiert und angepasst. Die Feineinstellung und Retention erfolgte nach Entbänderung mithilfe eines Positioners. Für die prothetische Weiterbehandlung war es der Wunsch des Patienten festsitzend versorgt zu werden. Deshalb wurde der Lückenschluss mittels minimalinvasiver Adhäsivbrücken und einer Onlaybrücke geplant. Mit Hilfe eines Mockups wurde die neue Phonetik und Ästhetik erarbeitet, sowie die Ausformung der Gewebe sichergestellt. Aufgrund der fehlenden, aber funktionell wichtigen Front und Eckzähne, musste ein alternatives Okklusionskonzept erdacht werden. Die Endrestauration wurde vollkeramisch realisiert.

**Ergebnis und Zusammenfassung:** Durch die gezielte Intrusion und Ausrichtung der Pfeilerzähne konnte der Zahnhartsubstanzverlust der späteren prothetischen Versorgung minimiert werden. Dabei war die digitale Verlaufskontrolle in Kombination mit prothetischem Waxup und Mockup eine gute Hilfestellung, um die zu Behandlungsbeginn interdisziplinär festgelegten Therapieziele zu realisieren.

**Stichworte:** Oligodontie, Nichtanlagen, Interdisziplinäre Behandlung, Prothetik, Kieferorthopädie

## P89

### Druckstellen bei Säuglingen mit kraniofazialen Anomalien unter Plattentherapie: Eine retrospektive Erhebung.

Kathrin Heise<sup>1</sup>, Christian F. Poets<sup>2</sup>, Maite Aretxabaleta<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, **Christina Weise**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;  
[christina.weise@med.uni-tuebingen.de](mailto:christina.weise@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Ziel dieser retrospektiven Studie war es das Auftreten von Druckstellen oder Einkerbungen der Schleimhaut bei Säuglingen mit Robin-Sequenz (RS) unter Therapie mit der Tübinger Platte (TPP) zu untersuchen. Die TPP ist eine funktionskieferorthopädische Apparatur, die direkt nach der Geburt eingesetzt wird. Diese wird mittels semi-digitalen Workflow auf Basis eines intraoralen Scans hergestellt. Die TPP besteht aus einer Gaumenplatte mit velopharyngealer Verlängerung bis zur Epiglottis zur Öffnung des oberen Atemwegs. Aufgrund des Gegenlagers der Zunge an dieser Verlängerung wird vermehrt Druck auf den Kiefer durch die Gaumenplatte ausgeübt, was zur Entstehung von Druckstellen bei diesen jungen Patienten führt.

**Material und Methode:** Im Zeitraum zwischen 01/2021 und 12/2022 wurden bei allen Patienten die an unserem Zentrum in Behandlung mit der TPP waren das Auftreten von Druckstellen/Einkerbungen dokumentiert, statistisch ausgewertet und untersucht. Darüber hinaus werden klinische Erfahrungen diskutiert und das Auftreten der Druckstellen/Einkerbungen mit anderen kieferorthopädischen Apparaturen bei Säuglingen verglichen.

**Ergebnisse:** Alle Patienten konnten erfolgreich mit der TPP behandelt werden. Insgesamt traten bei 100% der Patienten Druckstellen und Einkerbungen auf. Durch gezieltes Ausschleifen des Plattenrandes konnten sich alle Druckstellen ohne Folgen innerhalb von ca. 1-4 Tagen komplett zurückbilden. Einkerbungen sind aufgrund des physiologischen Wachstums nicht zu vermeiden und bestehen meist während der kompletten Plattentherapie.

**Schlussfolgerungen:** Druckstellen entstehen durch Mehrbelastung des Kiefers, insbesondere, wenn die Ernährung von Finger Feeder auf Flaschensystem umgestellt wird. Druckstellen sind nicht zu tolerieren während TPP Therapie. Einkerbungen haben keine Folgen auf z.B. Gingiva und Zahnkeime, und müssen während der kompletten Therapie akzeptiert werden.

**Stichworte:** Kraniofaziale Anomalie, Gaumenspalte, Gaumenabdeckplatte, Funktionskieferorthopädie, Komplikation

## P90

### Ein Vergleich von kieferorthopädischen Behandlungsergebnissen bei Patienten mit Apert- und Crouzon-Syndrom

*Theodosia Bartzela*<sup>1</sup>, *Marlene Wettemann*<sup>1</sup>, *Nikolaos Pandis*<sup>2</sup>, *Peter Tarnow*<sup>3</sup>, *Karl-Erik Kahnberg*<sup>4</sup>, *Catharina Hagberg*<sup>5</sup>, *Dimitrios Stavropoulos*<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Bern, Klinik für Kieferorthopädie, Bern, Schweiz;

<sup>3</sup> Sahlgrenska University Hospital, Department of Plastic Surgery, Gothenburg, Schweden;

<sup>4</sup> University of Gothenburg, Institute of Odontology, Gothenburg, Schweden;

<sup>5</sup> Karolinska Institute, Division of Orthodontics and Paediatric Dentistry, Department of Dental Medicine, Huddinge, Schweden;

<sup>6</sup> Athens Naval and Veterans Hospital, Department of Orthodontics, Athen, Griechenland;

[marlene.wettemann@uniklinikum-dresden.de](mailto:marlene.wettemann@uniklinikum-dresden.de)

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war es, den Schweregrad der Malokklusion zu beurteilen und die Verbesserung der kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Ergebnisse bei Patienten mit Apert- und Crouzon-Syndrom zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Die Patientengruppen bestanden aus 10 Patienten mit Apert-Syndrom (8 Frauen, 2 Männer) und 13 Patienten mit Crouzon-Syndrom (2 Frauen, 11 Männer).

Die Kiefermodelle dieser Patienten wurden vor einer umfassenden kieferorthopädischen Behandlung (T1) mit dem Peer Assessment Rating (PAR)-Index bewertet (Durchschnittsalter: Apert: 15,7 Jahre, Crouzon: 14,6 Jahre) und nach kombiniert kieferorthopädisch und kieferchirurgischen Eingriffen (T2) (Durchschnittsalter: Apert: 19,3 Jahre und Crouzon: 18,9 Jahre). Die wichtigsten untersuchten Variablen waren die Veränderung der PAR- und gewichteten PAR-Werte (wPAR) sowie die prozentuale Verbesserung der PAR- und wPAR-Werte, jeweils nach und vor der Behandlung. Der Vergleich zwischen den Gruppen erfolgte mittels t-Test.

**Ergebnisse:** Bei allen bewerteten Hauptvariablen wurden statistisch signifikante Unterschiede ( $P < 0,001$ ) festgestellt. Im Einzelnen betrug die mittlere Veränderung der PAR- und wPAR-Werte nach der Behandlung bei Crouzon 18 bzw. 39 Punkte und bei Apert 22 bzw. 41 Punkte. Darüber hinaus betrug die mittlere prozentuale Verbesserung der PAR- und wPAR-Werte nach der Behandlung bei Crouzon 72 % bzw. 80 % und bei Apert 72 % bzw. 78 %.

**Schlussfolgerungen:** Der PAR-Index wurde um 70 % verbessert, was auf einen guten Behandlungsstandard für Apert- und Crouzon-Patienten hindeutet. Zwischen den beiden Gruppen wurden keine Unterschiede bei den Ergebnissen vor und nach der Behandlung festgestellt. Die Studie zeigt, dass der PAR-Index ein wichtiges Instrument für die Bewertung des kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungsergebnisses bei Personen mit einem kraniofazialen Syndrom in einem hochspezialisierten Zentrum ist.

**Stichworte:** Apert-Syndrom, Crouzon-Syndrom, Kieferorthopädie, orthognathe Chirurgie, PAR-Index



# P91

## Interdisziplinäre Behandlungsplanung einer Patientin mit DiGeorge-Syndrom, ektopem Zahn 33 und retinierten Zähnen 13 und 44 – ein Fallbericht

***Robin Fernández González, René Schmidt, Maximilian Bimler***

Praxis Bimler&Schmidt, Düsseldorf, Deutschland; [robinfernandez1990@yahoo.de](mailto:robinfernandez1990@yahoo.de)

**Ziel:** In diesem Patientenfall wird ein Behandlungskonzept präsentiert, bei dem die Behandlungsmaßnahmen zwischen den beteiligten ärztlichen und zahnärztlichen Fachrichtungen optimal für eine effiziente und patienten-schonende Versorgung koordiniert wurden.

**Patientin und Befunde:** In diesem Fallbericht stellte sich eine Patientin mit DiGeorge-Syndrom, kongenitalem Herzfehler und einer idiopathischen Skoliose >30 vor. Die Patientin befand sich in der 2. Wechselgebissphase, intraoral zeigte sich ein massiver Platzmangel im 1., 3. und 4. Quadranten bei Mikrognathie beider Kiefer. Im OPG stellten sich die Zähne 13 und 44 als retiniert und Zahn 33 als retiniert und verlagert dar.

**Ergebnisse:** Aufgrund des stark ausgeprägten Platzmangels wurde sich für eine Extraktion der oberen ersten Prämolaren 14 24, Zahn 24 als Ausgleichsextraktion, und der unteren Eckzähne 33 43 entschieden

Vor der geplanten, operativen Skoliosekorrektur wurde zur Risikoabschätzung und interdisziplinären Mitbeurteilung die Vertretbarkeit der Extraktion der Zähne im Zuge der Operation epikritisch mit der Kinderorthopädie (PD von Deimling, Asklepios Klinik St. Augustin) und -kardiologie (Prof. Asfour, Deutsches Kinderherzzentrum, Asklepios Klinik St. Augustin) sowie der Familie diskutiert

In Absprache mit der MKG (Dr. Rivas, Belegarzt Asklepios Klinik St. Augustin) wurden die Zähne 14 24 43 während der OP extrahiert, die retinierten Zähne 13 und 44 sind im weiteren Verlauf spontan durchgebrochen. Der ektome Zahn 33 wurde zu einem späteren Zeitpunkt unter Lokalanästhesie entfernt (Dr. Rivas, Belegarzt Asklepios Klinik St. Augustin), die Restlücken wurden daraufhin mit einer festsitzenden MB-Apparatur geschlossen. Eine konservierende Versorgung der Schmelzhypoplasien soll durch die Hauszahnärztin erfolgen.

**Schlussfolgerung:** Der vorliegende Fall zeigt die Wichtigkeit einer interdisziplinären Abstimmung. Die disziplinübergreifende Kommunikation und Kooperation bei Patienten, die von vielen unterschiedlichen Fachrichtungen behandelt werden, ist daher zum Erreichen einer optimalen Versorgung unverzichtbar.

**Stichworte:** DiGeorge-Syndrom, verlagertes Eckzahn, Skoliose, interdisziplinäre Kieferorthopädie, Fallpräsentation

## P92

### Behandlung von Patienten mit Nichtanlage bleibender oberer seitlicher Schneidezähne: Eine deutschlandweite Umfrage. Ist es Evidenz basiert?

**Isabel S. Hoffmann**, Theodosia Bartzela

TU Dresden, Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland; [isabel.hoffmann@charite.de](mailto:isabel.hoffmann@charite.de)

**Ziele:** Eine Untersuchung kieferorthopädischer und prothetischer Behandlungsmethoden und Konzepte bei Patienten mit einer Nichtanlage der bleibenden oberen seitlichen Schneidezähne. Des Weiteren die Ermittlung von Parametern, welche zur Entscheidungsfindung bei der Wahl der Behandlungsmethode beitragen sowie der Vergleich mit aktueller evidenzbasierter Literatur.

**Material und Methode:** Die Teilnehmer\*innen dieser Studie sind in Deutschland niedergelassene und an Universitäten praktizierende Kieferorthopäd\*innen. Für die Umfrage wurde ein 7-teiliger Online-Fragebogen erstellt, der per E-Mail an die Teilnehmer versendet wurde. Die Analyse erfolgt zur Angabe explorativer Vergleiche mit dem Chi-Quadrat Test.

**Ergebnisse:** Die Mehrheit der Befragten zieht bei beidseitiger (71,1%) und einseitiger Nichtanlage (72,3%) der OK 2er die kieferorthopädische Lückenöffnung bzw. den Lückenerhalt für eine prothetische Versorgung vor. Der durchschnittliche Behandlungsbeginn erfolgt in beiden Fällen zwischen 12 und 14 Jahren. Bezüglich der Überlebensrate (68,7%), Ästhetik (50,6%) und Patientenzufriedenheit (49,4%) favorisiert die Mehrheit der Teilnehmer den Lückenschluss mittels Einzelzahnimplantat. Als optimalen Implantationszeitpunkt gaben 32,1% der Befragten ein Alter von 21-25 Jahren an. Die Adhäsivbrücke wird als Langzeitprovisorium bevorzugt (84,3%). 72,3% der Befragten beschließen das Therapiekonzept interdisziplinär. Ein Viertel der Befragten sieht jedoch Verbesserungsbedarf. Gründe sind eine mangelnde Kommunikation und das Fehlen von Spezialisten in der Umgebung. 62,5% halten eine kieferorthopädische Leitlinie zur Erleichterung der Therapieentscheidung für wünschenswert.

**Schlussfolgerung:** Die Behandlung von Patienten mit Nichtanlage von OK 2ern ist herausfordernd. Die Therapiewahl und Umsetzung erfordern Berufserfahrung und eine optimale interdisziplinäre Zusammenarbeit. Nach Angaben niedergelassener Kieferorthopäd\*innen sind diese Patienten oftmals nicht lange genug im Recall, sodass keine konkreten Aussagen über ästhetische und funktionelle Langzeitkomplikationen, die ein stabiles Therapieergebnis beeinflussen, gemacht werden können. Eine Praxis-Leitlinie sollte erwoogen werden.

**Stichworte:** Hypodontie, Einzelzahnimplantat, Nichtanlage, Eckzahns substitution

## P93

### Therapie einer Gingivarezession mittels vollständig individueller lingualer Apparatur (VILA) und Parodontalchirurgie

Jonas Q. Schmid<sup>1</sup>, Benjamin Ehmke<sup>2</sup>, Ariane Hohoff<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Münster, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Münster, Deutschland;

[jonasquirin.schmid@ukmuenster.de](mailto:jonasquirin.schmid@ukmuenster.de)

**Ziel:** Eine langfristige kieferorthopädische Retention mit Kleberretainern ist weit verbreitet, kann jedoch zu unerwünschten Zahnbewegungen führen, wie z. B. einem X-Effekt mit einer Torquedifferenz zwischen zwei benachbarten Schneidezähnen (Kucera und Marek, 2016). Diese Torquedifferenz kann mit einer Gingivarezession einhergehen und eine aufwändige Zweitbehandlung erfordern. Der vorliegende Fallbericht demonstriert die positiven Auswirkungen einer kieferorthopädischen Torquekorrektur mittels VILA sowie einer anschließenden Bindegewebsstransplantation auf das Ausmaß der Gingivarezession an einem unteren Frontzahn.

**Material und Methoden:** Eine 20-jährige Patientin wurde mit einem Retainer-X-Effekt und einer ausgeprägten labialen Gingivarezession an Zahn 31 überwiesen. Eine zuvor alio loco durchgeführte Rezessionsdeckung blieb erfolglos. Die kieferorthopädische Behandlung erfolgte mittels einer VILA mit .018" Slot und einem .018 x .018" TMA Bogen mit 13° lingualem Wurzeltorque am betroffenen, sowie 8° lingualem Wurzeltorque am benachbarten mittleren Schneidezahn. Nach dem Debonding wurde eine Rezessionsdeckung mit einem Bindegewebsstransplantat vorgenommen. Die Höhe und Breite der Gingivarezession wurde vor der Behandlung (T<sub>0</sub>), nach der orthodontischen Torquekorrektur (T<sub>1</sub>) und nach der Weichgewebsaugmentation (T<sub>2</sub>) auf intraoralen Scans gemessen.

**Ergebnisse:** Die Behandlungszeit mit der VILA betrug 14 Monate. Die Höhe der Gingivarezession wurde alleine durch die kieferorthopädische Torquekorrektur von 3,8 mm (T<sub>0</sub>) auf 2,5 mm (T<sub>1</sub>) und nach Einheilung des Bindegewebsstransplantates auf 0,1 mm (T<sub>2</sub>) reduziert. Die Breite der gingivalen Rezession verringerte sich von 2,2 mm (T<sub>0</sub>) auf 1,3 mm (T<sub>1</sub>) und auf Null bei T<sub>2</sub>.

**Schlussfolgerung:** Die orthodontische Torquekorrektur mit einer VILA reduzierte die Höhe und Breite der Gingivarezession an einem unteren mittleren Schneidezahn klinisch signifikant und verbesserte die Prognose der anschließenden Rezessionsdeckung mit einem Bindegewebsstransplantat. Durch die Torquekorrektur und die Bindegewebsstransplantation konnte in diesem Fall eine weitgehende Rezessionsdeckung erreicht werden.

**Stichworte:** Rezession, Torque, VILA, Bindegewebsstransplantat

## P94

### Case Report: Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie eines Patienten mit Schlafapnoe

*Francesca Thaden<sup>1</sup>, Claudia Objjou-Kohlhas<sup>1</sup>, Peter Kohlhas<sup>1</sup>, Alexandros Exarchou<sup>2</sup>, Caroline Fedder<sup>2</sup>, Winfried Kretschmer<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Kieferorthopädische Fachpraxis Dres Kohlhas, Baden-Baden, Deutschland;

<sup>2</sup> Praxis für Mund-, Kiefer-, und plastische Gesichtschirurgie, ALB FILS Kliniken, Göppingen, Deutschland;  
[francesca.thaden@gmail.com](mailto:francesca.thaden@gmail.com)

**Einleitung:** In dieser Präsentation zeigen wir einen kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch therapierten Erwachsenenfall mit mittel- bis schwergradiger Schlafapnoe bei einer ausgeprägten Klasse II/2 Dysgnathie bei Tiefbiss und mandibulärer Retrognathie.

**Methode:** Der 38 jährige Patient klagte über deutliche Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit und wurde daraufhin HNO-ärztlich und schlafmedizinisch mittels polysomnographischer Diagnostik untersucht. Dabei wurde eine obstruktive Schlafapnoe mittleren bis starkem Schweregrades präoperativ festgestellt. Die kieferorthopädische Vorbehandlung und Dekompensation erfolgte durch eine Behandlung mit MB-Apparatur in Ober- und Unterkiefer. Anschließend wurde durch eine bignathe Umstellungsosteotomie mit einteiligem Oberkiefer die Bisslage korrigiert. Die Klasse II wurde in eine Klasse I mit deutlicher Bisshebung und Unterkieferverlagerung überführt.

**Ergebnisse:** Postoperativ stellte der Patient eine deutliche Verbesserung seiner Schlafqualität fest. Die Tagesmüdigkeit trat nicht mehr auf. Zudem verbesserten sich die objektiven Messindizes der polysomnographischen Messung signifikant. Aus kieferorthopädischer Sicht wurde ein funktionell und ästhetisch sehr zufriedenstellendes Ergebnis erreicht.

**Schlussfolgerung:** Die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung für Patienten mit Schlafapnoe kann eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität bewirken.

**Stichworte:** OSAS, Schlafapnoe, Dysgnathie Chirurgie, airway space, Erwachsenenkieferorthopädie

## P95

### Patienteninformation mit Künstlicher Intelligenz – Vergleich des Informationsgehaltes von KI- und menschlich erstellten Texten

Lucas Mann, Bärbel Kahl-Nieke

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Abteilung für Kieferorthopädie, Hamburg, Deutschland; [l.mann@uke.de](mailto:l.mann@uke.de)

*Ziel:* Ziel der Untersuchung ist ein Vergleich des Grades des Informationsgehaltes zum Thema Multiband zwischen Künstlicher Intelligenz (KI) generierten und von Menschen (MI) geschriebenen Informationsbögen.

*Material und Methode:* Mittels ChatGPT (OpenAI, San Francisco) wurde eine Patienteninformation zum Thema Multiband erstellt. Diese wurde anhand des Inhaltes und des Informationsgehaltes mit dem Informationsbogen der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Eppendorf verglichen. Durch eine zweite Aufforderung an die KI konnten weitere Risiken benannt werden. Der Bogen wurde mit DeepL (DeepL, Köln) ins Deutsche übersetzt. Die Bögen wurden an 21 Teilnehmer (10 männlich, 11 weiblich) gegeben. 17 Teilnehmer waren fachfremd, 4 Personen hatten kieferorthopädische Kenntnisse. Die Probanden sollten auf einer Skala von 1-10 beschreiben, wie informiert sie sich in Bezug auf die Multiband-Therapie fühlen. Der Informationsgehalt wurde folgendermaßen eingeteilt: 0 - ≤3,9: niedriger; ≥4 - ≤7,9: mittlerer und ≥8 - 10: hoher Informationsgehalt. Die deskriptive Statistik wurde mit Excel (Microsoft Corporation, Redmond) erstellt.

*Ergebnisse:* KI-generierte und MI-geschriebene Informationsbögen haben teilweise inhaltliche Überschneidungen (6 von 11 Risiken sind identisch). In beiden Bögen wurden Risiken genannt und erklärt. Durch die Eingabe weiterer Risiken konnte der KI-Informationsbogen individualisiert werden. Bei 21 Probanden erzielte der MI-geschriebene Informationsbogen bezogen auf den Informationsgehalt einen mittleren Wert von 7,8 (SD ±1,92). Der Informationsgehalt der KI erzielte einen Wert von 8,55 (SD ±0,82) und ist als hoch einzustufen. Der Grad des Informationsgehaltes liegt bei dem KI generiertem Bogen um 0,75 höher. Der Signifikanzwert liegt bei p=0,28.

*Schlussfolgerung:* KI-generierte Patienteninformation zu Multiband-Behandlung bieten einen hohen Informationsgehalt, die dennoch der Überprüfung des Kieferorthopäden bedürfen. Ein Vorteil der KI ist die schnelle Erstellung informativer Texte mit Individualisierungsmöglichkeit. Die in den Bögen genannten Risiken sind nicht vollständig identisch, dennoch sind die von der KI genannten Risiken reale Risiken.

*Stichworte:* Künstliche Intelligenz, Patienteninformation, Digitalisierung

## P96

### Interdisziplinäre Einordnung eines retinierten und horizontal verlagerten Zahnes 21 mit Nance- und Multibracketapparat

**Priscila Ferrari Peron<sup>1</sup>**, David Kiramira<sup>2</sup>, Paul Schwarz<sup>1</sup>, Heiner Wehrbein<sup>1</sup>, Christina Erbe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Abteilung für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Abteilung für Parodontologie und Zahnerhaltung, Mainz, Deutschland;  
[priscila.peron@unimedizin-mainz.de](mailto:priscila.peron@unimedizin-mainz.de)

#### **Patientin, Alter: 12,5 Jahre**

**Anfangsdiagnose:** Z.n. Entfernung Mesiodens; retinierter und horizontaler verlagertes Zahn 21; Transversale Enge im anterioren Bereich und retrudiert stehende Front im Oberkiefer (OK), Platzverlust für Zahn 21. Frontaler Engstand, transversale Zahnbogenenge, ausgeprägte Speekurve, retrudiert und in Supraposition der Frontzähne im Unterkiefer (UK). Overjet von 5mm (Zahn 12), Overbite von 4mm, gingival abgestützter Tiefbiss, beidseitige Neutralokklusion im Molarenbereich bei Neutralbisslage. Horizontaler Wachstumstyp.

**Therapie:** Transversale Erweiterung im OK und UK; Platzschaffung für Zahn 21 und Einordnen in den Zahnbogen nach der Freilegung; OK/UK Front protrudieren; Auflösen des frontalen Engstandes und UK Front intrudieren, Nivellieren der Speekurve. Heben des tiefen Bisses. Die Behandlungsziele wurden nach chirurgischer Freilegung durch die Verwendung der Nance-Apparatur und eines Hebelarmes in Kombination mit einer Multibracketapparat erreicht.

**Endbefund:** Einordnung des retinierten und verlagerten Zahnes 21; Einstellen eines physiologischen Overjets und Overbites; Halten der Neutralokklusion und der Neutralbisslage.

**Schlussfolgerung:** Die Kombination aus der Verwendung der Nance Apparatur und Hebelarm mit Multibracketapparat erwies sich in der Einordnung des retinierten Zahnes 21 als effizient. Die mit dieser Technik durchgeführte Behandlung erforderte keine Compliance der Patientin.

**Bemerkungen:** Eine frühzeitige Diagnose eines retinierten Zahns ist wichtig, um die richtigen therapeutischen Maßnahmen zu treffen. Retinierte und verlagerte Zähne können durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen in den Zahnbogen eingeordnet werden. Wurzelresorption an Nachbarzähnen, Zahnverlust, Verdrängung der Nachbarzähne, follikuläre Zysten sind Folgen, die durch verlagerte Zähne auftreten können.

**Stichworte:** Mesiodens, retinierte Zähne, Multibracketapparat

## P97

### Interdisziplinäre Einordnung retinierter und verlagelter Oberkiefer Eckzähne mit einer individualisierten lingualen Apparatur beim Erwachsenen

**Ambili R. Mundethu**<sup>1</sup>, Sara Pourdadasch-Miri<sup>1</sup>, Christian Walter<sup>2</sup>, Heiner Wehrbein<sup>1</sup>, Christina Erbe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Mainz, Deutschland;

[ambili.mundethu@unimedizin-mainz.de](mailto:ambili.mundethu@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Als Ursache der Verlagerung von Oberkiefer Eckzähnen werden unter anderem die Dauer des Durchbruchs und die anatomische Ausgangslage des Durchbruchwegs, Engstand im Oberkiefer, Fehlen der Leitstruktur durch verspätete Wurzelentwicklung und Milchzahnretention diskutiert. Bei einer Prävalenz zur Verlagerung von ca. 0,8-5,2%, ist eine frühe Diagnostik von hoher Wichtigkeit, um sowohl das Ausmaß der Nebenwirkungen als auch den Komplexitätsgrad der kieferorthopädischen Behandlung zu verringern. Dieses Fallbeispiel zeigt wie mit einer individualisierten lingualen Apparatur (WIN<sup>®</sup>-Apparatur, DW Lingual Systems GmbH, Bad Essen, DE) die Einordnung solcher Zähne auch bei einem erwachsenen Patienten möglich ist.

**Anfangsdiagnose:** Ein männlicher Patient, der bei Erstvorstellung 33<sup>2</sup> Jahre war, stellte sich vor mit dem Leitsymptom der palatinalen Retention und Verlagerung der Zähne 13 und 23 bei Persistenz der Milcheckzähne und starkem Engstand der Unterkieferfront.

**Therapie:** Die Therapie begann mit der Insertion eines Transpalatinalbogens mit Crosswasher. Nach chirurgischer Freilegung beider Zähne wurden diese mit Hebelarmen, die an den Crosswasher des TPAs befestigt waren, in Richtung der Okklusionsebene bewegt. Später erfolgten die Insertion der WIN<sup>®</sup>-Apparatur im Ober- und Unterkiefer und die Extraktion beider persistierenden Milcheckzähne. Die Ausformung und Einordnung der Zähne 13 und 23 in den Zahnbogen wurde im Oberkiefer etappenweise durchgeführt, umso die Nebenwirkungen der Einordnung zu minimieren. Nach vollständiger Ausformung und Einstellen in einer dentalen Klasse I wurde zur Stabilisierung im Ober- und Unterkiefer Retainer von 3-3 eingesetzt.

**Schlussfolgerung:** Die kieferorthopädische Einstellung von verlagerten Eckzähnen ist aus funktionellen und ästhetischen Gründen erstrebenswert, jedoch meist schwierig, zeitaufwendig und langandauernd. Der Fall verdeutlicht die Notwendigkeit eines interdisziplinären Behandlungskonzepts bei komplexen Ausgangssituationen mit Dystopien. Hierbei sind nicht nur die Wahl der Technik und Behandlungsapparaturen essentiell, sondern auch die Planung des oralchirurgischen Eingriffes und eine evtl. spätere zahnärztliche Weiterversorgung.

**Stichworte:** Erwachsenenbehandlung, individuelle linguale Apparatur, chirurgische Freilegung, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Einordnung retinierter und verlagelter Eckzähne

## P98

### Kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Lückenschluss in der Unterkieferfront bei erwachsenem Patienten mit unilateralem Kreuzbiss

**Heike Siekmann**, Benjamin Kues

Fachpraxis für Kieferorthopädie Dr. Heike Siekmann, Bielefeld, Deutschland; [info@kfo-siekmann.de](mailto:info@kfo-siekmann.de)

**Ziel:** Durch kieferorthopädisch-kieferchirurgische Kombinationstherapie eines erwachsenen Patienten mit unilateralem Kreuzbiss und dental nicht kompensierter, skelettaler Klasse III (vergrößerter  $\angle$ SNB und kleiner  $\angle$ ANB) sollen multiple Lücken in der Unterkieferfront mit jeweils  $>2\text{mm}$  Platzüberschuss durch eine en bloc-Osteotomie geschlossen werden.

**Material und Methode:** In der 11-monatigen Vorbehandlungsphase wurden Oberkiefer- und Unterkieferzahnbögen mit einer Multiband-Multibracket-Apparatur ausgeformt. Die präoperative Umverteilung der ausgeprägten Lückenstände der Unterkieferfront erfolgte mittels open coils und einem Laceback-Bogen zu einem medialen Diastema. Operativ wurde ergänzend zu der bimaxillären Umstellungsosteotomie eine „5-Piece-Mandibula“-Spaltung vorgenommen, durch die das Diastema geschlossen werden konnte. Nach Entbänderung wurde die Stabilisierung mit 6-Punkt Kleberretainern und modifizierten Hawley-Retainern durchgeführt.

**Ergebnisse:** Der kieferchirurgische Lückenschluss konnte die prospektive Behandlungsdauer mit rein konventioneller Multiband-Multibracket-Therapieerfolgreich verkürzen. Insgesamt ließ sich durch die interdisziplinäre Kombinationstherapie neben der erfolgreichen, skelettalen Umstellung ein Platzüberschuss von 5,6 mm schließen. Neben den zu erwartenden postoperativen Beschwerden zeigten sich keine weiteren Komplikationen.

**Schlussfolgerung:** Bei Patienten, die kombiniert kieferchirurgisch-kieferorthopädisch behandelt werden, kann der chirurgische Lückenschluss eine suffiziente und behandlungsverkürzende Methode darstellen, ohne Kompromisse in der Planung eingehen zu müssen. Durch eine anschließende festsitzende und herausnehmbare Retention bleibt das Ergebnis langzeitstabil.

**Stichworte:** Lückenschluss, Interdisziplinäre Therapie, Kombinationstherapie



## P99

### Interdisziplinäre Einordnung eines horizontal verlagerten und retinierten Oberkieferfrontzahnes nach Milchzahntrauma

***Sara Pourdadasch-Miri<sup>1</sup>, Christina Erbe<sup>1</sup>, Julia Heider<sup>2</sup>, David Kiramira<sup>3</sup>, Ambili R. Mundethu<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Mainz, Deutschland;

<sup>3</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Mainz, Deutschland;  
[sara.pourdadasch-miri@unimedizin-mainz.de](mailto:sara.pourdadasch-miri@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Die Prävalenz des dentalen Traumas wird weltweit mit ca. 25% bis 30% in nahezu allen Altersgruppen als hoch angegeben. Dessen Inzidenz wird mit bis zu 20% angegeben. Wenn es zur Intrusion des Milchzahnes durch ein Trauma kommt, ist es wichtig dessen Lage zum permanenten Zahnkeim präzise einzuschätzen. Tritt nach ca. zwei Monaten keine spontane Eruption ein, sollte die Extraktion des Milchzahns erfolgen zur Minimierung der Gefahr von Ankylose und Durchbruchstörung des permanenten Zahnes. Dieses Fallbeispiel zeigt, wie mit einem modifizierten Transpalatinalbogen ein horizontal verlagertes Frontzahn in interdisziplinärer Zusammenarbeit eingeordnet wurde.

**Anfangsdiagnose:** Es stellte sich ein jugendlicher Patient im Alter von 8<sup>10</sup> Jahren mit Überweisung vom Hauszahnarzt vor: Zur Beurteilung des Zahnes 21 bei Retention und horizontaler Verlagerung nach Frontzahntrauma des Zahnes 61 im Kleinkindalter und frühzeitiger Extraktion des Milchzahns bei ausbleibender Spontaneruptio.

**Therapie:** Nach chirurgischer Freilegung erfolgte die Einordnung des Zahnes 21 über jeweils einen modifizierten gelöteten Labial- und Palatinalbogen. Nach Mobilisation des Zahnes wurde ständig die Zugrichtung geändert, bis dieser das Gingivaniveau erreicht hatte. Anschließend wurden mit der Multibracketapparatur die weitere Einordnung des Zahnes im Zahnbogen, die Ausformung der Zahnbögen und das Einstellen eines physiologischen Overjets und Overbites mit Neutralokklusion erreicht. Zur Gewinnung von attached Gingiva erfolgte eine Versorgung mit einem Bindegewebsstransplantat.

**Schlussfolgerung:** Die Erstversorgung des dentalen Traumas und das Management möglicher Spätfolgen müssen von allen zahnärztlichen Fachrichtungen nach den neusten Leitlinien erlernt und korrekt umgesetzt werden können. Bei Auftreten von Folgen nach Zahntrauma, egal in welchem Grad, ist eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit für die Weiterbehandlung unabdingbar. Aus kieferorthopädischer Sicht sind eine genaue Einschätzung der Lageposition von verlagerten Zähnen wie auch die Wahl der angewandten Apparatur essentiell für die Planung der Zugrichtung zur erfolgreichen Einordnung.

**Stichworte:** Einordnung verlagertes Frontzähne, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Frontzahntrauma, Leitlinien

# P100

## Interdisziplinäre Behandlung einer skelettalen Klasse II mit Extraktion der Zähne 11 und 21 nach Frontzahntrauma – ein Fallbericht

**Sadra Zoghian**, Ambili R. Mundethu, Heiner Wehrbein, Christina Erbe

Universitätsmedizin Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland; [s.zoghian@outlook.de](mailto:s.zoghian@outlook.de)

### Fallpräsentation

**Anamnese:** Patient, 12.10 Jahre, Z.n. Frontzahntrauma Zahn 11 und 21 mit Avulsion und Replantation und nachfolgender Nichterhaltungswürdigkeit bei skelettaler Klasse II

**Ziel:** Die nichterhaltungswürdigen Zähne 11 und 21 stellten eine Herausforderung bezüglich des Lückenschlusses in dieser Region dar. Die Zähne 12 und 22 sollten ohne Verankerungsverlust in regio 11 und 21 mesialisiert werden, bei gleichzeitiger Korrektur der skelettalen Klasse II. Anhand unseres Fallbeispiels soll dargestellt werden, wie, sowohl die Bisslagekorrektur, als auch die Mesialisierung der Zähne 12 und 22 ohne Verankerungsverlust erreicht werden kann.

**Material und Methoden:** Bei Erstvorstellung zeigte der Patient eine skelettale Klasse-II und nichterhaltungswürdige Zähne 11 und 21 nach Avulsion und Replantation. Zunächst erfolgte die Extraktion der Zähne 11 und 21 und das Einsetzen einer modifizierten Herbst-Apparatur mit Ersatzzähnen regio 11 und 21. In derselben Sitzung wurden Brackets auf die Zähne 12, 13, 22, 23 geklebt. Nach der Nivellierung wurden die Zähne 12 und 22 mit Druckfedern und Gummiketten in regio 11 und 21 mesialisiert. Die Ersatzzähne wurden verschmälert und zuletzt vollständig entfernt. Hierfür diente die Herbst-Apparatur sowohl als Verankerung, als auch zur Korrektur der Distalbisslage. Nach 14 Monaten wurde die Herbst-Apparatur entfernt und die Multibracket-Apparatur vervollständigt. Die Vorverlagerung des Unterkiefers wurde mit Klasse-II-Gummizügen retiniert. Die Lücken in regio 12 und 22 wurden mit Marylandbrücken versorgt.

**Ergebnis:** Es wurde eine Verbesserung der Verzahnung in eine Neutralokklusion und Neutralbisslage im Molaren- und Caninibereich beidseits erreicht. Zudem wurde ein physiologischer Overjet und Overbite mit Eckzahnführung eingestellt. Gleichzeitig erfolgte die Mesialisierung der Zähne 12 und 22 in Regio 11 und 21 ohne Verankerungsverlust.

**Schlussfolgerung:** Die Herbst-Apparatur kann nicht nur zur Therapie einer skelettalen Klasse-II dienen, sondern auch gleichzeitig als Verankerungseinheit und mit Modifikationen genutzt werden. Die Indikation und Dauer der Behandlung ist je nach Mundhygienestatus abzuwägen.

**Stichworte:** Frontzahntrauma, Herbst-Apparatur, Klasse-II-Behandlung, Mesialisierung von Frontzähnen, Marylandbrücke

# P101

## Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie einer Patientin mit hemimandibulärer Hyperplasie

**Cita Nottmeier<sup>1</sup>**, Jessica Knauth<sup>1</sup>, Rüdiger Zimmerer<sup>2</sup>, Bernd Lethaus<sup>2</sup>, Till Köhne<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Poliklinik für Kieferorthopädie, Leipzig, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Leipzig, Deutschland;

[cita.nottmeier@medizin.uni-leipzig.de](mailto:cita.nottmeier@medizin.uni-leipzig.de)

**Ziel:** Die kondyläre Hyperplasie ist gekennzeichnet durch eine abnorme Größe und Gestalt des Processus condylaris, welche zumeist durch eine autonome Aktivierung der Zellaktivität im Bereich der Wachstumsfuge des Kiefergelenks bedingt ist. Klinisch kommt es hierbei häufig zu ausgeprägten Asymmetrien, die je nach Schädelaufbau mit Mittellinienverschiebungen und einem seitlich offenen Biss einhergehen. In der Regel ist eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie vonnöten. Dieser Fallbericht dokumentiert den Therapieverlauf einer Patientin, bei der es bedingt durch eine Kondylushyperplasie rechts zu einer Asymmetrie und einem damit einhergehenden offenen Biss kam.

**Material und Methoden:** Die Patientin stellte sich im Alter von 18 Jahren nach bereits abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung alio loco im Universitätsklinikum Leipzig mit dem Verdacht auf eine hemimandibuläre Hyperplasie vor. Im OPG zeigte sich rechtsseitig ein vergrößerter Processus Condylaris. Der anschließende Szintigrafiefbefund ergab eine rechtsseitig betonte Knochenstoffwechselaktivität, die den Verdacht einer aktivierten Arthrose nahelegte.

**Ergebnisse:** Der Beginn der kieferorthopädischen Behandlung mittels MB-Apparatur erfolgte am Tag der stationären Aufnahme der Patientin. Anschließend wurde rechtsseitig eine hohe Kondylektomie, sowie die Entfernung aller 8er durchgeführt. Im Anschluss an die Operation zeigte sich klinisch ein zirkulär offener Biss mit einer ausgeprägten Unterkieferrücklage. Es folgte eine knapp einjährige kieferorthopädische Vorbehandlung an die sich eine kieferchirurgische bimaxilläre Umstellungsosteotomie anschloss. Diese umfasste eine Oberkieferschwenkung durch Le-Fort-I-Osteotomie und eine Unterkieferverlagerung nach Obwegeser/Dal Pont. Postoperativ erfolgte das kieferorthopädische Finishing. Bei der noch ausstehenden Materialentfernung können sich weitere ästhetische Korrekturen, wie Genioplastik oder Chin Wing Osteotomie anschliessen.

**Schlussfolgerung:** Im Rahmen einer kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie können Patient:innen mit hemimandibulärer Hyperplasie adäquat behandelt werden.

**Stichworte:** Hemimandibuläre Hyperplasie, kombinierte Therapie, Kondylektomie

# P102

## Digitaler Workflow bei einem tief impaktierten Eckzahn mit chirurgischer Freilegung und Einordnen mit einem Mentoplate – Ein klinischer Fallbericht.

***Mostafa Alzahar***<sup>1</sup>, *Christian Lucas*<sup>2</sup>, *Mhd Said Mourad*<sup>1</sup>, *Karl-Friedrich Krey*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ZZMK, Universitätsmedizin Greifswald, Abteilung für Kieferorthopädie, Greifswald, Deutschland;

<sup>2</sup> ZZMK, Universitätsmedizin Greifswald, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Greifswald, Deutschland;

[mostafa.alzahar@uni-greifswald.de](mailto:mostafa.alzahar@uni-greifswald.de)

**Ziel:** Die Behandlung von impaktierten Eckzähnen ist für die Kieferorthopädie immer eine Herausforderung. Eine der häufigsten Ursachen sind Odontome. Das Hauptanliegen ist es, die aktive Einordnung des tief impaktierten Unterkiefereckzahnes des dritten Quadranten nach der Entfernung des Odontoms mit Hilfe eines Mentoplates in den Zahnbogen einzuordnen.

**Material und Methoden:** Als primäres Diagnoseinstrument wurde ein OPG angefertigt, auf dem man das Odontom mit dem tief impaktierten Eckzahn erkennen kann. Darüber hinaus wurde eine DVT-Aufnahme (3D Accutomo 170, Morita) erstellt, um die genaue Lokalisation des impaktierten Eckzahnes und des Odontoms zu lokalisieren. Die Daten wurden in die Software von Onyx-Ceph3™ (Image Instruments, Chemnitz, Deutschland) im DICOM-Format exportiert, wobei nur der Unterkiefer extrahiert wurde. Im Anschluss druckte man den Unterkiefer mit einem Resin-3D-Drucker (Photon Mono X DLP Harz, Shenzhen Anycubic Technology Co., Ltd). Auf dem 3D gedruckten Modell plante man das weitere Prozedere und passte individuell das Mentoplate an. Hierbei wurden die Wurzel der anterioren Zähne und die vitalen Strukturen berücksichtigt. Nach Fixation des Mentoplates auf dem Unterkiefermodell scannte man mit dem AutoScan-DS-EX In-Lab-Dentalscanner (SHINING 3D Tech. Co., Ltd. Hangzhou, China) die Konstruktion. Die STL-Daten wurden in die inlab CAD-Software (Dentsply Sirona, Deutschland GmbH) importiert, um eine Positionierungsschiene zu erstellen. Der Druck dieser Schiene wurde ebenfalls mit dem Photon Mono X 3D-Drucker realisiert. Während der chirurgischen Freilegung und Anbringung des Mentoplates positionierte man jenes mit Hilfe der 3D-gedruckten Schiene, sodass die unmittelbare Belastung des Mentoplates möglich war und die aktive Einordnung des Eckzahnes beginnen konnte.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Nach sechs Monaten der aktiven Behandlung zeigte der Eckzahn eine Verbesserung seiner Position, ohne dass die Nachbarzähne oder die Okklusion beeinträchtigt wurden. Die digitale präoperative Therapieplanung mit dem anschließend gedruckten 3D-Modell stellen eine hilfreiche Methode für die interdisziplinäre Zusammenarbeit dar.

**Stichworte:** Digitaler Workflow, impaktierten Eckzahn, Mentoplate

# P103

## Longitudinale 3-D-Analyse des Wachstums der Gesichtsw weichgewebe bei Kindern mit kompletter einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

*Jennifer Kluge*<sup>1</sup>, *Robin Bruggink*<sup>2</sup>, *Paul-Georg Jost-Brinkmann*<sup>1</sup>, *Anne Marie Kuijpers-Jagtman*<sup>3,4</sup>,  
*Theodosia Bartzela*<sup>5,1</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin und Humboldt Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup> Radboud Universiteit, Department of Orthodontics, Nijmegen, Niederlande;

<sup>3</sup> Universität Bern, Abteilung für Kieferorthopädie, Bern, Schweiz;

<sup>4</sup> University Medical Center Groningen, Department of Orthodontics, Groningen, Niederlande;

<sup>5</sup> TU Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie und Orthodontic, Dresden, Deutschland;

[theodosia.bartzela@uniklinikum-dresden.de](mailto:theodosia.bartzela@uniklinikum-dresden.de)

**Ziel:** Mittels 3-D-Stereophotogrammetrie sollen das Wachstum und Entwicklung der Gesichtsw weichgewebe von Babies mit kompletter unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (kuLKGS) innerhalb des ersten Lebensjahres untersucht werden.

**Material und Methoden:** Untersucht wurden insgesamt 22 Babies mit kuLKGS. Im Alter von 3, 9 und 12 Monaten (T1, T2, T3) wurden mit einem 3-D-Kamerasystem (3dMD™ Systems) 3-D Fotos angefertigt. Diese Bilder wurden innerhalb eines Bezugsrahmens ausgerichtet und überlagert, um durchschnittliche Einheitsgesichter für T1, T2 und T3 zu erzeugen. Es erfolgte dann die Überlagerung der Bilder T1 - T2 und T2 - T3. Die Veränderungen wurden für das ganze Gesicht und separate Bereiche (Stirn, Nase, Augen, Oberlippe, Unterlippe, Wangen und Kinn) analysiert.

**Ergebnisse:** Die Auswertung erfolgte statistisch und visuell mit einer farbkodierten Abstandsdarstellung. Die Überlagerung von T1 - T2 zeigt eine teilweise Stagnation des Wachstums im Bereich der Oberlippe. Das Wachstum im Bereich der von der kuLKGS betroffenen Gesichtshälfte ist deutlich geringer ausgeprägt. Der Kinnbereich zeigt viel Wachstum, durchschnittlich 3,17 mm (Std.: 0,29). Im Bereich der Oberlippe 1,92 mm (Std.: 2,45mm) und der Nase 1,05 mm (Std.: 2,28) ist das Wachstum asymmetrisch, mit viel Wachstum im Bereich der Nasenspitze. Die Überlagerung von T2 - T3 zeigt eine gleichmäßigere Verteilung des Wachstums im ganzen Gesicht mit 1,98 mm. Weiterhin kommt es Wachstum im Bereich von Stirn 1,35 mm (Std: 1,11) und Kinn 2,30 mm (Std: 0,34). Im Bereich der Oberlippe, vor allem im Bereich der LKGS, findet kaum Wachstum statt.

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit kuLKGS entwickeln ein asymmetrisches, ungleichmäßiges Wachstum. Besonders betroffen sind Oberlippe, Wange und Nasenflügel der Spaltseite. Der kontralaterale Nasenflügel, Stirn und Kinn haben positives Wachstum gezeigt. Standardisierte, longitudinale Daten sind notwendig für die Beurteilung des Gesichtswachstums und der Therapieeffizienz.

**Stichworte:** Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, 3D, Stereophotogrammetrie, Wachstum, Infant

## P104

### Zentrales Riesenzellgranulom im juvenilen anterioren Oberkiefer – Enukleation oder Resektion?

**Matthias C. Schulz**<sup>1</sup>, Christina Weise<sup>2</sup>, Hans Bösmüller<sup>3</sup>, Bernd Koos<sup>2</sup>, Michael Krimmel<sup>1</sup>,  
Hannah Finke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für MKG-Chirurgie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Pathologie und Neuropathologie, Tübingen, Deutschland;  
[matthias.schulz@med.uni-tuebingen.de](mailto:matthias.schulz@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Das zentrale Riesenzellgranulom ist eine seltene, benigne im Knochen gelegene Neubildung im Bereich des Ober- und Unterkiefers. In der Regel zeigt sich ein langsames Wachstum mit Verdrängung der Nachbarstrukturen. Die chirurgische Therapie reicht von Kürettage bis zur En-bloc-Resektion. Des Weiteren sind Kortikosteroid-Injektionen und die Gabe von Bisphosphonaten als Therapieoption beschrieben.

**Patienten:** Wir berichten über zwei 6-jährige Kinder (männlich, weiblich), die sich wegen einer soliden Raumforderung im anterioren Oberkiefer in unserer Klinik vorstellten. Die konventionelle Bildgebung zeigte eine Osteolyse im anterioren Oberkiefer mit lateraler Verdrängung der Zahnkeime. In der Digitalen Volumentomographie (DVT) stellte sich eine expansive, Weichgewebe-dichte Raumforderung ohne Anzeichen einer Resorption der Zahnkeime dar. Um einen möglichst großen Strukturverlust zu gewährleisten, wurde die Läsion in Intubationsnarkose im Sinne einer Exzision mit Kürettage unter Belassung der Zahnkeime entfernt. Die Wundheilung verlief in beiden Fällen ohne Auffälligkeiten. Nach Eruption der Zahnkeime folgte die kieferorthopädische Therapie mit einer aktiven Platte im Oberkiefer mit seitlichen Aufbissen. Anhalt für ein Rezidiv ergab sich in beiden Fällen nicht.

**Ergebnisse:** In der 15 Monate nach der Exzision durchgeführten DVT waren eine Ossifizierung und Trabekelstruktur sowie eine zeitgerechte Wurzelbildung und Wachstum der Zähne im anterioren Oberkiefer festzustellen.

**Schlussfolgerung:** In den vorgestellten Fällen wurde ein chirurgisch schonendes Vorgehen unter Erhalt der Zahnkeime durchgeführt. Die Problematik bei der Kürettage besteht im höheren Rezidivrisiko gegenüber der resektiven Therapie. Die Rezidive treten in der Regel in den ersten zwei Jahren auf. Auf der anderen Seite kann die resektive Therapie zu ausgedehnten Substanzdefekten sowie Wachstumshemmungen führen. Besonders im heranwachsenden Kiefer kann dies die weitere kieferorthopädische Therapie deutlich erschweren. Aus unserer Sicht und nach 15-monatiger Rezidivfreiheit ist der Ansatz des Zahnkeim- und Strukturverlusts mit anschließender kieferorthopädischer Einstellung der Zähne vielversprechend.

**Stichworte:** Zentrales Riesenzellgranulom, Kombiniert Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung, Kinderbehandlung

# P105

## Zahntwicklung bei Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte: eine Fall-Kontroll-Studie

*Marie Schwarting<sup>1</sup>, Irene Schmidtman<sup>2</sup>, Heiner Wehrbein<sup>1</sup>, Christina Erbe<sup>1</sup>, Susanne Wriedt<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Mainz, IMBEI, Mainz, Deutschland;

[mschwa04@students.uni-mainz.de](mailto:mschwa04@students.uni-mainz.de)

**Ziel:** Es wurde untersucht, ob das Auftreten einer unilateralen Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (LKG-Spalte) zu einer verzögerten Zahntwicklung führt.

**Material und Methoden:** Befundet wurden 180 Panoramaschichtaufnahmen von kaukasischen, nicht-syndromalen Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (LKG-Gruppe) im Alter zwischen 7 und 14 Jahren. Die Auswertung der Zahnmineralisation erfolgte anhand der Stadieneinteilung nach Demirijan an allen Zähnen mit anschließender Berechnung des dentalen Alters nach Willems. Das errechnete dentale Alter der LKG-Gruppe wurde mit einer geschlechts- und altersgematchten Kontrollgruppe verglichen. Außerdem wurden bei allen Patienten mit LKG-Spalte die Mineralisation der betroffenen Seite mit der Gegenseite verglichen und einzelne Zahnpaare näher auf Unregelmäßigkeiten in der Mineralisation hin untersucht. Die Analyse der Daten erfolgte mittels 95%-Konfidenzintervallen, t- und Wicoxon-Test.

**Ergebnisse:** Die LKG-Gruppe zeigt ein signifikant geringeres dentales Alter als die nicht betroffene Kontrollgruppe ( $10,72 \pm 2,65$ , versus  $11,41 \pm 2,79$ ;  $p = 0,017$ ). Insgesamt ist die Zahntwicklung auf der Spaltseite langsamer als auf der Gegenseite ( $p = 0,001$ ) und im Ober- langsamer als im Unterkiefer ( $p < 0,001$ ). Beim Vergleich einzelner Zahnpaare im Oberkiefer der LKG-Gruppe ist lediglich beim seitlichen Schneidezahnpaar ein signifikanter Unterschied in der Mineralisation festzustellen ( $p = 0,004$ )

**Schlussfolgerung:** Patienten mit einseitiger LKG-Spalte zeigen eine verzögerte Zahntwicklung und eine Verzögerung des dentalen Alters, welches besonders auf die Zähne des von der Spalte betroffenen Quadranten zurückzuführen ist. Somit sollte im täglichen Behandlungsalltag auf einen späten Beginn der kieferorthopädischen Behandlung mit festsitzenden Apparaturen geachtet werden, um den sich langsamer entwickelnden Wurzeln nicht zu schaden.

**Stichworte:** LKG, Zahnmineralisation, Demirijan, Panoramaschichtaufnahme

# P106

## Einflussfaktoren für das Auftreten einer obstruktiven Schlafapnoe und auf die Therapie mittels Unterkiefer-Protrusionsschienen

**Alexander Bendig<sup>1</sup>, Bernd Koos<sup>1</sup>, Patrick Engelfried<sup>3</sup>, Gunnar Blumenstock<sup>2</sup>, Hannah Finke<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Institut für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie, Tübingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Niedergelassene Praxis, Balingen, Deutschland;

[hannah.finke@med.uni-tuebingen.de](mailto:hannah.finke@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel der Arbeit:** Die obstruktive Schlafapnoe (OSA) wird gehäuft im Alter zwischen 30 und 60 Jahren als weit verbreitete Form der schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) diagnostiziert. Als Therapie stellt die temporäre Vorverlagerung des Unterkiefers durch herausnehmbare Schienen eine wirksame Alternative für einen Teil der betroffenen Patienten dar. Ziel der Studie war die Identifikation möglicher Einflussfaktoren für das Auftreten einer obstruktiven Schlafapnoe (OSA) und auf die Therapie mittels Unterkiefer-Protrusionsschienen (UPS) in einem außer-universitären Umfeld.

**Methoden:** Eingeschlossen in die retrospektive Studie wurden alle 401 Patienten, die im Zeitraum von 2004-2019 im Rahmen der klinischen Routine durch einen Behandler untersucht und mittels Unterkiefer-Protrusionsschiene therapiert wurden. Den Patienten wurden Schienen vom Typ FMA® (FORESTADENT, Pforzheim) und der verschiedenen Typen von IST® (Dr. Hinz Dental, Herne) zur Therapie der OSA eingesetzt.

**Ergebnisse:** Die Patienten weisen zum Zeitpunkt der Untersuchung ein durchschnittliches Alter von 51,93 Jahren, einen BMI von 27,18 kg/m<sup>2</sup> für Männer und 27,40 kg/m<sup>2</sup> für Frauen auf. Das Verhältnis der Geschlechter beträgt 2:1, männlich zu weiblich. Die Patienten weisen einen mittleren Overjet von 3,23 mm ( $\pm$  1,60 mm) auf, wobei bei normalgewichtigen Männern eine positive Korrelation zwischen Overjet und AHI vor Behandlungsbeginn festgestellt wurde. Eine Korrelation zwischen Bisslage und AHI konnte nicht festgestellt werden. Es besteht eine signifikante negative Korrelation zwischen dem BMI und der Reduktion des AHI unter UPS-Therapie, vor allem bei weiblichen Patientinnen. Liegt der BMI höher als 25 kg/m<sup>2</sup>, so steigt der Anteil von Patienten, bei denen der AHI nicht durch die UPS verringert werden kann.

**Diskussion:** Sowohl das Geschlecht als auch der BMI und der Overjet haben einen relevanten Einfluss auf das Auftreten sowie die Therapie einer OSA. Vor allem bei normalgewichtigen Patienten erscheint die Therapie mittels UPS eine gute Reduktion des AHI zu bewirken, da hier möglicherweise weniger systemische Co-Faktoren zur Entstehung der OSA beitragen.

**Stichworte:** Obstruktive Schlafapnoe, Unterkiefer-Protrusionsschiene, Overjet, Bisslage, AHI



## P107

### Therapeutische Wirksamkeit individueller Kopforthesen bei Säuglingen mit positioneller Plagiozephalie

**Sachin Chhatwani**<sup>1</sup>, Caterina Degener<sup>2</sup>, Lucija Rako<sup>1</sup>, Christian Kirschneck<sup>3</sup>, Stephan C. Möhlhenrich<sup>1</sup>, Gholamreza Danesh<sup>1</sup>, Matthias Kelker<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>2</sup> Niedergelassene Praxis, Wuppertal, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>4</sup> Niedergelassene Praxis, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Warendorf, Deutschland;

[sachin.chhatwani@uni-wh.de](mailto:sachin.chhatwani@uni-wh.de)

**Zielsetzung:** Bei der Therapie der lagebedingten Plagiozephalie wird zwischen der konservativen Therapie, der physiotherapeutisch-osteopathischen Behandlung und der Behandlung mit individuellen Kopforthesen unterschieden. Ziel dieser Studie war es, die therapeutische Wirksamkeit von individuellen Kopforthesen bei Säuglingen mit lagebedingter Plagiozephalie zu untersuchen.

**Materialien und Methoden:** Je nach Schweregrad der lagebedingten Plagiozephalie erfolgte entweder eine konservative Therapie in Kombination mit einer Helmtherapie (Experimentalgruppe/114 Patienten) oder eine konservative Therapie allein (Kontrollgruppe/34 Patienten). Der Helm wurde 23 Stunden am Tag getragen und bei Bedarf angepasst. Ein photooptischer Scan wurde prätherapeutisch (T0), nach 6 Wochen (T1) und posttherapeutisch (T2) durchgeführt. Neben anderen Parametern wurden der cephalische Index (CI) und die 30°-Diagonaldifferenz (DD) ermittelt und statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur Kontrollgruppe (0,9 mm ± 2,8 mm) zeigte die Versuchsgruppe (1,9 mm ± 2,9 mm) eine stärkere Reduktion der DD im Zeitraum T0-T2, jedoch war dieses Ergebnis statistisch nicht signifikant (p = 0,081). In der Versuchsgruppe (T0-T2) wurde eine signifikant höhere Reduktion des CI beobachtet. Die Kontrollgruppe hatte eine durchschnittliche Reduktion von 0,3 % ± 2,1 % und die Versuchsgruppe eine Reduktion von 1,8 % ± 3,2 % (p = 0,002).

**Schlussfolgerungen:** Bei den untersuchten Gruppen konnten die anfängliche DD und das anfängliche CI in der experimentellen Gruppe stärker reduziert werden als in der Kontrollgruppe. Die Behandlung mit einer individuellen Kopforthese bei lagebedingtem Plagiozephalus scheint effizienter zu sein als eine konservative Behandlung.

**Stichworte:** Plagiozephalie, Kopforthese, Helmtherapie, Kraniofaziale Fehlbildung

# P108

## Lückenschluss versus Lückenöffnung bei Patienten mit einseitiger Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte – eine kritische Auseinandersetzung aus der Praxis

Svenja Kemmerich, Sven Scharf, Julia Neuschulz

Niedergelassene Praxis, Köln, Deutschland; [svenja.kemmerich@netcologne.de](mailto:svenja.kemmerich@netcologne.de)

**Ziel:** In Europa kommt etwa jedes 500. Kind mit einer Form der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte (Cheilognathopalatoschisis) auf die Welt<sup>1</sup>. In der Regel werden diese Patienten in größeren Fachzentren behandelt. Einige Patienten bevorzugen die Betreuung in einer Einzelpraxis. Bei Spaltträgern liegt häufig eine Nichtanlage bleibender Zähne vor<sup>2</sup>. In der Therapieplanung ist zwischen Lückenöffnung mit prothetischem Zahnersatz und Lückenschluss abzuwägen. Anhand von Patientenbeispielen reevaluieren wir beide Therapieoptionen kritisch hinsichtlich der Rekonstruktion der anterioren Maxilla, der ästhetischen Rehabilitation sowie der Stabilität des Behandlungsergebnisses.

**Befunde und Therapie:** Acht Patient\*innen (17-21 Jahre) mit einer einseitigen LKG-Spalte (mit oder ohne einseitige Nichtanlage des seitlichen Schneidezahns) wurden nach operativer Versorgung im Spaltbereich mit einer Multibracketapparatur und Apparaturen zur transversalen Erweiterung behandelt. Die Patienten wurden anschließend konservierend/prothetisch versorgt. Die Indikation für oder gegen einen Lückenschluss richteten sich äquivalent zu der von Nichtspaltträgern.

**Ergebnisse:** Eine funktionell und ästhetisch rehabilitierende kieferorthopädische Behandlung von Spaltpatient\*innen konnte mit einem vergleichbaren Aufwand wie bei Nichtspaltträgern durchgeführt werden. In allen Fällen konnte die anteriore Maxilla rekonstruiert werden. In allen Fällen erfolgte eine ästhetische Rehabilitation, die unabhängig von Lückenöffnung oder Lückenschluss positiv vom Patienten bewertet wurde. Nicht in allen Fällen stellt die vollständige Überstellung des Kreuzbisses das Therapieziel dar, da in einigen Fällen ein Rezidiv auftrat. Die Auswertung erfolgte mit dem PAR-Index.

**Schlussfolgerungen:** Mit einem abgestimmten interdisziplinären Konzept kann eine vollständige kieferorthopädische Versorgung von Spaltpatient\*innen mit einseitiger LKG-Spalte auch in einer kieferorthopädischen Fachpraxis erfolgreich umgesetzt werden. Der Vermeidung von transversalen Rezidiven kommt eine besondere Bedeutung zu. Weitere Parameter werden zurzeit noch evaluiert.

**Stichworte:** LKGS, Kranofaziale Fehlbildungen, Interdisziplinäre Kieferorthopädie, Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, Nichtanlage

<sup>1</sup> [https://www.ak-lkg.de/allgemeine\\_infos\\_lkg.html](https://www.ak-lkg.de/allgemeine_infos_lkg.html)

<sup>2</sup> <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02168773>

# P109

## Korrektur einer Gesichtsasymmetrie mit condylärer und mandibulärer Hypertrophie zur Reduktion von muskulären Beschwerden im oberen Nackenbereich

***Caroline Fedder<sup>1</sup>, Wolfgang Grüner<sup>2</sup>, Winfried Kretschmer<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Alb Fils Kliniken Göppingen, Klinik für Mund-, Kiefer-, Plastische Gesichtschirurgie, Göppingen, Deutschland;

<sup>2</sup> MUNDart Kieferorthopädie, Dres. Schierle, Börner und Grüner, Karlsruhe, Deutschland;

[caroline.fedder@af-k.de](mailto:caroline.fedder@af-k.de)

**Einleitung:** Wir präsentieren einen kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch behandelten Fall einer ausgeprägten Gesichtsasymmetrie bei condylärer und mandibulärer Hypertrophie links mit persistierendem Wachstum im linken Kiefergelenk.

**Material und Methoden:** Bei Erstvorstellung zeigt die Patientin eine Bissanomalie der Angle Klasse II mit Mittellinienverschiebung des Unterkiefer nach links. Sie stellt sich aufgrund von zunehmenden Rücken- und Nackenschmerzen aufgrund von muskulären Verspannungen vor. Die Asymmetrie des Gesichtsskeletts mit condylärer und mandibulärer Hypertrophie links ist sehr ausgeprägt. Die Okklusionsebene des Oberkiefers hat im Molarenbereich eine vertikale Differenz von 7 mm. Mittels hoher Condylektomie wird der verlängerte Condylus links gekürzt, eine kieferorthopädische MB-Therapie eingeleitet und die Patientin nach 3D-virtueller Planung bignath operiert. Um die mandibuläre Hypertrophie auszugleichen, wird im selben Eingriff die Unterkieferbasis links nach Neurolyse des N. alv. inferior um mehr als 1 cm gekürzt und das Gesichtsskelett damit symmetrisiert.

**Ergebnisse:** Es zeigt sich postoperativ eine Symmetrisierung des Gesichtes. Die Patientin berichtet von einer deutlichen Reduktion ihrer präoperativ stark einschränkenden Rücken- und Nackenschmerzen und muskulären Verspannungen. Postoperativ aufgetretene Kiefergelenkbeschwerden links durch Verklebungen im Gelenk wurden mittels Lavage erfolgreich behandelt.

**Schlussfolgerung:** Auch ohne primären dentalen Fehlbiss kann eine ausgeprägte Asymmetrie des Gesichtsschädels zu relevanten muskulären Verspannungen, Schmerzen und Fehlhaltung der Nacken- und Schultermuskulatur führen. Mittels kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie ist hier eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität erreichbar.

**Stichworte:** Gesichtsasymmetrie, Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie, condyläre und mandibuläre Hypertrophie, Schmerzreduktion, persistierendes Unterkieferwachstum

# P110

## Interdisziplinäre Kombinationsbehandlung eines extremen Klasse III-Falls

**Ali Sohani<sup>1</sup>, Vivien Knetsch<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fachzahnarzt für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>2</sup> Weiterbildungsassistentin, Heidelberg, Deutschland;

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

*Einleitung:* Bei diesem Fall handelt es sich um eine extreme Ausprägung der Klasse-III-Dysgnathie mit zirkulärer Nonokklusion und Minimalkontakten an 38 und 48, sodass der komplette Zahnkranz des OK als Zungenimpression ersichtlich war. Darüber hinaus stellte die Retention der Zähne 13 und 23 eine besondere Herausforderung dar. Hiermit soll veranschaulicht werden, dass extreme Grenzfälle auch in der kieferorthopädischen Praxis durch eine genaue Planung und interdisziplinäre Kooperation sehr gut realisierbar sind.

*Material & Methoden:* Der OK wurde mittels chirurgisch unterstützter GNE um 8 mm geweitet, um die transversale Diskrepanz auszugleichen und Platz für die retinierten Zähne 13 und 23 zu schaffen. Während der MB-Behandlung mit Innovation Brackets wurde eine Rezessionsgefahr an den OK-Inzisiven diagnostiziert, sodass es zu einer Therapieänderung mit Extraktion von 14 und 24 kam. Nach Mobilisation und Einordnen von 13 und 23 sowie Ausformen der Zahnbögen wurde eine bimaxilläre Dysgnathie-OP durchgeführt. Aufgrund von Sigmatismus und Zungendyskinesie fand parallel eine logopädische Betreuung statt. Im Anschluss an die Operation erfolgte eine Feineinstellung der Zahnbögen – unter anderem mit ASR in der UK-Front. Die Retentionsphase erfolgte mit Lingualretainern in beiden Kiefern und einem Klasse-III-FKO zur Sicherung des Therapieergebnisses und zur Rezidivprophylaxe.

*Ergebnis:* Nach 30 Monaten aktiver Behandlung und 24 Monaten Retentionszeit konnte eine individuell stabile Verzahnung mit frontaler Abstützung eingestellt werden. Zudem kam es zu einer positiven Veränderung von Profil, Lippenhaltung und En-Face. Zungendyskinesie und Sigmatismus konnten mit Hilfe logopädischer Behandlung und guter Compliance beseitigt werden.

*Schlussfolgerung:* Eine skelettale Klasse-III mit solch einem Ausmaß kann nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit umgesetzt werden. Dabei sollte nicht zu vernachlässigen sein, welchen positiven Einfluss die Verbesserung von Funktion, Ästhetik und Phonetik auf die Lebensqualität des Patienten hat.

*Stichworte:* Klasse-III, Progenie, zirkuläre Non-Okklusion, interdisziplinär, Mobilisation

# P111

## Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie eines erwachsenen Geschwisterpaares – ein Fallbericht

**Christoph Kramer**<sup>1</sup>, **Ulrich Meyer**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niedergelassene Praxis, Kieferorthopädie, Bocholt, Deutschland;

<sup>2</sup> Privatklinik, Kieferchirurgie, Münster, Deutschland;

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

**Titel/Ziel:** Der zirkulär offene Biss und die Angle-Klasse III bei abgeschlossenem Wachstum lassen sich skelettal nur durch einen zusätzlichen kieferchirurgischen Eingriff, sei es mono- oder bimaxillär, orthognath erfolgreich einstellen (1). Je größer die Verlagerungsstrecke und je größer die Asymmetrie vor dem chirurgischen Eingriff ist, desto mehr nimmt die Planungssicherheit des chirurgischen Eingriffes ab (2). In den ersten 6 Wochen nach monomaxillärer Le-Fort-I-Osteotomie zeigen die oberen Frontzähne eine 20%ige Tendenz wieder vertikal zu verkürzen (4). Bei bimaxillären Dysgnathie-Operationen werden vertikale Rezidive meistens innerhalb der ersten 6 Monate nach Operation festgestellt (5).

**Material und Methode:** Ein erwachsenes Geschwisterpaar benötigte kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgische Therapien. Nach ausführlicher diagnostischer Erfassung und konsiliarer Absprache wurden zur Ausformung harmonischer Zahnbögen zunächst Multibracket-Apparaturen eingesetzt. Die kieferchirurgischen Eingriffe erfolgten 12 bzw. 6 Monaten nach MB-Applikation. Die Schwester wurde bimaxillär operiert. Beim Bruder wurde nur im Oberkiefer eine Le-Fort-1-Osteotomie durchgeführt. Nach den Operationen erforderte es noch 5 bzw. 7 Monate von kieferorthopädischem Finishing, dann konnten die festen Zahnspangen entfernt werden. MB blieb insgesamt 17 und 13 Monate in situ. Anschließend wurden Ober- und Unterkiefer-Retainer inseriert (3). Beide Patienten trugen noch für ein Jahr Retentionsplatten. Beim Bruder wurde noch die transversale Diskrepanz bei den Zähnen 26 und 27 mit Hilfe einer Bukkalschraube ausgeglichen, um so die Mitten zueinander auszurichten.

**Schlussfolgerung/Ergebnis:** Kombiniert kieferchirurgisch/kieferorthopädische Eingriffe sind in der Lage bei erwachsenen Patienten kieferorthopädisch sehr zufriedene Ergebnisse einzustellen. Sowohl die Kiefer, wie auch die Zahnbögen konnten orthodontisch wie orthognath eingestellt werden. Die Gesamtbehandlungsdauer mit fester Apparatur betrug nur 17 und 13 Monate

**Stichworte:** Dysgnathie, Kombinierte Kieferorthopädie, Kombinierte Kieferchirurgie, Mono- und bimaxilläre Dysgnathie-Operationen, Erwachsenenbehandlung

# P111

## Kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie eines erwachsenen Geschwisterpaares – ein Fallbericht

**Christoph Kramer<sup>1</sup>, Ulrich Meyer<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Niedergelassene Praxis, Kieferorthopädie, Bocholt, Deutschland;

<sup>2</sup> Privatklinik, Kieferchirurgie, Münster, Deutschland;

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

*Titel/Ziel:* Der zirkulär offene Biss und die Angle-Klasse III bei abgeschlossenem Wachstum lassen sich skelettal nur durch einen zusätzlichen kieferchirurgischen Eingriff, sei es mono- oder bimaxillär, orthognath erfolgreich einstellen (1). Je größer die Verlagerungsstrecke und je größer die Asymmetrie vor dem chirurgischen Eingriff ist, desto mehr nimmt die Planungssicherheit des chirurgischen Eingriffes ab (2). In den ersten 6 Wochen nach monomaxillärer Le-Fort-I-Osteotomie zeigen die oberen Frontzähne eine 20%ige Tendenz wieder vertikal zu verkürzen (4). Bei bimaxillären Dysgnathie-Operationen werden vertikale Rezidive meistens innerhalb der ersten 6 Monate nach Operation festgestellt (5).

*Material und Methode:* Ein erwachsenes Geschwisterpaar benötigte kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgische Therapien. Nach ausführlicher diagnostischer Erfassung und konsiliarer Absprache wurden zur Ausformung harmonischer Zahnbögen zunächst Multibracket-Apparaturen eingesetzt. Die kieferchirurgischen Eingriffe erfolgten 12 bzw. 6 Monaten nach MB-Applikation. Die Schwester wurde bimaxillär operiert. Beim Bruder wurde nur im Oberkiefer eine Le-Fort-1-Osteotomie durchgeführt. Nach den Operationen erforderte es noch 5 bzw. 7 Monate von kieferorthopädischem Finishing, dann konnten die festen Zahnspangen entfernt werden. MB blieb insgesamt 17 und 13 Monate in situ. Anschließend wurden Ober- und Unterkiefer-Retainer inseriert (3). Beide Patienten trugen noch für ein Jahr Retentionsplatten. Beim Bruder wurde noch die transversale Diskrepanz bei den Zähnen 26 und 27 mit Hilfe einer Bukkalschraube ausgeglichen, um so die Mitten zueinander auszurichten.

*Schlussfolgerung/Ergebnis:* Kombiniert kieferchirurgisch/kieferorthopädische Eingriffe sind in der Lage bei erwachsenen Patienten kieferorthopädisch sehr zufriedene Ergebnisse einzustellen. Sowohl die Kiefer, wie auch die Zahnbögen konnten orthodontisch wie orthognath eingestellt werden. Die Gesamtbehandlungsdauer mit fester Apparatur betrug nur 17 und 13 Monate

*Stichworte:* Dysgnathie, Kombinierte Kieferorthopädie, Kombinierte Kieferchirurgie, Mono- und bimaxilläre Dysgnathie-Operationen, Erwachsenenbehandlung

# P112

## Einfluss des PIEZO1-Kanals auf Entzündung und Osteoklastogenese durch parodontale Ligamentfibroblasten bei mechanischer Belastung

**Agnes Schröder**<sup>1</sup>, Katharina Neher<sup>1</sup>, Bernhard Krenmayr<sup>1</sup>, Eva Paddenberg<sup>2</sup>, Gerrit Spanier<sup>1</sup>, Peter Proff<sup>1</sup>, Christian Kirschneck<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Regensburg, Deutschland;  
[agnes.schroeder@ukr.de](mailto:agnes.schroeder@ukr.de)

**Zielsetzungen:** Die Identifizierung mechanosensitiver Ionenkanäle und ihre Bedeutung für die angeborene Immunität bieten neue Ansatzpunkte zur Aufklärung der molekularen Mechanismen der kieferorthopädischen Zahnbewegung. Der mechanosensitive Elektronenkanal PIEZO1 (Piezo Type Mechanosensitive Ion Channel Component 1) könnte eine entscheidende Rolle bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung spielen.

**Material und Methoden:** Um die Rolle des PIEZO1-Kanals zu untersuchen, wurden parodontale Ligamentfibroblasten (PDLF) anschließend mit einem PIEZO1-Inhibitor (GsMTx) bei gleichzeitiger Druckerzeugung oder einem Aktivator (JEDI2) unter Kontrollbedingungen behandelt. Die Expression von Genen und Proteinen, die an der kieferorthopädischen Zahnbewegung beteiligt sind, wurde mittels RT-qPCR, Western Blot und ELISA untersucht. Darüber hinaus wurde die Wirkung auf die PDLF-vermittelte Osteoklastenbildung in einem Kokulturmodell mit menschlichen Monozyten untersucht.

**Ergebnisse:** Die Hemmung von PIEZO1 unter Druckerzeugung führte zu einer Verringerung der Expression von RANKL (receptor activator of NF- $\kappa$ B ligand) und damit zu einer verminderten Osteoklastogenese. Andererseits wurde durch die Aktivierung von PIEZO1 unter Kontrollbedingungen die Expression von OPG (Osteoprotegerin) herunterreguliert, was zu einer verstärkten Osteoklastenbildung führte. **Schlussfolgerungen:** PIEZO1 scheint eine Rolle bei der Induktion von Entzündungsgenen zu spielen. Es wurde auch gezeigt, dass es die Osteoklastogenese beeinflusst.

**Stichworte:** PIEZO1, Parodontale Ligamentfibroblasten, mechanische Belastung, Entzündung, Osteoklastogenese

# P113

## Korrelation von radiologischen und histologischen Befunden hinsichtlich Knochenumbau und Wurzelresorptionen nach Osteoplastik im Spaltmodell\*

**Stephan C. Möhlhenrich**<sup>1</sup>, **Kristian Kniha**<sup>2</sup>, **Marius Heitzer**<sup>2</sup>, **Zuzanna Magnuska**<sup>3</sup>, **Benita Hermanns-Sachweh**<sup>4</sup>, **Felix Gremse**<sup>3</sup>, **Sachin Chhatwani**<sup>1</sup>, **Frank Hölzle**<sup>2</sup>, **Ali Modabber**<sup>2</sup>, **Gholamreza Danesh**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Kieferorthopädie, Witten, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Aachen, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Aachen, Deutschland;

<sup>3</sup> RWTH Aachen, Lehrstuhl für Experimentelle Molekulare Bildgebung, Aachen, Deutschland;

<sup>4</sup> Zentrum für Bio-Medizintechnik (ZBMT), Campus Melaten, Implantatpathologie, Aachen, Deutschland;

[stephan.moehlhenrich@uni-wh.de](mailto:stephan.moehlhenrich@uni-wh.de)

**Ziel:** Die Bewertung des Knochenumbaus und der Zahnwurzelresorption kann mit histologischen Techniken oder mittels Mikro-Computertomographie (micro-CT) durchgeführt werden. Ziel der vorliegenden Studie war es, eine mögliche Korrelation zwischen den Befunden dieser beiden Verfahren im Rahmen der Osteoplastik im Rattenmodell zu bewerten.

**Material & Methoden:** Ossär rekonstruierte Oberkiefer nach Spaltdefekt sowie kieferorthopädisch bewegte erste Molaren von 12 Ratten wurden retrospektiv auf mögliche Korrelationen zwischen den histologischen und radiologischen Befunden untersucht. Die Rekonstruktion des Kiefers erfolgte zunächst wahlweise mit autologem oder xenogenem (vom Menschen stammenden) Knochen. Vier Wochen nach der Operation wurde mit der kieferorthopädischen Bewegung des ersten Molaren für einen Zeitraum von acht Wochen begonnen. Nach Abschluss der Zahnbewegung wurde der neu gebildete Knochen sowie etwaige Wurzelresorptionen histologisch bestimmt. Darüber hinaus wurde in der korrespondierenden Mikro-CT-Analyse die Veränderung von Knochenmineraldichte (BMD), Knochenvolumenanteil (BV/TV), Trabekeldicke (Tb.Th) und Trabekelseparation (Tb.Sp) innerhalb des Kieferabschnittes sowie das Volumen der Wurzelresorptionen bestimmt. Der Pearson-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, um die Zusammenhänge zwischen den Gruppen zu untersuchen.

**Ergebnisse:** Eine positive Korrelation wurden lediglich zwischen Knochenneubildung (Histologie) und den BMD-Veränderungen (Mikro-CT) für das autologe Knochenransplantat festgestellt ( $r=0,812$ , 95% CI: 0,001 bis 0,979,  $p=0,05$ ). Die Beziehung zwischen neu gebildetem Knochen und BV/TV war ähnlich, aber statistisch nicht signifikant ( $r = 0,691$ , 95% CI: -0,274 bis 0,963,  $p = 0,013$ ). Hinsichtlich der Wurzelresorption wurden keine signifikanten Korrelationen ermittelt.

**Schlussfolgerungen:** Aufgrund der fehlenden Korrelation zwischen histologischen und radiologischen Befunden hinsichtlich Knochenumbau und Entwicklung von Wurzelresorptionen sollten weiterhin beide Methoden für eine umfassende Analyse im Spaltmodell genutzt werden.

**Stichworte:** Kieferspalte, Knochenersatzmaterial, Zahnbewegung, Tierversuch, Knochenumbau

\*Das Forschungsprojekt wurde durch das START-Programm der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen finanziert. Das Ultraschallchirurgiegerät wurde von Mectron Medical (Carasco, Italien) und das Knochenersatzmaterial von Botiss biomaterials GmbH (Zossen, Deutschland) kostenlos zur Verfügung gestellt.



# P114

## Einfluss von Melatonin auf Makrophagen während mechanischer Belastung\*

***Eva Paddenberg<sup>1</sup>, Anne Forneck<sup>1</sup>, Matthias Widbiller<sup>2</sup>, Martyna Smeda<sup>2</sup>, Jonathan Jantsch<sup>3,4</sup>, Peter Proffl<sup>1</sup>, Christian Kirschneck<sup>1</sup>, Agnes Schröder<sup>1,3</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Zahnerhaltung, Regensburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität Regensburg, Institut für klinische Mikrobiologie und Hygiene, Regensburg, Deutschland;

<sup>4</sup> Universität Köln, Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Köln, Deutschland;

[eva.paddenberg@ukr.de](mailto:eva.paddenberg@ukr.de)

**Zielsetzungen:** Die Melatoninkonzentration im Speichel ist in der Nacht, wenn Patienten abnehmbare kieferorthopädische Geräte tragen, erhöht. Neben parodontalen Ligamentfibroblasten und Osteoblasten reagieren auch Makrophagen auf mechanische Belastungen mit einer erhöhten Expression von Entzündungsmediatoren. Hier untersuchten wir die Auswirkungen von Melatonin auf RAW264.7-Makrophagen, die einer Zug- oder Druckbelastung ausgesetzt waren.

**Material und Methoden:** Bevor die Makrophagen 4 Stunden lang einer mechanischen Belastung ausgesetzt wurden, wurden sie 24 Stunden lang mit verschiedenen Melatoninkonzentrationen vorinkubiert, um die Abhängigkeit von der Melatoninkonzentration zu bestimmen. Anschließend führten wir Experimente mit und ohne mechanische Belastung, der wirksamsten Melatoninkonzentration (25 µM) und Melatoninrezeptorantagonisten durch. Die Expression von Entzündungsgenen und Proteinen wurde mittels RT-qPCR, ELISA und Immunoblot untersucht.

**Ergebnisse:** Sowohl Zug- als auch Druckbelastungen erhöhten die Expression der untersuchten Entzündungsfaktoren Interleukin-1b, Interleukin-6, Tumornekrosefaktor und Prostaglandin-Endoperoxid-Synthase-2. Dieser Effekt wurde durch die Zugabe von Melatonin gehemmt. Die Inkubation mit Melatonin-Rezeptorantagonisten blockierte diese entzündungshemmende Wirkung von Melatonin.

**Schlussfolgerungen:** Melatonin hatte eine entzündungshemmende Wirkung auf Makrophagen, die mechanischer Belastung ausgesetzt waren, unabhängig von der Art der mechanischen Belastung. Die Wirkung von Melatonin wurde über den Melatoninrezeptor B vermittelt, da eine Hemmung mit 4P-PDOT möglich war.

**Stichworte:** Melatonin, Makrophagen, mechanische Belastung

\*Bemerkung: Kirschneck and Schröder contributed equally

# P115

## Stärke der Bracket-Haftbarkeit am Zahnschmelz unter verschiedenen Methoden seiner Herstellung

***Tamara Tserakhava***<sup>1</sup>, ***Tatsiana Gorlacheva***<sup>2</sup>, ***Vladimir Niss***<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Belarussische staatliche medizinische Universität, Kinderstomatologie, Minsk, Belarus;

<sup>2</sup> Belarussische staatliche medizinische Universität, Abteilung für Kieferorthopädie, Minsk, Belarus;

<sup>3</sup> Belarussische Nationale Technische Universität, Minsk, Belarus;

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

**Ziel:** Die Haftfestigkeit des Brackets am Zahnschmelz mit dem Kompositmaterial Transbond Plus Color Change Adhesive (TPCChA) unter Verwendung verschiedener Methoden der Schmelzpräparation zu bestimmen.

**Probanden und Methode:** Die untersuchten intakten Prämolaren wurden in 5 Gruppen (Gr) eingeteilt. Die vestibuläre Oberfläche der Zähne wurde in der Gr. 1 (n=24) für 15s, in der Gr. 2 (n=22) für 30s, in der Gr. 3 (n=23) für 45s, in der Gr. 4 (n=26) 60s mit N-Etch Gel (37%) geätzt. Nach Abwaschen des Gels und Trocknen des Zahns wurde Single Bond Universal, 3M, auf den Zahnschmelz aufgetragen. Der Schmelz von 18 Zähnen der Gr. 5 wurde mit einem selbststützenden Primer Transbond Plus (3M) für 4s gerieben. Danach wurde TPCChA auf die Basis von Metallbrackets Viktory (3M) aufgetragen, das Bracket auf dem Zahn positioniert und das Material photopolymerisiert. Die Untersuchung der Scherkraft des Brackets relativ zur Oberfläche des Zahns wurde mit einer Universalprüfmaschine Criterion 43, MTS-Solutions, durchgeführt. Die Zähne wurden vorläufig in rechteckige Blöcke des Modells Elite, Zhermack-Supergips, eingegipst. Der klingenförmige Stempel wurde mit einer Geschwindigkeit von 0,02 Mm/s nach unten bewegt. Die Haftfestigkeit des Brackets am Zahnschmelz wurde als Verhältnis der Scherkraft des Brackets zur Fläche seiner Basis berechnet. Die Signifikanz von Unterschieden in den Mittelwerten wurde unter Verwendung der Kruskal-Wallis (H)- und z-Kriterien bewertet.

**Ergebnisse:** Die Indikatoren weisen statistisch signifikante Unterschiede in den Gruppen auf (H=34,4;  $p < 0,001$ ). Die mediane für die Haftung des Brackets zum Zahnschmelz ist signifikant höher (z=5,7,  $p < 0,001$ ; z=4,2,  $p < 0,001$ ; z=3,1,  $p < 0,05$ ; z=3,0,  $p < 0,05$ ) in Gr. 5 (14,17 (11,33–15,46) MPa) als in der Gr. 1 (6,43 (5,95–7,63) MPa), der Gr. 2 (8,56 (6,31–11,06) MPa), der Gr. 3 (9,35 (7,02–11,59) MPa) und der Gr. 4 (10,2 (8,20–11,04) MPa), in der Gr. 1 – deutlich niedrigerer Haftung als in Gr. 4 (z=2,9,  $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die höchste Haftfestigkeit des Brackets am Zahnschmelz wurde unter Verwendung eines selbststützenden Primers gefunden. Die Haftkraft zwischen Bracket und Zahn ist direkt proportional zur Schmelzätzzeit.

**Stichworte:** Schmelzätzzeit, Haftfestigkeit des Brackets am Zahnschmelz, Scherkraft des Brackets

# P116

## Präzision der Slotbreite und der Torqueübertragung von in office gedruckten 3D-Brackets - eine In-vitro-Studie\*

**Carolien A.J. Bauer<sup>1</sup>**, Mats Scheurer<sup>2</sup>, Christoph Bourauel<sup>3</sup>, J. Philippe Kretzer<sup>4</sup>, Christoph Roser<sup>1</sup>, Christopher J. Lux<sup>1</sup>, Lutz D. Hodecker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Bonn, Oralmedizinische Technologie, Bonn, Deutschland;

<sup>4</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Orthopädie, Labor für Biomechanik und Implantatforschung, Heidelberg, Deutschland;

[carolien.bauer@med.uni-heidelberg.de](mailto:carolien.bauer@med.uni-heidelberg.de)

**Ziel:** Untersuchung eines neuartigen, im 3D-Druckverfahren hergestellten Polymerbrackets im Hinblick auf die Slotpräzision und die Torqueübertragung.

**Methode:** Basierend auf einem 0,022"-Bracketsystem wurden im Stereolithographie-Verfahren Brackets aus einem Hochleistungspolymer hergestellt (N = 30), die Anforderungen gemäß dem MDR-IIa erfüllen. Als Vergleichsgruppe dienten konventionelle Metall- und Keramikbrackets. Die Slotpräzision der Brackets wurde mit Hilfe kalibrierter Lehrdorne überprüft und die Torqueübertragung unter dem Einfluss einer künstlichen Alterung gemessen. Dabei wurde ein palatinaler und vestibulärer Kronentorque von 0° bis 20° in Kombination mit Titan-Molybdän- (T) und Edelstahlbögen (S) (0,019" x 0,025") in einem orthodontischen Mess- und Simulationssystem simuliert und gemessen. Für die statistische Auswertung wurde der Kruskal-Wallis-Test mit Post-hoc-Test (Dunn-Bonferroni) verwendet (Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Die Slotgrößen aller drei Bracketgruppen lagen innerhalb des Toleranzbereichs nach DIN 13996 (Keramik [C]: 0,581 mm ± 0,003 mm; Metall [M]: 0,6 mm ± 0,005 mm; Polymer [P]: 0,581 mm ± 0,010 mm). Die maximalen Drehmomentwerte aller Bracket-Bogen-Kombinationen lagen über dem klinisch relevanten Bereich von 5-20 Nmm (PS: 30 Nmm ± 8,6 Nmm; PT: 27,8 Nmm ± 14,2 Nmm; CS: 24 Nmm ± 5,6 Nmm; CT: 19,9 Nmm ± 3,8 Nmm; MS: 21,4 Nmm ± 6,7 Nmm; MT: 16,7 Nmm ± 4,6 Nmm).

**Schlussfolgerungen:** Das neuartige im 3D-Druckverfahren hergestellte Polymerbracket zeigte hinsichtlich der Slotpräzision und der Torquebelastung vergleichbare Ergebnisse zu den etablierten Bracketsystemen. Aufgrund der hohen Individualisierbarkeit und der Möglichkeit einer kompletten in-office Fertigung zeigen die neuartigen Polymerbrackets ein vielversprechendes Potenzial im Hinblick auf eine klinische Anwendung.

\*Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden unter dem Titel "Precision of slot widths and torque transmission of in-office 3D printed brackets - an in vitro study" für das Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie am 29. Dezember 2022 zur Publikation angenommen.

## P117

### Assoziation zwischen genetischen Varianten in Schlüsselgenen des Vitamin-D-Signalwegs und externer apikaler Wurzelresorption

Guido Marañón-Vásquez<sup>1</sup>, Erika C. Kuchler<sup>2</sup>, Susann Herrmann<sup>2</sup>, Eva Paddenberg<sup>2</sup>, Agnes Schröder<sup>2</sup>, Flares Baratto-Filho<sup>3</sup>, Carlos Flores-Mir<sup>4</sup>, Peter Proff<sup>2</sup>, **Christian Kirschneck**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rio de Janeiro, School of Dentistry, Rio de Janeiro, Brasilien;

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

<sup>3</sup> University of the Joineville Region, School of Dentistry Univille, Santa Catarina, Brasilien;

<sup>4</sup> University of Alberta, School of Dentistry, Edmonton, Kanada;

[christian.kirschneck@ukr.de](mailto:christian.kirschneck@ukr.de)

**Ziel:** Diese Studie bewertete die Assoziation zwischen Single-Nucleotide-Polymorphismen (SNPs) in Vitamin-D-verwandten Genen und dem Ausmaß der externen apikalen Wurzelresorption in Verbindung mit einer kieferorthopädischen Behandlung.

**Material und Methoden:** 143 Personen wurden bewertet. Das Ausmaß der externen apikalen Wurzelresorption der oberen mittleren Schneidezähne und der unteren ersten Molaren wurde in Röntgenaufnahmen bewertet. Sieben SNPs wurden über vier Gene hinweg genotypisiert, darunter Vitamin-D-Rezeptor [VDR], gruppenspezifische Komponente [GC], Cytochrom-P450-Familie 27, Unterfamilie B, Mitglied 1 [CYP27B1] und Cytochrom-P450-Familie 24, Unterfamilie A, Mitglied 1 [CYP24A1]. Lineare Regressionen wurden implementiert, um Allel-Effekte auf die externe apikale Wurzelresorption zu bestimmen.

**Ergebnisse:** Personen mit dem AA-Genotyp in VDR rs2228570 hatten eine um 21% höhere Wurzelresorption als diejenigen mit AG- und GG-Genotypen (95% KI: 1,03, 1,40). Die Wurzelresorption bei heterozygotem rs2228570 war 12% niedriger als bei Homozygoten (95% KI: 0,78; 0,99). Teilnehmer mit dem CCG-Haplotyp (rs1544410-rs7975232-rs731236) im VDR hatten eine um 16% niedrigere Wurzelresorption als diejenigen, die diesen Haplotyp nicht trugen. In Bezug auf CYP27B1 rs4646536 war die Wurzelresorption bei Teilnehmern, die mindestens ein G-Allel hatten, um 42% niedriger als bei den Homozygoten AA (95% KI: 0,37; 0,93).

**Schlussfolgerungen:** Obwohl diese Ergebnisse nach mehrfacher Testanpassung nicht signifikant blieben, können dennoch potenzielle Assoziationen nahegelegt werden. Weitere Replikationsstudien sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu bestätigen oder zu widerlegen.

**Stichworte:** Vitamin D, Wurzelresorption, SNPs

*Diese Studie wurde unterstützt von der Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) – Finance Code 001 und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (Kuchler/Kirschneck akzeptiert am 4. Juli 2019).*

## P118

### Assoziation von Einzelnukleotid-Polymorphismen in COX2 mit persistierenden Milchzähnen und einem verzögertem Zahndurchbruch bleibender Zähne

Erika C. Kuchler<sup>1</sup>, Suelyn D. Henklein<sup>3</sup>, Peter Proff<sup>1</sup>, César P. Lepri<sup>3</sup>, Camila P. Perin<sup>2</sup>,  
Eva Paddenberg<sup>1</sup>, Liliane Roskamp<sup>2</sup>, Flares Baratto-Filho<sup>2</sup>, Maria A.H. de Meneres-Oliveira<sup>3</sup>,  
**Christian Kirschneck**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Tuiuti University of Paraná, School of Dentistry, Curitiba, Brasilien;

<sup>3</sup> University of Uberaba-UNIUBE, Department of Biomaterials, Uberaba, Brasilien;

<sup>4</sup> Univille University, School of Dentistry, Joinville, Brasilien;

[christian.kirschneck@ukr.de](mailto:christian.kirschneck@ukr.de)

**Ziel:** Persistierende Milchzähne (PPT) sind ein weit verbreiteter klinischer Zustand, der auftritt, wenn ein Milchzahn über den festgelegten Zeitraum seiner normalen Exfoliationszeit hinaus in der Mundhöhle verbleibt. Beim PPT-Risiko können viele Faktoren eine Rolle spielen. Daher war das Ziel dieser Studie zu bewerten, ob Einzelnukleotid-polymorphismen (SNPs) im COX2-Gen mit PPT assoziiert sind.

**Material und Methoden:** Kinder in kieferorthopädischer Behandlung wurden gescreent. Orthopantomographen wurden bewertet, um PPT gemäß dem Nolla-Stadium des dauerhaften Nachfolgers zu bewerten. Der Milchzahn galt als erhalten, wenn sich sein bleibender Nachfolgezahn im Nolla-Stadium 8 und unterhalb der Alveolarkrypta, Nolla-Stadium 9 oder Nolla-Stadium 10 befand. Von jedem Kind wurde eine Speichelprobe entnommen und für die DNA-Extraktion verwendet. Eine Echtzeit-PCR von zwei SNPs, rs689466 (–1195 G/A) und rs5275 (+665 T/C), wurde durchgeführt. Ein Chi-Quadrat-Test wurde verwendet, um die Allel- und Genotypverteilung zu vergleichen. Es wurde auch eine Haplotypanalyse durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 100 Kinder in die Studie eingeschlossen. Einundfünfzig hatten mindestens einen PPT, während 49 Kinder als Kontrolle eingestuft wurden. Die Anzahl der in der Mundhöhle persistierenden Zähne reichte von 1 bis 8. Die Genotypverteilung war mit PPT im kodominanten Modell ( $p = 0,006$ ) für SNP rs5275 assoziiert. Die Personen, die zwei T-Allele (TT) tragen, hatten im Vergleich zu den Personen, die mindestens ein C-Allel (C + TC) tragen, eine fast dreimal höhere Chance, PPT aufzuweisen ( $p = 0,012$ ; OR = 2,99, CI95% 1,28 - 6,95 – rezessives Modell). Der Haplotyp C-A für die SNPs rs5275 bzw. rs689466 war signifikant assoziiert ( $p = 0,042$ ).

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend lässt sich sagen, dass einzelne Nukleotidpolymorphismen im für COX2 kodierenden Gen mit persistierenden Milchzähnen assoziiert sind und den Durchbruch bleibender Zähne verzögern können.

**Stichworte:** SNPs, Zahndurchbruch, persistierende Milchzähne

Diese Studie wurde teilweise finanziert von der Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)–Finance Code 001 und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (Kuchler/Kirschneck akzeptiert am 4. Juli 2019).

## P119

### In-vitro-Analyse verschiedener Debonding- und Recycling-Methoden für Keramikbrackets hinsichtlich ihrer Wiederverwendbarkeit

**Katharina Grosch**<sup>1</sup>, Jörg Meister<sup>2,3</sup>, Sanjay D. Raval<sup>4</sup>, Ahmed M. Fouda<sup>1</sup>, Christoph Bouraue<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Bonn, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Bonn, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für angewandte Laser-Medizinische Forschung und biomedizinische Optik (AMLaReBO), Bonn, Deutschland;

<sup>4</sup> Niedergelassene Praxis, Mühlacker, Deutschland;

[s6kagros@uni-bonn.de](mailto:s6kagros@uni-bonn.de)

**Ziel** dieser Studie war es, das Potenzial für die Wiederverwendung von Keramikbrackets zu bewerten. Dazu wurden verschiedene Bracket-Eigenschaften, wie Scherhaftfestigkeit, Reibungsverhalten, Slotdimension, Bruchfestigkeit und Farbstabilität untersucht.

**Material und Methode:** Es wurden insgesamt 120 Brackets gesammelt und untersucht, davon wurden 90 konventionell mit der Zange und 30 mit einem Er:YAG-Laser entfernt. Anschließend wurden die abgescherten Brackets nach dem Adhesive Remnant Index (ARI) sortiert. Es ergaben sich die folgenden fünf Untersuchungsgruppen mit jeweils zehn Brackets: (1) neue Brackets als Kontrollgruppe, (2) geflammte und sandgestrahlte, (3) geflammte und säurebehandelte, (4) Laser-recycelte sowie (5) Laser-debondete Brackets. Die Brackets jeder Gruppe wurden auf Scherhaftfestigkeit, Reibungsverhalten, Slotdimension, Bruchfestigkeit und Farbstabilität geprüft. Für die statistische Analyse wurden Varianzanalysen (ANOVA) oder nichtparametrische Kruskal-Wallis-Tests verwendet (Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Es konnte gezeigt werden, dass die säureaufbereiteten Brackets ( $8,0 \pm 3,1$  MPa) im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $12,9 \pm 2,9$  MPa) deutlich niedrigere Scherhaftfestigkeitswerte aufwiesen. Die Laser-recycelten ( $32,8 \pm 2,7$  %) und Laser-debondeten ( $30,9 \pm 2,4$  %) Brackets wiesen im Vergleich zu den anderen Gruppen den geringsten Kraftverlust durch Reibung auf (Kontrollgruppe  $38,3 \pm 3,0$  %). Hinsichtlich der Slotdimension und der Bruchfestigkeit wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Alle Gruppen hatten einen Farbunterschied von  $\Delta E < 10$ . REM-Bilder und ARI-Auswertungen bestätigten, dass die meisten Klebereste in den Bracketbasen entfernt wurden.

**Schlussfolgerungen:** Mit allen Recyclingmethoden konnten adäquate Bracket-Eigenschaften zur Wiederverwendung erzielt werden. Wird die Notwendigkeit berücksichtigt, den Zahnschmelz und die Bracketbasis zu schützen, ist das Laser-Debonding die am besten geeignete Methode für das Entfernen und Recyceln von Keramikbrackets.

**Stichworte:** Keramikbracket, Recycling, Debonding, Er:YAG-Laser, Materialeigenschaften

**Bemerkung:** cand. med. dent. Katharina Grosch - Studentin der Zahnmedizin

**Förderung:** Die Erstautorin hatte ein Stipendium des SciMed-Promotionsprogramms der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn. Das Stipendium wird durch Fördermittel des BONFOR-Programms finanziert.

## P120

### Scherhaftfestigkeit und individuelle Bracketgestaltung eines ästhetischen in-office 3D-gedruckten Brackets

Lutz D. Hodecker<sup>1</sup>, Pauline Karl<sup>1</sup>, Mats Scheurer<sup>2</sup>, Christoph Roser<sup>1</sup>, Christoph Bourauel<sup>3</sup>, Christopher J. Lux<sup>1</sup>, Carolien A.J. Bauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinik Heidelberg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Heidelberg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Bonn, Oralmedizinische Technologie, Bonn, Deutschland;

[pauline.karl97@gmail.com](mailto:pauline.karl97@gmail.com)

**Ziel:** Mit voranschreitender Digitalisierung und der Entwicklung neuer Materialien können Brackets individuell im 3D-Druckverfahren, auch als in-office-Lösung, hergestellt werden. In vorangegangenen Studien wurden bereits verschiedene klinische Parameter, wie Fertigungspräzision, Torqueübertragung und Bruchstabilität, untersucht. Die Bewertung der Bracketbasisgestaltung hinsichtlich der Optimierung des Verbundes zwischen Bracket und Zahn ist Ziel dieser Arbeit.

**Material/Methoden:** Für die gedruckten Brackets wurden drei unterschiedliche Basisgestaltungen gewählt und mit Metallbrackets hinsichtlich der Scherhaftfestigkeit (SBS) und max. Abscherkraft ( $N_{\max}$ ) auf bovinen Zähnen nach DIN 13990 verglichen ( $N=10$ ). Die Gestaltung der Basis sah für die Gruppe A eine Individualisierung zur Zahnoberfläche mit mikroretentiven Muster, für die Gruppe B eine Individualisierung zur Zahnoberfläche mit makroretentiven Muster und für die Gruppe D eine Individualisierung zur Zahnoberfläche mit mikroretentiven Muster und vergrößerter Querschnittsfläche vor. Die Querschnittsfläche der Basis A und B entsprachen der Größe der Kontrollgruppe C (Metall). Die Abscherversuche wurden mit einer Universalprüfmaschine (Zwick/Roell) durchgeführt und die Ergebnisse in einem Kraft-Weg-Diagramm aufgezeichnet. Mit dem Kruskal-Wallis-Test mit Post-hoc-Test (Dunn-Bonferroni) und dem Mann-Whitney-U-Test erfolgte die Auswertung ( $p<0.05$ ).

**Ergebnisse:** Metallbrackets erzielten die höchsten Werte für SBS ( $11.97 \text{ MPa} \pm 3.78 \text{ MPa}$ ) und  $N_{\max}$  ( $115.70 \text{ N} \pm 36.56 \text{ N}$ ). Bei den gedruckten Brackets zeigte sich ein signifikanter Unterschied für SBS und  $N_{\max}$  zwischen Basis A und B (Basis A: SBS  $8.76 \text{ MPa} \pm 2.26 \text{ MPa}$ ;  $N_{\max}$   $84.68 \text{ N} \pm 21.82 \text{ N}$ ; Basis B: SBS  $11.97 \text{ MPa} \pm 2.14 \text{ MPa}$ ;  $N_{\max}$   $106.48 \text{ N} \pm 20.71 \text{ N}$ ) und für  $N_{\max}$  zwischen Basis A und D (Basis D:  $N_{\max}$   $118.46 \text{ N} \pm 22.81 \text{ N}$ ). Ein signifikanter Unterschied zwischen Basis B, C und D für SBS und  $N_{\max}$  konnte nicht festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Über eine makroretentive Gestaltung und/oder eine Vergrößerung der Basis können bei gedruckten Brackets vergleichbare Werte hinsichtlich der Abscherkräfte und Scherhaftfestigkeit wie bei konventionellen Metallbrackets erreicht werden.

# P121

## Automatisierter und computergestützter Vermessung kieferorthopädischer Apparaturen bei Robin-Sequenz

*Maite Aretxabaleta*<sup>1</sup>, *Ariadne Roehler*<sup>2</sup>, *Christian F. Poets*<sup>3</sup>, *Alexander B. Xepapadeas*<sup>1</sup>, *Bernd Koos*<sup>1</sup>, *Christina Weise*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Abteilung Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Medizinische Werkstoffwissenschaften und Technologie, Tübingen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;

[maite.aretxabaleta-santos@med.uni-tuebingen.de](mailto:maite.aretxabaleta-santos@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Die Herstellung personalisierter Apparaturen kann erleichtert werden, wenn genaue Maße in Relation zu patientenspezifischen Parametern gesetzt werden können. Die manuelle Vermessung unter standardisierten Bedingungen und hoher Genauigkeit erfordert kostenintensive Methoden. In dieser Studie wurde eine Software zur automatisierten Vermessung der Tübinger Gaumenplatte (TPP) mittels CAD-Technologien entwickelt. Die TPP wird im semi-digitalen Workflow basierend auf einem Intraoralscan hergestellt und bei Säuglingen mit Robin-Sequenz direkt nach Geburt eingesetzt. Sie besteht aus einer Gaumenplatte mit einer velopharyngealer Verlängerung, die den oberen Atemweg öffnet. Bisher wird der Sporn auf Grundlage umfassender klinischer Erfahrung konstruiert und anschließend endoskopisch angepasst. Nähere Kenntnisse über Designparameter können dazu beitragen, die Herstellung zu standardisieren.

**Materialien und Methoden:** Es wurde ein halbautomatisches Programm, basierend auf Rhinoceros und Grasshopper (Robert McNeel Assoc.), entwickelt. Die Benutzeroberfläche soll den Import gescannter TPPs und das Setzen von Landmarken ermöglichen. Auf Basis dieser Vermessungspunkte sollen dann voll automatisiert Parameter wie Länge, Breite und Winkel berechnet werden. Die Software wurde abschließend durch Vermessung von 60 TPPs getestet.

**Ergebnis:** Es konnten 60 TPPs erfolgreich vermessen werden. Breite und Dicke in fünf Abschnitten des Sporns sowie deren Lage zur Papilla Incisiva wurde erfasst. Außerdem wurden Informationen über die Querschnittsfläche und das Volumen des Sporns gewonnen. Schließlich wurden die Winkel, welche die Spornkrümmung beschreiben registriert. Alle Messwerte wurden zur weiteren Verarbeitung exportiert.

**Fazit:** Unter Reduzierung des Zeitaufwands und menschlicher Einflüsse wurde erfolgreich eine Lösung für die effiziente Vermessung mehrerer TPP-Abschnitte zur Beschreibung der Verlängerung gefunden. Weitere Studien sollen die Beziehung zwischen Konfiguration der TPP und dem klinischen Erfolg bewerten. Damit soll ein Leitfaden erstellt werden, welcher die Zeit zur Erstellung und Anpassung einer TPP in der klinischen Routine verkürzt und die Behandlung weiter optimiert.

**Stichworte:** standardisierte Messmethode, anatomische Formen, Digitalisierung, personalisierte Medizin, kraniofaziale Anomalien



## P122

### Digital unterstützte Injection Moulding Therapie zur Umformung oberer Eckzähne bei Nichtanlage der seitlichen Schneidezähne.

**Anja Ratzmann, Karl-Friedrich Krey, Mhd Said Mourad**

Universitätsmedizin, ZZMK, Poliklinik für Kieferorthopädie, Greifswald, Deutschland;  
[anja.ratzmann@uni-greifswald.de](mailto:anja.ratzmann@uni-greifswald.de)

**Einführung:** Die Injection Moulding-Technik ist eine Behandlungsalternative zur partiellen Ergänzung von Zahnschubstanz bei Frontzähnen. Mithilfe dieses minimalinvasiven, semi-direkten Restaurationsverfahren ist eine genaue Übertragung des diagnostischen Wax-ups bei Kompositrestaurationen möglich.

**Ziel:** Das vorliegende Fallbeispiel zeigt die Umformung oberer Eckzähne bei Nichtanlage der seitlichen Schneidezähne mittels Injection Moulding Technik.

**Methode:** Ausgangssituation war eine Patientin (14,8 J.) mit Nichtanlagen der oberen seitlichen Schneidezähne. Zuerst erfolgte eine kieferorthopädische Behandlung (Alignertherapie, Invisalign) zum Lückenschluss mit Einordnung der Eckzähne anstelle 12, 22. Nach dem kieferorthopädischen Behandlungsabschluss (Alter 16,4 J.) wurden die Eckzähne inzisal um 1 mm gekürzt und ein intraoraler Scan (CEREC Omnicam) durchgeführt, der \*stl Datensatz in das Programm Onyx-Ceph<sup>3</sup>™ (Image Instruments GmbH, Chemnitz) importiert und ein 3D- Modell des Oberkiefers mittels DLP- Drucks (Moonray, Sprintray; Gray, Sprintray, Inc., Los Angeles, CA, USA) erstellt. Dieses diente der Herstellung des diagnostischen Wax-ups. Anschließend wurde das Injection Moulding an 13, 23 durchgeführt. Entsprechend der Herstellervorgaben wurde ein transparenter Silikon-schlüssel (Extraclear GC Germany) angefertigt, klinisch einprobiert, die Zähne geätzt und konditioniert (G-Premio Bond, GC), das Komposit (G-ænial® Universal Injectable, A2, GC) Zahn für Zahn in die jeweiligen Injektionskanäle eingespritzt und durch das transparente Tray polymerisiert. Die Überschüsse wurden entfernt und die Zähne poliert (DiaPolisher Paste, GC). Zusätzlich wurden die Schneidekanten der Zähne 11, 21 aufgebaut, da diese aufgrund eines kindlichen Frontzahntraumas distale Schneidekantendefekte aufwiesen.

**Ergebnisse:** Das diagnostische Wax-up konnte zuverlässig reproduziert werden. Die Zähne zeigten eine gute Farbintegration und einen guten Oberflächenglanz.

**Schlussfolgerung:** Mit dem beschriebenen Vorgehen konnte mittels der minimalinvasiven Behandlungsmethode ein natürliches und ästhetisches Gesamtbild erzielt werden.

**Stichworte:** Nichtanlagen, Digitaler Workflow, Injection Moulding

# P123

## Klinischer Arbeitsbereich von superelastischen Drähten

**Judith T. Mayer**, Falko Schmidt, Bernd G. Lapatki

Universitätsklinikum Ulm, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm, Deutschland;  
[judith.mayer@uni-ulm.de](mailto:judith.mayer@uni-ulm.de)

**Ziel:** In-vitro-Untersuchungen von Nivellierungsdrähten sind eine wertvolle Grundlage für die therapeutische Lastdimensionierung. Die klinische Übertragbarkeit der Ergebnisse bisheriger Methoden ist unter anderem wegen der experimentellen Reibung begrenzt. Zudem wird der Einfluss von kleinen, im Alltag ständig vorkommenden Änderungen der Drahtauslenkung (z. B. durch minimale Zahnbewegungen beim Kauen) nicht berücksichtigt. Ziel dieser Studie war es, ein Messverfahren zur realitätsnahen Abbildung klinisch auftretender Lastniveaus superelastischer Drähte unter Berücksichtigung der Zahnbeweglichkeit sowie der Reibung im Slot zu entwickeln.

**Material und Methode:** Im Drei-Lingualbracket-Modell wurden Biegeversuche mit sechs verschiedenen NiTi-Drähten durchgeführt. Zur Abbildung der klinischen Situation wurde das mittlere Bracket sukzessive ausgelenkt. Zusätzlich wurden zyklische Auslenkungsänderungen im Bereich von 0,2 mm durchgeführt, die die initiale Zahnbewegung widerspiegeln.

**Ergebnisse:** Die Entlastungskurven zeigten für alle Drähte „Plateauanstiegen“ zwischen 0,2 N und 0,5 N pro 1 mm Auslenkungsänderung. In einem klinisch adäquaten Bereich (max. 1 N) lagen die Plateaus der Drähte Ø 0,010", Ø 0,012", Ø 0,014" (Opto Therm) und Ø 0,016" (Speed Tubular Supercable, verseilt). Die zyklischen Umkehrungen der Lastrichtung im Bereich der Zahnbeweglichkeit verursachten maximale Kraftsprünge von 1,7 N (Ø 0,016" verseilt) bis 7,3 N (Ø 0,016" x 0,022").

**Schlussfolgerungen:** Bei der Multibracket-Therapie erfahren superelastische Nivellierungsdrähte, neben den aus den Zahnfehlstellungen resultierenden Auslenkungen, zusätzlich kleine Auslenkungsänderungen im Bereich der Zahnbeweglichkeit. Diese verursachen im Zusammenspiel mit Reibungsphänomenen am Draht-Slot-Interface sowie der für NiTi charakteristischen spannungsinduzierten Phasenumwandlung erhebliche Sprünge im Lastverhalten. Es erscheint sinnvoll, nicht nur (wie üblich) das Entlastungsplateau zu spezifizieren, sondern zusätzlich den gesamten Kraftbereich, in welchem sich die Kräfte bewegen.

**Stichworte:** Biomechanik, Lingualapparatur, Nivellierung, Krafthöhe, Superelastizität

## P124

### **Einfluss des Designs von 3D gedruckten indirekten Übertragungsschienen und der Erfahrung des Behandlers auf die Genauigkeit der Bracket-Platzierung**

Hisham Sabbagh<sup>1</sup>, Andrea Wichelhaus<sup>1</sup>, Andreas Keßler<sup>2</sup>, Lea Hoffmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland;

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, München, Deutschland;  
[lea.hoffmann@med.uni-muenchen.de](mailto:lea.hoffmann@med.uni-muenchen.de)

Ziel der Studie ist es des Einflusses von drei verschiedenen dreidimensional (3D) gedruckten Bracket-Übertragungsschienen und sowie den Einfluss der Berufserfahrung auf die Übertragungsgenauigkeit beim indirekten Boden zu untersuchen.

Für jede untersuchte Bracket-Übertragungsschiene wurden fünfzehn Gipsmodelle angefertigt. Die virtuelle Bracket-Platzierung wurde mittels der Onyx-Ceph-Software auf dem gescannten Modell durchgeführt. Drei verschiedene Designs von 3D gedruckten Bracket-Übertragungsschienen wurden entworfen und mittels eines 3D Druckers hergestellt. Das Setzen der Brackets wurde sowohl von einem erfahrenen als auch von einem unerfahrenen Kieferorthopäden bzw. Zahnarzt durchgeführt. Die Bracket-Positionen wurden nach dem indirekten Klebverfahren gescannt. Die linearen und angulären Übertragungsfehler wurden gemessen. Signifikante Unterschiede zwischen den mittleren Übertragungsfehlern und der Häufigkeit klinisch akzeptabler Fehler ( $< 0,25 \text{ mm} / 1^\circ$ ) wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test bzw. dem Chi-Quadrat-Test analysiert und zwischen den beiden Behandlern verglichen.

*Stichworte:* Indirektes Kleben, Übertragungsschiene, 3D-Druck, Übertragungsgenauigkeit

*Förderung durch den Wissenschaftsfond der DGKFO*

# P125

## CAD-CAM Workflow eines 3D-gedruckten thermoelastischen Funktionsreglers nach Fränkel Typ III

*Lisa-Marie Northoff<sup>1</sup>, Albert Hülsbeck<sup>1</sup>, Jesper Delfs<sup>2</sup>, Bärbel Kahl-Nieke<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Abteilung für Kieferorthopädie, Hamburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Fachpraxis für Kieferorthopädie, Lübeck, Deutschland;

[l.northoff@uke.de](mailto:l.northoff@uke.de)

**Ziel:** Der Funktionsregler nach Fränkel Typ III findet Verwendung in der Therapie von Anomalien des progenen Formenkreises. Abstehende Bukkalschilde sowie Pelotten im Oberkiefer sollen einen Zug auf das Periost ausüben und so dessen vertikale sowie sagittale Nachentwicklung fördern. Der Herstellungsprozess eines konventionellen FR III ist äußerst komplex und zeitintensiv. Eine digitale Herstellung verspricht Zeitersparnis und Kosteneffizienz. Im Folgenden soll der digitale Workflow für die Herstellung eines 3D-gedruckten thermoelastischen FR III präsentiert werden.

**Material/Methoden:** Mithilfe eines 3D-Scanners (3Shape, Kopenhagen, DK) wurden die durch Funktionsabformung hergestellten Gipsmodelle des Patienten digitalisiert und anschließend mithilfe des Programms OrthoSystems (3Shape, Kopenhagen, DK) in einem digitalen Artikulator fixiert. Zur eindeutigen Positionierung der Apparatur im Mund wurden Aufbisse mit Impressionen im Seitenzahnbereich erstellt. Diese wurden im Oberkiefer digital eingeschliffen, um eine Nachentwicklung in sagittaler Richtung zu ermöglichen. Pelotten und Bukkalschilde wurden im Oberkiefer mit Abstand zum Modell gestaltet. Auf diese Weise soll Zug auf das Periost ausgeübt und das Oberkieferwachstum angeregt werden. Im Unterkiefer dagegen wurden die Bukkalschilde dicht anliegend gestaltet. In Kombination mit einem Labialbogen sollen sie zur Hemmung des Unterkieferwachstums beitragen. Um ausreichende Stabilität zu gewährleisten und dem Druck der perioralen Weichteilkapsel standzuhalten, wurde ein Transpalatinalbogen hinzugefügt.

**Ergebnisse:** Anhand des digitalen Entwurfs wurde ein FR III mittels 3D-Drucker (VOCO, Cuxhaven, DE) gedruckt. Als Material wurde ein Kunstharz (VOCO, Cuxhaven, DE) verwendet, welches bei Körpertemperatur moderat thermoelastisch wird

**Schlussfolgerung:** Durch Speicherung der einzelnen Arbeitsschritte konnte ein standardisierter digitaler Workflow erstellt werden, welcher sich auf unterschiedliche Patientenmodelle übertragen lässt. Damit ist der Herstellungsprozess des 3D-gedruckten FR III äußerst zeiteffizient und kostengünstig. Um den therapeutischen Effekt des digitalen FR III zu testen, bedarf es klinischer Studien.

**Stichworte:** CAD-CAM, Herstellungsprozess, Funktionsregler, Digital, Klasse III

## P126

### Oberflächenrauheitsveränderungen direkt gedruckter und Invisalign Aligner nach intra-oraler Anwendung: eine prospektive In-vivo Studie

**Babak Sayahpour**<sup>1</sup>, Malcolm Goteni<sup>2</sup>, Sarah Bühling<sup>1</sup>, Stefan Kopp<sup>1</sup>, Sara Eslamishahrababaki<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Poliklinik für Kieferorthopädie, Frankfurt am Main, Deutschland;

<sup>2</sup> Kieferorthopädische Fachpraxis, Düsseldorf, Deutschland;  
[sayahpour@med.uni-frankfurt.de](mailto:sayahpour@med.uni-frankfurt.de)

**Zielsetzung:** Ziel dieser In-vivo-Studie war es, die Oberflächenrauigkeit von direkt 3D gedruckten Alignern und indirekten Invisalign-Alignern nach einer Woche intraoraler Anwendung im Vergleich zu unbenutzten Kontroll-Alignern zu untersuchen.

**Methoden und Materialien:** Die Studie bestand aus vier Gruppen: 1) Gruppe DP0 bestand aus unbenutzten direkt gedruckten Kontroll-Alignern unter Verwendung des Tera Harz TC-85DAC-Kunststoffs (Graphy, Korea), 2) Gruppe DP1 bestand aus direkt gedruckten Alignern nach einer Woche intraoraler Alterung, 3) Gruppe INV0 bestand aus unbenutzten Kontroll-Invisalign-Alignern und 4) Gruppe INV1 bestand aus Invisalign-Alignern nach einer Woche intraoraler Alterung. Die Berechnung der erforderlichen Fallzahl von 34 pro Gruppe erfolgte mit  $\alpha = 0,05$ . Da für die Gruppen DP1 und INV1 von Patienten entnommene Proben erforderlich waren, wurden 68 Patienten in die Studie aufgenommen. Die Oberflächenrauigkeitsparameter Sa, Sq, Sp, Sz und Sku wurden mit dem 3D-Laserscanningmikroskop gemessen

**Ergebnisse:** Es wurden statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. INV0 wies im Vergleich zu DP0 eine signifikant höhere Oberflächenrauigkeit auf ( $P < 0,001$ ). Eine einwöchige intraorale In-vivo-Alterung war mit einem signifikanten Anstieg der Oberflächenrauigkeitsparameter in der Gruppe DP1 verbunden. Im Gegensatz zu den direkt gedruckten Alignern wurde in der Gruppe INV1 nach einer Woche intraoraler Anwendung eine signifikante Verringerung der Oberflächenrauigkeit festgestellt ( $P < 0,001$ ). Trotz der glatteren Oberfläche von DP0 im Vergleich zu INV0 wies DP1 eine signifikant höhere Oberflächenrauigkeit auf als INV1 ( $P < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Obwohl die anfänglichen Oberflächenrauigkeitsparameter der direkt gedruckten Aligner niedriger sind als die der Invisalign-Aligner, nehmen diese im Laufe einer Woche intraoralen Gebrauchs signifikant zu und erreichen höhere Werte als die der getragenen Invisalign-Aligner.

# P127

## Der Einfluss von Legierungszusammensetzung und pH-Wert auf das Korrosionsverhalten von kieferorthopädischen Drähten

**Kathrin Duske**<sup>1</sup>, **Anett Rose**<sup>1</sup>, **Franka Stahl**<sup>1</sup>, **Mareike Warkentin**<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik Lehrstuhl Werkstoffe für die Medizintechnik, Rostock, Deutschland;

[kathrin.duske@med.uni-rostock.de](mailto:kathrin.duske@med.uni-rostock.de)

**Zielstellung:** Die Legierungen kieferorthopädischer Drähte variieren je nach Hersteller. Durch elektrochemische Prozesse in der Mundhöhle lösen sich Bestandteile heraus, die nicht nur eine lokale und systemische Gefahr darstellen, sondern auch Langzeitfunktionalität und mechanische Stabilität der Drähte negativ beeinflussen.

**Material und Methode:** Von 3 federharten Drähten ( $\varnothing=0,7\text{mm}$ ; Menzanium (ME) + Chromium (CH), Scheu-Dental; Remanium (RE), Dentaurum;  $n=4$ ) wurden in Anlehnung an die DIN EN ISO 10271:2011-10 und DIN EN ISO 15841-2014-12 die Werkstoffeigenschaften und das Korrosionsverhalten mittels Dreipunkt-Biegeversuch und potentiodynamischem Korrosionstest ermittelt. Die Simulierung der künstlichen Alterung erfolgte durch Lagerung (7d, 28d) der Proben in NaCl-Lösung ( $37^\circ\text{C}$ , pH-Werte: 2,3, 3,5, 5,0). Für die statistische Auswertung (Mann-Whitney-Test) wurde das Signifikanzniveau auf  $p<0,05$  festgelegt.

**Ergebnisse:** Ein signifikanter Unterschied wurde hinsichtlich des Nullstrompotentials  $E_{\text{OCP}}$  festgestellt, wobei ME mit  $-203,0 \pm 13,3\text{mV}$  den niedrigsten Wert erreichte ( $p<0,05$ ). Obwohl CH und RE aus der gleichen Legierung bestehen, zeigte  $E_{\text{OCP}}$  deutliche Unterschiede ( $-134,5 \pm 4,4\text{mV}$ ,  $-94,2 \pm 16,5\text{mV}$ ,  $p<0,05$ ). Eine 28d-Lagerung von ME zeigte signifikant höhere Werte für das Freie Korrosionspotential  $E_{\text{CORR}}$  im Vergleich zum ungelagerten ME (0d:  $-257,1 \pm 14,4\text{mV}$ ; 28d:  $-200,6 \pm 16,1\text{mV}$ ;  $p<0,05$ ).  $E_{\text{CORR}}$  für CH und RE änderte sich durch die Lagerung nicht signifikant. Das Durchbruchspotenzial  $E_{\text{BD}}$  von CH und RE wurde jedoch durch die Lagerung signifikant beeinflusst (CH: 0d:  $314,7 \pm 29,1\text{mV}$ , 28d:  $612,8 \pm 131,6\text{mV}$ ; RE: 0d:  $415,1 \pm 55,4\text{mV}$ , 28d:  $639,7 \pm 73,0\text{mV}$ ;  $p<0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die elektrochemischen Eigenschaften werden durch Lagerungsdauer und -medium stark beeinflusst. Offensichtlich bildeten die Materialien aufgrund der Lagerungsdauer eine Passivierungsschicht auf der Oberfläche. Die Schicht schützt das Material vor Korrosionsprozessen. Weitere Untersuchungen sollten sich auf eine längere Lagerdauer konzentrieren, da die 28d-Lagerung im Vergleich zu 7d verstärkte Effekte zeigte. So lassen sich die experimentellen Daten besser auf klinische Beobachtungen übertragen.

**Stichworte:** Legierung, Korrosion, pH-Wert

# P128

## Kieferorthopädische Kompression fördert die Makrophagen-M2-Polarisation über Histon-H3-Hyperacetylierung

*Yao Wang, Sabine Gröger, Jiawen Yong, Sabine Ruf*

Justus-Liebig-Universität, Abteilung für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;  
[yao.wang@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:yao.wang@dentist.med.uni-giessen.de)

*Hintergrund:* Kieferorthopädische Kraft zur Zahnbewegung, kann eine lokalisierte Immunantwort auslösen, die durch eine sterile Entzündung gekennzeichnet ist. Makrophagen sind mechano-sensible Immunzellen, deren Rolle bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung nicht geklärt ist. Das Ziel dieser Untersuchungen war es, zu überprüfen, ob eine kieferorthopädische Kompression Makrophagen aktivieren kann und ob diese Aktivierung eine kieferorthopädische Wurzelresorption induzieren kann.

*Material und Methoden:* Nach Kraftbelastung und/oder Adiponektin-Applikation wurde die Migrationsfunktion und die Expression der Entzündungsmarker-Gene iNOS2, IL-1 $\beta$ , Arg1, IL-10, ApoE und Saa3 von Makrophagen mittels Scratch-Assay und quantitativer Real Time PCR (qRT-PCR) getestet. Darüber hinaus wurde die H3-Histon-Acetylierung gemessen. Der Effekt eines spezifischen H3-Histon Inhibitors auf Makrophagen wurde ebenfalls analysiert. Zusätzlich wurden Zementoblasten mit Makrophagen-konditioniertem Medium/Kompressionskraft behandelt, und die OPG-Produktion und Zellmigration wurden erfasst. Die Expression des Mechanorezeptors Piezo1 in Zementoblasten sowie der Einfluss eines Piezo1-Inhibitors wurde mittels qRT-PCR und Western-Blot nachgewiesen.

*Ergebnisse:* Die Kompressionskraft hemmte signifikant die Migration von Makrophagen. Die expression von iNOS 2 wurde nach 6h Kraftbelastung, die von IL-1 $\beta$ , Arg1, IL-10, Saa3 und ApoE nach 24 h hochreguliert. Makrophagen die mit Kompressionskräften stimuliert wurden, wiesen eine erhöhte H3-Histonacetylierung auf. Der Inhibitor I-BET762 unterdrückte die Expression von M2-Polarisationsmarkern (Arg1 und IL-10). Makrophagen-konditioniertes Medium zeigte keine Wirkung auf Zementoblasten. Druckkraft verursachte eine direkte Hemmung der Zementoblastenfunktion, die von einer Hochregulation des Piezo1 begleitet wurde. Dieser Effekt wurde durch Vorbehandlung mit einem Piezo1-Inhibitor unterdrückt.

*Schlussfolgerungen:* Druckkraft induziert die M2-Polarisation von Makrophagen über die H3-Histonacetylierung. Die Kompressions-induzierte kieferorthopädische Wurzelresorption ist Makrophagen-unabhängig, beinhaltet jedoch die Aktivierung von Piezo1 in Zementoblasten.

*Stichworte:* Histon 3 Acetylierung, Zementoblasten, Makrophagenpolarisierung, Kompressionskräfte

*Diese Arbeit wurde unterstützt durch ein Stipendium der chinesischen Regierung (Nummer: 202208080301).*

## P129

### Antibakterielle Wirkung eines silberinfiltrierten Bracket-Materials: Diffusion von Silberionen durch einen Multispezies-Biofilm

**Hannah Denis**<sup>1,2</sup>, Katharina Doll-Nikutta<sup>2</sup>, Viktoria von Grundherr<sup>3</sup>, Rainer Schwestka-Polly<sup>3</sup>,  
Meike Stiesch<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Hannover, Deutschland;

<sup>2</sup> Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung, Hannover, Deutschland;

<sup>3</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Kieferorthopädie, Hannover, Deutschland;

[denis.hannah@mh-hannover.de](mailto:denis.hannah@mh-hannover.de)

**Ziel:** Festsitzende kieferorthopädische Apparaturen bieten eine ideale Anlagerungsfläche zur Bildung von Biofilmen. Dies kann Ursache für die Entstehung von „White Spot Lesions (WSL)“ sein. Ein neuer vollständig silberinfiltrierter Verbundwerkstoff zeigte *in vivo* einen sowohl abrasionsstabilen als auch antibakteriellen Effekt. Im Rahmen dieser Studie sollte nun untersucht werden, ob der antibakterielle Effekt der freigesetzten Silberionen den Biofilm bis in die metallernen Biofilmschichten durchdringt.

**Material und Methode:** Die *In-vitro*-Untersuchung erfolgte im „Hanoverian oral multispecies biofilm implant flow chamber“-Strömungskammermodell. Es erlaubt die reproduzierbare Bildung eines mehrschichtigen Multispezies-Biofilms, bestehend aus vier Oralbakterien, unter natürlichen Strömungsbedingungen. Mehrere Prüfkörper des silberinfiltrierten Verbundstoffes mit unterschiedlichen Silberkonzentrationen sowie der Kontroll-Prüfkörper aus Bracket-Edelstahl wurden in die jeweilige Kammer eingesetzt und für 24 Stunden mit dem Medium der genannten Bakterien überströmt. Der so gebildete Multispezies-Biofilm wurde mit Lebend-/Tot-Fluoreszenzfarbstoffen gefärbt, die unterschiedlichen Schichten mit einem konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop untersucht und der Totanteil softwarebasiert bestimmt.

**Ergebnisse:** Auf allen Proben konnte ein mehrschichtiger Multispezies-Biofilm mit einheitlichem Volumen nachgewiesen werden. Das Biofilmvolumen auf den silberinfiltrierten Proben zeigte keine Abhängigkeit von der Silberkonzentration und wies keinen signifikanten Unterschied zum Biofilmvolumen der Kontrollgruppe auf. Im Biofilm auf den silberinfiltrierten Proben konnte bis in die oberen metallernen Schichten ein hoher Anteil toter Bakterien nachgewiesen werden. Bei den silberinfiltrierten Proben mit einer höheren Silberkonzentration konnten signifikant höhere Totanteile nachgewiesen werden als bei der Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerungen:** Der im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöhte Totanteil auch in den oberen metallernen Biofilmschichten zeigte, dass die Silberionen konzentrationsabhängig aus dem Verbundwerkstoff vollständig durch den Biofilm diffundieren und Bakterien schädigen können.

**Stichworte:** Biofilm, White Spot Lesion, antibakterielle Substanz, Silberinfiltration, Bracket



## P130

### Genauigkeit der digitalen Segmentierung von Kiefermodellen bei Engständen und Lücken – eine in-vitro-Studie

Stefan Keß, Laura Stocker, Angelika Stellzig-Eisenhauer, Felix Kunz

Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland; [kess\\_s@ukw.de](mailto:kess_s@ukw.de)

**Ziel:** Im Rahmen der kieferorthopädischen Diagnostik und Therapieplanung mit digitalen Modelldatensätzen kommt der Segmentierung von Einzelzähnen bei zahlreichen Anwendungen (z.B. Modellanalyse, Behandlungssimulation, Alignerplanung) eine zentrale Bedeutung zu. Für die Segmentierung müssen die Approximalflächen interpoliert werden, da diese nicht direkt gescannt werden können. Ziel der Studie war es, die Genauigkeit der approximalen Segmentierung bei Lücken bzw. Engständen zu untersuchen.

**Material und Methode:** Zur Simulation unterschiedlicher Lücken- bzw. Engstandssituationen wurden je 25 Oberkiefermodelle hergestellt, bei denen die Zähne 13-23 durch Frasaco-Zähne ersetzt wurden. Diese wurden mit definierten Lücken bzw. Engständen unterschiedlichen Ausmaßes aufgestellt (Lücken 0-0,4mm bzw. Kontaktpunktabweichungen 0-4mm). Die Modelle wurden mit einem Intraoralscanner digitalisiert und die Zähne mit 2 Strategien ( $V_1$ =nur Software,  $V_2$ =mit menschlicher Nachbearbeitung unter Zuhilfenahme von intraoralen Fotos) in OnyxCeph segmentiert. Zur Erstellung des Goldstandards wurden die Frasaco-Zähne einzeln mittels eines Laborscanners digitalisiert und mit den Modellscans überlagert. Die Genauigkeit der Interpolation wurde anhand der Abweichungen an den Approximalflächen in Abhängigkeit der Ausprägung der Engstände bzw. Lücken statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Für die Lückenmodelle zeigte das Ausmaß der Lücken einen signifikanten Einfluss auf die Genauigkeit der automatisierten Segmentierung ( $V_1$ ) – je größer die Lücke, umso größer war die Abweichung zum Goldstandard. Bei manueller Nachbearbeitung ( $V_2$ ) zeigte sich dieser Zusammenhang nicht. Für die Engstandsmodelle war ein signifikanter Zusammenhang zu beobachten – je größer der Engstand, umso geringer die Abweichung.

**Schlussfolgerungen:** Der Workflow mittels digitaler Abformung bietet zahlreiche Vorteile im kieferorthopädischen Alltag. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass die digitale Abformung Limitationen insbesondere bezüglich der Erfassung geringfügiger approximaler Lücken aufweist. Durch die Zuhilfenahme von intraoralen Fotos kann diese Limitation jedoch durch einen erfahrenen Behandler reduziert werden.

**Stichworte:** Digitale Segmentierung, Intraoralscan, Engstand, Lücken

## P131

### Effect of static compressive force on in vitro cultured human osteoblasts: monitoring of viability and gene expression over 6 days

*Samira Hosseini, Uwe Baumert, Andrea Wichelhaus, Mila Janjic Rankovic*

LMU München, Poliklinik für Kieferorthopädie, München, Deutschland; [samirahosseini1251@gmail.com](mailto:samirahosseini1251@gmail.com)

**Aim:** Alveolar bone remodelling during orthodontic tooth movement (OTM) is a complex, highly regulated process coordinated by different cell types and signalling factors and triggered by different types of forces. Static compressive force (SCF) is recognized as an important component in OTM. Many *in vitro* studies investigated the isolated effect of SCF on human periodontal ligament cells; however, studies investigating compression related mechanosensing response in human alveolar bone osteoblasts (hABOs) are rare, despite of their relevant role in OTM. Therefore, the aim of this study was to establish the initial timeline of events during first 6 days of force application focussing on the expression of inflammatory (IL6, COX2, PGE2) and bone-remodelling related (RUNX2) genes/metabolites.

**Materials and methods:** hABOs up to passage 6 were used in the experiment. SCF of 2 g/cm<sup>2</sup> was applied for 1-6 days. For each day, gene expression of COX2, IL6, and RUNX2 was determined by RT-qPCR and IL6 and PGE2 concentration in the cell culture supernatant were measured by ELISA. Cell growth and cell viability were monitored daily using a resazurin assay and a live/dead viability/cytotoxicity assay.

**Results:** RUNX2, a significant regulator of bone formation and osteoblastogenesis was downregulated on days 1-4 during SCF application. In contrast, the inflammation-related genes IL6 and COX2 were upregulated. IL6 and PGE2 concentrations in the cell culture supernatant of the statically compressed hAOBs were also upregulated, sharing a similar expression pattern with related genes. Cells in both groups were proliferating, and no negative effect on cell viability was observed.

**Conclusion:** Results suggest a high molecular activity up to 6 days after force application. Therefore, further *in vitro* studies with hAOBs are needed to understand gene regulation and molecular pathways relevant to OTM. A better understanding of the mechanotransduction might both improve the efficiency of OTM and have an impact on orthodontic patient treatment strategies.

**Stichworte:** orthodontic tooth movement, compressive force, osteoblasts, mechanical stimulation, mechano-transduction

## P132

### Der Einfluss von Knochenabbau und –regeneration auf die Zahnbeweglichkeit bei Parodontitis-Patienten – eine 3D-FEM-Studie

**Christoph Bouraue!**<sup>1</sup>, Jana Flatten<sup>1</sup>, Tomasz Gedrange<sup>2</sup>, Susanne Reimann<sup>3</sup>, Ludger Keilig<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Poliklinik für Kieferorthopädie, Dresden, Deutschland;

<sup>3</sup> Hochschule Bremerhaven, Fachbereich Medizintechnik, Bremerhaven, Deutschland;

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

**Ziel:** Im Rahmen interdisziplinärer Therapien aus kieferorthopädischer und parodontaler Behandlung sind z.B. elongierte Zähne nach erfolgreicher Parodontalbehandlung zu intrudieren oder ein Engstand aufzulösen, der sich infolge des Attachmentverlusts entwickelt hat. Hierdurch ändert sich die biomechanische Situation im Vergleich zum parodontal gesunden Patienten drastisch und es müssen deutlich reduzierte Kräfte für eine Zahnbewegung eingesetzt werden. Daher sollen die biomechanische Situation unterschiedlich stark parodontal geschädigter Unterkiefer-Frontzähne mittels numerischer Modelle analysiert und eine Basis für die Empfehlung angepasster kieferorthopädischer Kräfte erarbeitet werden.

**Material und Methode:** Basierend auf vorherigen Untersuchungen wurden Finite-Elemente(FE)-Modelle der Unterkiefer-Front- und Eckzähne erstellt. Die modellierten Parodontaldefekte stellten 2 klinische Situationen dar: 1) Defekt mit unterschiedlich ausgeprägtem Attachmentverlust, 2) zusätzliche Wurzelresorptionen in unterschiedlich starker Ausprägung. Zu 1) FE-Modell mit parodontal intakter Situation und zwei Modelle mit lingual und bukkal reduziertem Attachment (50, 80%). Ein weiteres Modell hatte bukkalen Attachmentverlust von 80%, bei lingual regulärer Knochenhöhe. Zu 2) Modelle mit unterschiedlich starken Wurzelresorptionen (20, 50%) und entsprechendem Knochenverlust. Kieferorthopädische Kraftsysteme zur Intrusion (0,2N), Distalisierung (0,5N) und Aufrichtung (5Nmm) wurden auf den Zahnkronen appliziert. Das Materialverhalten des PDL wurde mit unterschiedlichen Parametern beschrieben, um eine Veränderung im Verlauf einer Parodontalerkrankung und nach Therapie darzustellen.

**Ergebnisse:** Während sich eine Intrusionskraft von 0,2N mit ca. 6% Dehnung auch bei großem Attachmentverlust und Wurzelresorption als angepasst erwies, sind z.B. 5Nmm für die Anwendung eines Torque mit bis zu 40% deutlich zu hoch. Bei Berücksichtigung geänderter Materialparameter stiegen oder reduzierten sich die Dehnungen im PDL um ca. 30%.

**Schlussfolgerungen:** Die Untersuchungen zeigen, dass bei parodontal geschädigtem Gebiss auch kleinste Kräfte zu einer Überlastung des Zahnhalteapparats führen können.

**Stichworte:** Parodontitis, Biomechanik, Numerische Simulation

## P133

### Entwicklung individualisierter Beatmungsmasken für neonatale und pädiatrische Anwendung im digitalen Workflow

**Marit Bockstedte**<sup>1</sup>, **Alexander B. Xepapadeas**<sup>1</sup>, **Sebastian Spintzyk**<sup>2</sup>, **Christian F. Poets**<sup>3</sup>, **Bernd Koos**<sup>1</sup>, **Maite Aretxabaleta**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Carinthia University of Applied Sciences, School of Engineering and IT, ADMiRE Research Center - Additive Manufacturing, Intelligent Robotics, Sensors and Engineering, Villach, Österreich;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder und Jugendmedizin; Abteilung für Neonatologie und Interdisziplinäre Kinderschlafmedizin, Tübingen, Deutschland;

[marit.bockstedte@med.uni-tuebingen.de](mailto:marit.bockstedte@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Bei konventionellen Beatmungsmasken für neonatale und pädiatrische Patienten müssen häufig Abstriche bei Passung und Tragekomfort gemacht werden, was die Funktion einschränken kann. Um diese Situation zu verbessern, soll ein digitaler Workflow für individualisierte, nicht-invasive Beatmungsmasken für Neugeborene und Säuglinge entwickelt werden. Der Workflow soll dabei automatisiertes Design und in-house Herstellung von nasalen und oro-nasalen Masken auf Basis eines 3D Scans des Gesichts ermöglichen.

**Material & Methode:** Um das Design der Masken und dazugehörigen Gussformen zu automatisieren, wurde die Konstruktionssoftware Fusion 360 (Autodesk Inc., San Rafael, CA, USA) verwendet. Um beide Maskentypen herzustellen, wurden zu Beginn Gesichts-Scans einer Übungspuppe für Neugeborenenreanimation mit zwei verschiedenen Scanner-Technologien erstellt. Die Software gibt dann auf Basis des Gesichtsscans Gussformen für die Masken aus. Diese wurden mittels zwei additiver Fertigungsverfahren, Stereolithographie (SLA) und Fused Filament Fabrication (FFF), hergestellt. Zuletzt wurde Silikon in die Formen gegossen und nach dem Aushärten die Maske final bearbeitet. Um den Sitz der individuell angepassten Masken mit der Passung von handelsüblichen Beatmungsmasken zu vergleichen, wurden diese an der Puppe getestet.

**Ergebnisse:** Beide Masken konnten in-house gefertigt werden und zeigten visuell eine bessere Passform als die konventionell erhältliche runde Gesichtsmaske. Die manuelle Herstellungszeit der oro-nasalen Maske mittels FFF betrug weniger als 50 min (Fertigungszeit 17 h), die der nasalen Maske mittels SLA 1,5 h (Fertigungszeit 6 h).

**Schlussfolgerungen:** Mittels eines automatisierten Konstruktions-Ablaufs und Einsatz der additiven Fertigung wurde es ermöglicht, innerhalb eines vertretbaren Zeitrahmens individualisierte Masken in-house herzustellen und anzupassen. Durch passgenauere Masken können die Anforderungen der Neonatologie an eine optimale Patientenversorgung erfüllt werden, was ggf. erhöhte Herstellungskosten rechtfertigen kann. Neben der Versorgung der jüngsten Patienten, verspricht der vorgestellte Workflow, auch die Beatmung erwachsener Patienten zu verbessern.

**Publikation:** Bockstedte M, Xepapadeas AB, Spintzyk S, Poets CF, Koos B, Aretxabaleta M. Development of Personalized Non-Invasive Ventilation Interfaces for Neonatal and Pediatric Application Using Additive Manufacturing. *Journal of Personalized Medicine*. 2022; 12(4):604. <https://doi.org/10.3390/jpm12040604>

**Stichworte:** kraniofaziale Fehlbildungen, digitale Abformung, personalisiertes Medizinprodukt, additive Fertigung, Rapid Tooling

# P134

## Altersabhängige Veränderungen im humanen parodontalen Fasersystem – Eine histomorphometrische Studie

**Ambili R. Mundethu**, Sara Pourdadasch-Miri, Christina Erbe, Heiner Wehrbein

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie, Mainz, Deutschland;  
[ambili.mundethu@unimedizin-mainz.de](mailto:ambili.mundethu@unimedizin-mainz.de)

**Ziel:** Die altersabhängigen Veränderungen des humanen Parodontiums sind von Bedeutung für die orthodontisch induzierte Zahnbewegung. Ziel dieser Studie war es daher, altersabhängige Veränderungen des parodontalen Fasersystems hinsichtlich der Anzahl, des Durchmessers und des Abstandes zu erfassen.

**Material und Methode:** Für die Untersuchung standen 33 Humanpräparate der lateralen Maxilla von Verstorbenen im Alter von 7 bis 63 Jahren zur Verfügung. Die Präparate wurden im Bereich des ersten Molaren in der transversalen nach der Trenn-Dünnschliff-Technik nach Donath (1988) aufgearbeitet und morphometrisch analysiert. Die Untersuchung an der Zementoberfläche erfolgte auf einer Seitenlänge von 216,65 µm bei 390,06-facher Vergrößerung. Zur Erfassung der altersabhängigen parodontale Faserstruktur erfolgte eine Einteilung in Dekaden. Die Ergebnisse wurden statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die mittlere Anzahl der Faserbündel am Zement nimmt mit dem Alter deutlich ab. Es konnte eine signifikante Reduktion zwischen der 2. und 3. sowie der 3. und 4. Dekade festgestellt werden. Der mittlere Durchmesser der Faserbündel nimmt im Alter zu von  $x = 3,1 \mu\text{m}$  in der 2. Dekade auf  $x = 5,1 \mu\text{m}$  in der 6/7 Dekade. Der mittlere Abstand der Faserbündel nimmt mit zunehmendem Alter ab.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Verankerungsfläche der Faserbündel am Zement bei einem unter Funktion stehenden Zahn im Wesentlichen mit zunehmendem Alter gleichbleibt, während sich die geometrische Verteilung der Verankerungsfläche ändert.

**Stichworte:** Altersabhängige Veränderungen, Humanpräparate, Maxilla, Parodontale Fasern, histomorphometrische Studie

# P135

## Die mechanischen und biologischen Eigenschaften von 3D-gedruckten Aligner-Schienen

**Paul Ritzert<sup>1</sup>, Sebastian Wille<sup>2</sup>, Sinan Şen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität Kiel, Klinik für Kieferorthopädie, Kiel, Deutschland;

<sup>2</sup> Christian-Albrechts-Universität Kiel, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Kiel, Deutschland;

[p.ritzert@ritzertundgraf.de](mailto:p.ritzert@ritzertundgraf.de)

**Ziel:** Ziel dieser Studie ist es, die mechanischen Eigenschaften eines für den 3D-Druck von Aligner-Schienen vorgesehenen Materials im Vergleich zu einem thermoplastisch behandelten Material zu evaluieren.

**Material und Methode:** Mit Probekörper aus 3D-gedrucktem Acrylat und aus thermoplastisch behandelten PET-G Scheiben wurden der Test für Martenshärte und der 3-Punkt-Biegeversuch von Kunststoffen durchgeführt. Aus den Messdaten des Härte-tests wurde zusätzlich die plastische Härte (HP) bestimmt. Der 3-Punkt-Biegeversuch diente zur Bestimmung des Biegemoduls (BM). Zur Bestimmung der Hydrolysebeständigkeit wurden alle Tests sowohl ohne Wasserlagerung als auch nach 2-wöchiger Lagerung in destilliertem Wasser bei 37°C durchgeführt. Alle Daten wurden anschließend statistisch analysiert.

**Ergebnisse:** Die Martenshärte, die plastische Härte und das Biegemodul des 3D-gedruckten Materials (HM: 133±16 N/mm<sup>2</sup>, HP: 278±53 N/mm<sup>2</sup>, BM: 845±57 MPa) waren statistisch signifikant höher als die des thermoplastisch behandelten Materials (HM: 92±12 N/mm<sup>2</sup>, HP: 222±39 N/mm<sup>2</sup>, BM: 667±31 MPa). Die Lagerung im Wasserbad führte beim 3D-gedruckten Material zu einer statistisch signifikanten Verringerung aller drei untersuchten Messgrößen. Beim tiefgezogenen Material gab es keinen statistisch signifikanten Abfall, jedoch war das Biegemodul statistisch signifikant erhöht.

**Schlussfolgerung:** Ein zu hohes Widerstandsverhalten des Materials könnte sich negativ auf den Tragekomfort und verstärkend auf die kieferorthopädischen Kräfte auswirken. Gegebenenfalls müssten andere Parameter wie das Ausmaß einer geplanten Bewegung mit einer einzelnen Schiene oder die Schienendicke angepasst werden, um Maximalkräfte nicht zu überschreiten. Aufgrund der Ergebnisse bei den in Wasser gelagerten Proben, ist davon auszugehen, dass sich die Eigenschaften des 3D-gedruckten Materials im Verlauf des klinischen Einsatzes verändern. Dies sollte bei der Planung der Tragedauer berücksichtigt werden. Es ist geplant die Biokompatibilität mittels XTT-Assay, die Genauigkeit des Druckprozesses, sowie das Abrasions- und Verfärbungsverhalten zu ermitteln. Außerdem sollen weitere Materialien in die Studie aufgenommen werden.

**Stichworte:** Aligner, 3D-Druck, Werkstoffkunde, Biokompatibilität

## P136

### In-vitro-Studie zur Scherhaftfestigkeit von indirekt mit CAD/CAM-Transfertrays geklebten Metall-Brackets auf Zirkonoxid

**Rebecca Jungbauer**<sup>1</sup>, **Christian M. Hammer**<sup>3</sup>, **Daniel Edelhoff**<sup>2</sup>, **Peter Proff**<sup>1</sup>, **Bogna Stawarczyk**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum München, LMU München, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, München, Deutschland;

<sup>3</sup> Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Funktionelle und Klinische Anatomie, Erlangen, Deutschland;

[rebecca.jungbauer@ukr.de](mailto:rebecca.jungbauer@ukr.de)

**Ziel:** Das Ziel dieser Untersuchung war es den Einfluss verschiedener Vorbehandlungsmethoden, Befestigungsmaterialien und Alterungsmethoden auf die Scherhaftfestigkeit (SBS) zwischen Zirkonoxid und Metall-Brackets zu untersuchen, die mittels CAD/CAM-Verfahren hergestellten Klebetrays indirekt geklebt wurden.

**Material und Methoden:** Zirkonoxid-Prüfkörper wurden tribochemisch silikatisiert (CoJet) und mit a) Clearfil Ceramic Primer Plus (CF), b) RelyX Ceramic Primer (RXP) oder c) Futurabond U (FU) konditioniert. Die Brackets (Empower 2) wurden virtuell platziert, ein Klebtray entworfen (OnyxCeph) und dieses im Polyjet-Verfahren 3D-gedruckt. Anschließend wurden die Brackets indirekt geklebt mit a) Transbond LV (TBL), b) Nexus NX3 (NX3), c) Maximum Cure (MC). Die SBS-Tests wurden mit einer Universalprüfmaschine nach i) 24 Stunden feuchter Lagerung, ii) 500 Thermolastwechseln und iii) 90 Tagen feuchter Lagerung durchgeführt. Als Kontrolle dienten Brackets, die direkt mit Transbond XT Adhesive auf humanen Schmelz geklebt wurden. Der Adhesive Remnant Index (ARI) wurde ebenfalls erhoben. Die Daten wurden mit Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis und Dunns Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur und Chi2-Test ( $p < 0,05$ ) analysiert, und das Weibull-Modul wurde berechnet.

**Ergebnisse:** Die SBS-Werte lagen zwischen 0,1 bis 15,5 MPa und wurden am stärksten durch das Befestigungsmaterial beeinflusst. NX3 wies generell die höchsten SBS-Werte auf (9,5 - 15,8 MPa). Die niedrigsten initialen Werte (24 h) zeigten sich in der RXP/TBL und FU/TBL Gruppe (4,3 bzw. 4,8 MPa). Unabhängig von der Vorbehandlung verringerte die Alterung die SBS von MC; nach 90 Tagen lagen die Werte zwischen 0,1 und 0,9 MPa. Ein ARI 1 war in allen MC-Gruppen und der FU/NX3 Gruppe dominant, ein ARI von 2 und 3 in den anderen. Die Weibull-Verteilungen lagen zwischen 0,15 (MC/RXP/500 TC) und 6,24 (NX3/RXP/500 TC).

**Schlussfolgerung:** NX3 zeigte im Vergleich mit der Kontrolle ähnlich hohe SBS-Werte, TBL geringere. MC scheint für das indirekte Bonding mit CAD/CAM-Transfertrays auf Zirkonoxid nicht geeignet zu sein.

**Stichworte:** CAD/CAM, Indirekt Kleben, 3D-Druck, Zirkonoxid

## P137

### GDF15 als potenzieller Regulator der Zoledronsäure-induzierten Überaktivierung von Immunzellen durch komprimierte PdL-Fibroblasten

**Ann Nitzsche<sup>1</sup>, Christoph-Ludwig Hennig<sup>1</sup>, Annika Döding<sup>2</sup>, Ulrike Schulze-Späte<sup>2</sup>, Judit Symmank<sup>1</sup>, Collin Jacobs<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Kieferorthopädie, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Sektion Alterszahnmedizin, Jena, Deutschland;

[christoph-ludwig.hennig@med.uni-jena.de](mailto:christoph-ludwig.hennig@med.uni-jena.de)

**Ziel:** Die zur Bisphosphonatgruppe gehörende Zoledronsäure (ZOL) wird zur Hemmung des Knochenabbaus eingesetzt. Verschiedene Studien zeigen deren relevanten Einfluss auf die zellulären Eigenschaften von parodontalen Ligament-Fibroblasten (PdLFs) und damit auf die Modulation des durch kieferorthopädische Kräfte ausgelösten Gewebe- und Knochenumbau. Hierbei insbesondere bei der Regulation der inflammatorischen Reaktion auf mechanische Kräfte. Kürzlich konnten wir das zur TGF $\beta$ -Superfamilie gehörende GDF15 als wichtigen Regulator der kraftinduzierten Entzündungsreaktion identifizieren. Es ist jedoch unbekannt, ob Zoledronsäure diesen wichtigen Modulator in PdLFs beeinflusst. Ziel dieser Studie war daher die Charakterisierung der Auswirkungen von Zoledronsäure auf die GDF15 Expression und die durch GDF15 modulierte inflammatorische Mechanoreaktion.

**Material & Methoden:** Humane PdLFs (hPdLFs) wurden *in vitro* 5  $\mu$ M Zoledronsäure für 48 h stimuliert. Die inflammatorische Antwort von ZOL-behandelten hPdLFs auf Druckkräfte (2 g/cm<sup>2</sup>) wurde mittels qPCR von *IL1B*, *IL1RN*, *IL6*, *IL8*, *COX2* und *GDF15* untersucht und mittels THP1-Aktivierungsassay visualisiert. Die Rolle von GDF15 wurde durch siRNA-gerichtete Degradation vor Druckapplikation mit anschließender inflammatorischer Charakterisierung (qPCR, THP1-Assay) bestimmt. ZOL-abhängige und potenziell durch GDF15 modulierte Veränderungen in der mechano-induzierten Aktivierung von Osteoklasten (OK) wurden durch qPCR von *OPG* und *RANKL* und durch TRAP-Assay analysiert.

**Ergebnisse:** Die Expression von *IL1B*, *IL6* und *GDF15*, sowie die Aktivierung von Immunzellen sind in komprimierten ZOL-behandelten hPdLF erhöht. Eine Blockierung von GDF15 gleicht die ZOL-induzierte Hyperinflammation und verminderte OK-Aktivierung teilweise aus.

**Schlussfolgerungen:** Die Studie zeigt, dass durch Manipulation des GDF15-Signalweges die durch Zoledronsäure bedingte Veränderungen in der Mechanoreaktion moduliert werden können. GDF15 könnte somit ein vielversprechendes neues Target in der personalisierten orthodontischen Behandlung von Bisphosphonat-Patienten darstellen.

**Stichworte:** Zahnbewegung, Zoledronsäure, GDF15, Hyperinflammation, Osteoklasten

Gefördert durch die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Symmank, 2022)



## P138

### Welche Aligner-Attachmentdesign eignet sich am besten für die Extrusion von OK-Inzisivi? – eine biomechanische Studie

*Fayez Elkholy, Maria Keller, Rudolf Jäger, Falko Schmidt, Bernd G. Lapatki*

Universitätsklinikum Ulm, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Ulm, Deutschland;  
[fayez.elkholy@uni-ulm.de](mailto:fayez.elkholy@uni-ulm.de)

**Ziel:** Die Extrusion von Oberkieferschneidezähnen ist aufgrund der Zahnmorphologie nur mit speziellen Attachments möglich. Ziel unserer Studie war es, die optimale Attachmentgeometrie für diese Bewegung zu ermitteln.

**Material und Methode:** Der Versuchsaufbau bestand aus einem Oberkiefer-Frasaco-Modell mit separiertem Zahn 11, der über einen 3D-F/M-Sensor auf einem Hexapoden montiert war. Untersucht wurden rechteckige sowie tetrahedrale Attachmentgeometrien mit Breiten zwischen 3 – 6 mm, und Neigungen in Relation zur Kronenachse von 20°, 25° und 30°. Auf dem 3D-gedruckten Modell mit diesen Attachments wurden 0,5-mm-Aligner aus Polyethylen-terephthalateglycol (PET-G)-Folien (Duran®, Fa. Scheu-Dental) hergestellt. Simuliert wurden Setupschritte von 0,1 – 1,0 mm in 0,1-mm Schritten. Pro Konfiguration wurden fünf Schienen je dreimal vermessen.

**Ergebnisse:** Ohne Attachments traten sogar bei einem Setupschritt von 1,0 mm kaum extrusive Kräfte auf. Mit 4 mm breiten rechteckigen bzw. tetrahedralen Extrusionsattachments mit einer 30° geneigten aktiven Fläche lagen die extrusiven Kräfte bei diesem Setupschritt bei 0,9 N (IQR 1,2) bzw. 0,4 N (IQR 0,8). Eine Neigungsreduktion um 5° bewirkte eine Reduktion der extrusiven Kräfte um durchschnittlich ca. 72%. Unabhängig vom Attachmenttyp bzw. Auslenkungsausmaß zeigten die um 20° geneigten Attachments beinahe keinen Unterschied zum Extrusionsversuch ohne Attachments.

**Schlussfolgerung:** Aligner ohne Attachments sind für die Extrusion von OK-Schneidezähnen ineffektiv. Von den beiden untersuchten Attachmentdesigns führt (bei gleicher Neigung) die rechteckige Geometrie zu mehr als doppelt so hohen extrusiven Kräften als die tetrahedrale. Extrusionsattachments müssen eine aktive Fläche mit einer Neigung zur Kronenachse von mindestens 25° besitzen, um die gewünschte Wirkung zu erreichen.

**Stichworte:** Aligner, thermoplastische Apparaturen, Extrusion, Attachments

## P139

### Einfluss des 3D-Drucks und der Sterilisation auf die Dimensionsstabilität von Mini-Implantat-Insertionsschablonen\*

Samuel David<sup>1</sup>, Mira Hüfner<sup>1</sup>, Anna Kirschner<sup>1</sup>, Giulia Brunello<sup>2,3</sup>, Robert Kerberger<sup>1</sup>, Dieter Drescher<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität Padua, Abteilung für Neurowissenschaften, Padova PD, Italien;

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

**Ziel:** Eine computergestützte Planung ermöglicht die Insertion von Mini-Implantaten und der kieferorthopädischen Apparatur in einer Sitzung. Hierfür müssen die Mini-Implantate exakt bezüglich Ort, Tiefe und Angulation inseriert werden. Um dies zu ermöglichen wird eine Insertionsschablone verwendet, die vorher mit einem Dampfautoklaven sterilisiert wird. In der vorliegenden Studie sollte daher untersucht werden, inwieweit der 3D-Druck und die Sterilisation eine Auswirkung auf die Akkuratheit von Insertionsschablonen verschiedener Resine haben.

**Material und Methoden:** 50 Insertionsschablonen wurden mit 5 Resin-/3D-Drucker-Kombinationen hergestellt (10 pro Gruppe). Alle Schablonen wurden mittels eines Dampfautoklaven sterilisiert, die Hälfte mit Zyklus 1 (121°C, 1 bar, 20,5 min) und die übrigen mit Zyklus 2 (134°C, 2 bar, 5,5 min). Vor (T0) und nach (T1) dem Dampfautoklavieren wurden alle Guides einem strukturierten Licht-3D-Scanning (SLS) unterzogen. An den ursprünglichen STL-Dateien sowie an den T0- und T1-SLS-Scans wurden lineare Messungen in X-, Y- und Z-Richtung an eingearbeiteten Orientierungspunkten durchgeführt.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zu den ursprünglichen STL-Dateien zeigten die Resine in den 3D-gedruckten Proben in X- und Y-Richtung leichte, aber signifikante Schrumpfungen ( $P < 0,001$ ), nämlich  $0,21 \pm 0,18$  mm in X- und  $0,12 \pm 0,19$  mm in Y-Richtung. In Z-Achse gab es keine signifikanten Schrumpfungen durch den Druck. In X- und Y-Achse zeigten sich keine Unterschiede zwischen T0 und T1, weder für Zyklus 1 noch Zyklus 2. In der Z-Achse gab es jedoch einen signifikanten Unterschied von T0 sowohl zu Zyklus 1 ( $P < 0,01$ ) als auch zu Zyklus 2 ( $P < 0,05$ ). Sowohl für den Vergleich zwischen der STL-Planung und dem 3D-Druck als auch für den Vergleich vor und nach Sterilisation wurden deutliche Unterschiede zwischen den getesteten Resinen festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl der 3D-Druck als auch das Dampfautoklavieren führten zu einer geringfügigen, aber signifikanten Schrumpfung der Insertionsschablonen, wobei die Unterschiede zwischen den verschiedenen Resinen sehr groß waren. Ob diese Veränderungen auch klinisch signifikant sind, muss noch untersucht werden.

**Stichworte:** Insertionsschablonen, 3D-Druck, Mini-Implantate, CAD/CAM, Sterilisation

\*Die mit NextDent SG, Vertex-Dental B.V. und Optiprint Guide, dentona AG gedruckten Schablonen wurden von der Dentalstudio-Sankt Augustin GmbH kostenlos zur Verfügung gestellt. Die anderen Schablonen wurden von der 3D Agency oHG zu einem reduzierten Preis zur Verfügung gestellt.

# VP01

## Longitudinales in vivo Monitoring der kieferorthopädischen Zahnbewegung via non-invasiver PET-Technologie

***Christian Niederau***<sup>1</sup>, *Rogério B. Craveiro*<sup>1</sup>, *Alexandru Florea*<sup>2,3</sup>, *Sihem Brenji*<sup>1</sup>, *Fabian Kiessling*<sup>5</sup>, *Sabri E. Sahnoun*<sup>2</sup>, *Agnieszka Morgenroth*<sup>2</sup>, *Felix M. Mottaghy*<sup>2,4</sup>, *Michael Wolf*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Aachen, Kieferorthopädie, Aachen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Aachen, Nuklearmedizin, Aachen, Deutschland;

<sup>3</sup> Academic Hospital Maastricht, Radiology and Nuclear Medicine, Maastricht, Deutschland;

<sup>4</sup> Maastricht University, School for Cardiovascular Diseases (CARIM), Maastricht, Deutschland;

<sup>5</sup> Universitätsklinikum Aachen, Institut für Experimentelle Molekulare Bildgebung, Aachen, Deutschland;

[cniederau@ukaachen.de](mailto:cniederau@ukaachen.de)

**Zielsetzung:** Die Erforschung der kieferorthopädischen Zahnbewegung (OTM) und deren Modulation auf molekularer Ebene erfolgt unter anderem mittels *in vivo* Modellen an Nagetieren. Dazu wird den Tieren eine Apparatur eingesetzt, welche unter Verwendung des Schneidezahnes als Verankerung dazu dient, den ersten Molar nach anterior zu bewegen. Ein Schwachpunkt solcher Untersuchungen liegt häufig darin, dass zur Auswertung eine Finalisierung der Tiere erfolgen muss und, dass die tatsächlichen molekularen Prozesse im parodontalen Ligament nicht untersucht werden können. Deshalb ist das Ziel dieser Studie, ein neues nicht invasives Protokoll zur Untersuchung von inflammatorischen und adaptiven Prozessen in solchen Tiermodellen zu etablieren.

**Material & Methode:** Unter Verwendung des etablierten Split-Mouth Mausmodelles zur kieferorthopädischen Zahnbewegung wurden 1, 3 und 5 Wochen nach Insertion der kieferorthopädischen Apparatur PET/CT Aufnahmen mit den Tracern [68Ga]Ga-Pentixafor und Natrium-[18F]Fluorid durchgeführt. Diese Tracer zeichnen sich durch eine hohe Sensitivität und Spezifität hinsichtlich Entzündungen und Mineralisationsprozessen aus, sodass über den Versuchszeitraum die Veränderung dieser Prozesse longitudinal dargestellt werden konnte. Zusätzlich wurde die Messung der Zahnbewegung und eine histologische Färbung von CXCR4 und TRAP positiver Zellen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Beide Tracer zeigten im Vergleich zur Kontrollseite eine erhöhte Aufnahme in der betreffenden Region. Bei [68Ga]Ga-Pentixafor wurde innerhalb der 5 Wochen eine erhöhte Aufnahme beobachtet, was auf das kontinuierliche Vorhandensein von Entzündungsmarkern hindeutet. Na[18F]F zeigte ebenfalls eine erhöhte Aufnahme, was auf eine Intensivierung des Knochenumbaus hindeutet. Bei histologischen Zwischen- und Enduntersuchungen wurden erhöhte Mengen an Chemokinrezeptor-CXCR4- und TRAP-positiven Zellen im parodontalen Ligament auf der Kompressionsseite festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie beweist die Durchführbarkeit einer nicht-invasiven *in vivo* Überwachung der kieferorthopädischen Zahnbewegung mittels radioaktiver Tracer, welche bereits in der klinischen Routine eingesetzt werden.

**Stichworte:** Entzündung, Remodeling, noninvasives live Monitoring, Positronen-Emissions-Tomographie

## VP02

### Der Tip60/Ep400 Chromatin-Remodeling-Komplex steuert basale Funktionen in Neuralleistenzellen bei der orofazialen Entwicklung

Sebastian Gehlen-Breitbach<sup>1</sup>, Theresa Schmid<sup>2,3</sup>, Franziska Fröb<sup>1</sup>, Gabriele Rodrian<sup>2,3</sup>,  
**Matthias Weider**<sup>2,3</sup>, Michael Wegner<sup>1</sup>, Lina Gölz<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> FAU Erlangen-Nürnberg, Institut für Biochemie, Emil-Fischer-Zentrum, Erlangen, Deutschland;

<sup>2</sup> FAU Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, insbesondere Kieferorthopädie, Erlangen, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Erlangen, Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Erlangen, Deutschland;  
[matthias.weider@uk-erlangen.de](mailto:matthias.weider@uk-erlangen.de)

**Ziel:** Die kraniale Neuralleiste (CNC) spielt in der Entwicklung orofazialer Gewebe eine fundamentale Rolle, was sich im Auftreten orofazialer Spalten bei den die Neuralleiste betreffenden Mutationen zeigt. Als pluripotente Zellpopulation durchlaufen CNC-Zellen während der Ausbildung der Gesichtsstrukturen umfangreiche transkriptionelle und epigenetische Veränderungen. Deshalb spielen Faktoren, die die Transkriptionsrate oder den Chromatinzustand regulieren, eine wesentliche Rolle in CNC-Zellen. Chromatin-Remodeling-Komplexe wie Tip60/Ep400 verschieben Nucleosomen oder tauschen Histone aus und steuern so die Transkription ihrer Zielgene. Patienten mit Kat5(Tip60)-Mutationen weisen syndromale orofaziale Spalten (OFC) auf und SNPs in Kat5 sind mit einem Risiko für nicht-syndromale OFC assoziiert. Ziel dieser Arbeit war daher die Aufklärung der Funktion beider Komplexuntereinheiten Kat5 und Ep400 in der CNC.

**Material und Methoden:** Mittels Wnt1:Cre wurden in Mäusen konditionale Allele von Kat5 oder Ep400 neuralleistenspezifisch deletiert. Embryonen wurden an frühen (E9.5 und E10.5) und späten (E18.5) Stadien hinsichtlich Größe der Schlundbögen, Proliferation, Apoptose, Differenzierung des Gewebes und Expression relevanter Zielgene mittels Fluoreszenzfärbung auf Gewebsschnitten, quantitativer RT-PCR und whole mount-Färbungen analysiert.

**Ergebnisse:** Die homozygote Deletion von Kat5 oder Ep400 bewirkte – ausgehend von zu gering exprimierten Genen basaler Zellfunktionen wie Kohlenhydrat- und Aminosäurestoffwechsel sowie Proteinbiosynthese – in jungen Stadien verringerte Proliferation und erhöhte Apoptose von CNC-Zellen, die verkleinerte Schlundbögen zur Folge hatten. In späten Stadien zeigte sich ein fast vollständiger Verlust von Gesichtsstrukturen. Die CNC-Zellen der Mutanten konnten jedoch noch zu Knochen und Knorpel differenzieren. Heterozygote Mutanten wiesen dagegen Gaumenspalten auf.

**Schlussfolgerungen:** Das Auftreten orofazialer Spalten in Patienten mit Kat5-Mutationen ist womöglich auf eine verringerte Expression von Genen mit basalen Funktionen im Stoffwechsel zurückzuführen, die eine verminderte Proliferation und erhöhte Apoptose von CNC-Zellen bewirkt.

**Stichworte:** Lippen-Kiefer-Gaumenspalten, LKGS, Transkriptionsregulation

*Diese Arbeit wurde gefördert durch das IZKF der FAU Erlangen-Nürnberg (Projekt E28).*

## VP03

### **Kochsalzdiät und myeloisches NFAT5 beeinflussen die Anzahl von knochenumbauenden Zellen und kraftinduzierten Wurzelresorptionen im Mausmodell.**

***Eva Paddenberg<sup>1</sup>, Bernhard Krenmayr<sup>1</sup>, Jonathan Jantsch<sup>2,3</sup>, Christian Kirschneck<sup>1</sup>, Peter Proff<sup>1</sup>, Agnes Schröder<sup>1,2</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Regensburg, Institut für klinische Mikrobiologie und Hygiene, Regensburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität Köln, Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Köln, Deutschland;

[eva.paddenberg@ukr.de](mailto:eva.paddenberg@ukr.de)

**Zielsetzungen:** Ziel der Studie war es, die Auswirkungen von diätetischem Kochsalz und des osmoprotektiven Transkriptionsfaktors Nuclear Factor of Activated T Cells 5 (NFAT5) in myeloischen Zellen auf knochenumbauende Zellen wie Osteozyten, Osteoblasten und Osteoklasten sowie auf kraftinduzierte Zahnwurzelresorptionen in einem Mausmodell zu untersuchen.

**Material und Methoden:** Kontrollmäuse und Mäuse, denen NFAT5 (Nuclear Factor of Activated T Cells 5) in myeloischen Zellen fehlte, wurden entweder mit einer salzarmen, einer normalen oder einer salzreichen Diät gefüttert. Nach einer Woche mit der angegebenen Diät wurde ein Gummiband zwischen dem ersten und zweiten Molaren eingesetzt. Eine Woche später wurden die Mäuse geopfert und die Kiefer wurden für die histologische Analyse fixiert. Die Anzahl der Osteozyten, Osteoblasten und Osteoklasten sowie das Ausmaß der Wurzelresorptionen wurden histologisch untersucht.

**Ergebnisse:** Die Anzahl der Osteozyten war bei Wildtyp-Mäusen bei einer salzreichen Diät vermindert. Die Anzahl der Osteoblasten nahm bei Kontrollmäusen bei salzreicher Diät zu und bei Mäusen ohne NFAT5 in myeloischen Zellen bei salzreicher Diät ab. Bei Kontrollmäusen erhöhte sich die Anzahl der Osteoklasten bei salzreicher Ernährung. Bei Mäusen ohne NFAT5 in myeloischen Zellen war die Anzahl der Osteoklasten bei einer Diät mit hohem Salzgehalt reduziert. Die Häufigkeit der kraftinduzierten Wurzelresorptionen war bei den Kontrollmäusen tendenziell vom Salzgehalt der Nahrung abhängig.

**Schlussfolgerungen:** Während der kieferorthopädischen Zahnbewegung wirkt sich diätetisches Kochsalz auf die Häufigkeit von Wurzelresorptionen und die Anzahl von Osteoklasten und Osteoblasten im Alveolarknochen von Mäusen aus. Dies kann den Knochenumbau während einer kieferorthopädischen Behandlung beeinflussen. Das myeloische NFAT5 wirkt sich auf diese salzabhängige Reaktion aus.

**Stichworte:** Kochsalz, Wurzelresorptionen, NFAT5

## VP04

### Kontinuierliche lokale Spannungen beeinflussen den Knochenumbau an Mini-Implantaten – eine Mikro-CT-Studie im Rattenschwanzmodell\*

**Robert Kerberger<sup>1</sup>, Bert van Rietbergen<sup>2</sup>, Giulia Brunello<sup>3,4</sup>, Dieter Drescher<sup>1</sup>, Kathrin Becker<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinik Düsseldorf, Poliklinik für Kieferorthopädie, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup> Eindhoven University of Technology, Department of Biomedical Engineering, Eindhoven, Niederlande;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf, Poliklinik für Chirurgie und Aufnahme, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>4</sup> University of Padova, Department of Neurosciences, School of Dentistry, Padova PD, Italien;

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

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, die lokalen Spannungen an kontinuierlich belasteten und im Knochen migrierenden kieferorthopädischen Mini-Implantaten zu untersuchen, sowie den assoziierten Knochenumbau in der stärksten belasteten Region zu quantifizieren.

**Material und Methoden:** Bei 61 Ratten wurden jeweils zwei Mini-Implantate in einen kaudalen Schwanzwirbel eingesetzt und mit einer NiTi-Kontraktionsfeder verbunden (Kraftgruppen: 0.0, 0.5, 1.0 und 1.5 N). In-vivo Mikro-CT Scans wurden sofort sowie nach 1., 2. (n=61), 4., 6. und 8. (n=31) Wochen post Operationem durchgeführt. Die Berechnung der lokalen Spannungen im Knochen erfolgte per Mikro-Finite-Element-Modelle, die Knochenremodellierungsrate wurde aufeinanderfolgenden Zeitpunkten bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels gemischt linearen Modellen in R.

**Ergebnisse:** Die höchsten Spannungen wurden in der proximal-koronalen Region bei 1,5 N Belastung berechnet. In der 2. Woche erreichten die lokalen Spannungen ein Maximum und nahmen danach ab. Die statistische Analyse bestätigte signifikante Unterschiede zwischen den Kraftgruppen und eine Abnahme über die Zeit ( $p < 0,001$ ). In allen Gruppen erfolgte bis Woche zwei ein netto Knochenverlust, gefolgt von einer über die Zeit abnehmenden Knochenapposition. Der beschriebene Verlauf von Abb- und Aufbau war in der Gruppe von 1,5 N tendenziell am deutlichsten ausgeprägt, die Veränderung der Knochenremodellierungsrate über die Zeit war signifikant ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unter den Limitierungen der Studie bestätigen die Analysen, dass lokale kontinuierliche Spannungen einen regionalen Knochenumbau bewirken und somit insbesondere in der frühen Heilungsphase eine Implantatmigration begünstigen. Zukünftige Studien sind nötig, um den Einfluss des Belastungszeitpunkts und der Implantatoberfläche zu untersuchen.

**Stichworte:** Implantatmigration, Mikro-CT, Mikro-Finite-Element-Analyse

*Die Studie wurde gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (Projekt Nr.: 318755096).*

*\*Prof. Bert van Rietbergen ist Berater der Scanco Medical AG. Alle anderen Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.*

## VP05

### Mechanotransduktive Immunoregulation durch CD4<sup>+</sup>-T-Zellen unter Druckstimulation in einer dreidimensionalen Matrix

**Niklas Ullrich**<sup>1</sup>, Agnes Schröder<sup>1</sup>, Ardita Ramadani<sup>1</sup>, Peter Proff<sup>1</sup>, Jonathan Jantsch<sup>2</sup>,  
Christian Kirschneck<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Köln, Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Köln, Deutschland;  
[niklas.ullrich@ukr.de](mailto:niklas.ullrich@ukr.de)

**Ziel:** Zahlreiche physiologische, aber auch pathologische Mechanismen werden maßgeblich über mechanische Stimuli beeinflusst. Auch Immunzellen unterliegen mechanotransduktiven Regulationsmechanismen, wie etwa die Aktivierung der T-Zelle durch antigenpräsentierende Zellen. Allerdings ist bisher unbekannt, wie T-Zellen auf mechanisch-kompressive Stimuli, wie sie in einem geschwollenen Lymphknoten, oder im Parodontalligament unter kieferorthopädischer Zahnbewegung auftreten, reagieren. Konkret stellte sich die Frage, ob und durch welche Mechanismen die Immunantwort von aktivierten CD4<sup>+</sup>-T-Zellen durch Druckstimulation beeinflusst wird.

**Material & Methode:** Immunologisch durch CD3/CD28-Dynabeads aktivierte, murine CD4<sup>+</sup>-T-Zellen wurden über das Extrazellulärmatrixprotein Vitronectin in eine dreidimensionale Zellkulturmatrix eingebettet, und anschließend einer Druckbelastung von 6 g/cm<sup>2</sup> durch Auflegen eines definierten Gewichtes ausgesetzt. Gemessen wurde die Proliferation der Zellen und die Expression pro- und antiinflammatorischer Zytokine. Zudem wurde die Bedeutung des mechanosensitiven Ionenkanals PIEZO1 in der Vermittlung dieser druckinduzierten Effekte untersucht.

**Ergebnisse:** Eine Druckstimulation von immunologisch aktivierten CD4<sup>+</sup>-T-Zellen führte zu einer signifikanten Hemmung deren Proliferation. Hierbei wurden die Genexpression von *Il2*, *Infg*, *Il10* und *Il4*, und die Proteinsekretion von IL2 signifikant gesteigert. Die Stimulation des mechanosensitiven Ionenkanals PIEZO1 durch den Agonisten Yoda1 führte ebenfalls zu einer dosisabhängigen Hemmung der Zellproliferation.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass mechanisch-kompressive Kräfte maßgeblich Einfluss auf die Zellproliferation nach immunologischer Aktivierung und das immunologische Expressionsmuster von CD4<sup>+</sup>-T-Zellen haben. Der mechanosensitive Ionenkanal PIEZO1 könnte eine wichtige Rolle in der mechanotransduktiven Vermittlung dieser Prozesse einnehmen.

**Stichworte:** Immunologie, Mechanotransduktion, 3D Zellkultur, T-Zellen, Druck

## VP06

### Die Zellalterung verändert die Mechanoreaktivität von Parodontalligament-Zellen durch Anpassungen in ihrem Epigenom

**Judit Symmank**<sup>1</sup>, Martin Baumbach<sup>1</sup>, Ann Nitzsche<sup>1</sup>, Annika Döding<sup>2</sup>, Ulrike Schulze-Späte<sup>2</sup>, Collin Jacobs<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Kieferorthopädie, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Sektion Alterszahnmedizin, Jena, Deutschland;  
[judit.symmank@med.uni-jena.de](mailto:judit.symmank@med.uni-jena.de)

**Ziel:** In Korrelation mit der steigenden Lebenserwartung und dem Gesundheitsbewusstsein nimmt auch die Anzahl älterer Patienten in der kieferorthopädischen Therapie stetig zu. Dies erfordert angepasste Behandlungsstrategien aufgrund gewebespezifischer Veränderungen und alterungsbedingten Unterschieden in der Mechanoreaktivität von Parodontalligament (PdL)-Zellen. Epigenetische Mechanismen zur Genregulierung, wie die Modifizierung von Histonproteinen spielen für die Modulation jener Prozesse eine wichtige Rolle. Wie diese in alternden PdL-Zellen verändert sind, ist jedoch unbekannt. Ziel war daher, die Untersuchung epigenetischer Anpassungen in der altersbedingten veränderten Mechanoreaktivität.

**Material & Methoden:** Seneszenz wurde *in vitro* in humanen PdL-Fibroblasten mittels häufigem Passagieren induziert und validiert. Kompression (2 g/cm<sup>2</sup>) wurde für 24 h simuliert. RNA Sequenzierungen wurden zur Identifikation von altersbedingten Unterschieden in der Mechanoreaktion und epigenetischer Regulatoren durchgeführt. Differenziell exprimierte Gene wurden mittels quantitativer PCR validiert und Immunfluoreszenz-Markierungen spezifischer Histonmodifikationen durchgeführt. Die Aktivierung von Immunzellen (IZ) und Osteoklasten (OK) wurden mittels THP1-Adhäsionsassay und TRAP Färbung analysiert. Zur *ex vivo* Validierung wurden murine PdL-Zellen von jungen und alten C57BL6 verwendet. Epigenetische Inhibitoren (EpiDrugs) wurden zur Validierung verwendet.

**Ergebnisse:** Bioinformatische Analysen komprimierter, gealterter hPdLFs zeigten eine Vielzahl differenziell exprimierter Gene zugehörig zu Prozessen der „Zellalterung“, „Zytoskelett“, „Inflammation“ und „Knochenremodeling“ und zu epigenetischer Regulatoren. Korrelierend mit einer veränderten Aktivierung von IZ und OK, zeigten sich Anpassungen in spezifischen Histonmodifikationen. Spezifische EpiDrugs konnten altersbedingte Veränderungen ausgleichen.

**Schlussfolgerungen:** Die Studie verdeutlicht, dass altersbedingte Anpassungen im Epigenom relevant für deren veränderte Mechanoreaktivität sind. Aufgrund der klinischen Verfügbarkeit von EpiDrugs könnte dies ein großes Potenzial für personalisierte Behandlungsansätze bieten.

**Stichworte:** Zahnbewegung, Alterung, Epigenetische Genregulation, Entzündung, Knochenremodeling

Gefördert durch die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Symmank, 2022) und das Interdisziplinäre Zentrum für klinische Forschung (Symmank, MSP-08) des Universitätsklinikums Jena



## VP07

### Digitale Vermessung und Beschreibung des Oberkieferwachstums von Neugeborenen und Säuglingen mit Trisomie 21

***Christina Weise, Elise Körner, Adrian Eisenhardt, Lisa Theis, Bernd Koos, Maite Aretxabaleta***

Universitätsklinikum Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;  
[christina.weise@med.uni-tuebingen.de](mailto:christina.weise@med.uni-tuebingen.de)

**Ziel:** Seit Ende 2018 werden am Universitätsklinikum Tübingen intraorale Scans als klinische Routine bei Patienten mit Trisomie 21 (TS21) durchgeführt, aus denen in einem digitalen Workflow eine Stimulationsplatte hergestellt wird. Patienten mit TS21 zeigen aufgrund der hypotonen Muskulatur meistens eine habituell offene Mundhaltung, Mundatmung mit extraoraler, auf der Unterlippe liegender Zungenruhelage. Über Auswirkungen auf Anatomie und Wachstum des Oberkiefers (OK) gibt es bisher nur wenig Literatur. Ziel war es, OK-scans von TS21 digital zu vermessen, statistisch auszuwerten, um die OK-form und Wachstum zu charakterisieren.

**Material und Methoden:** 116 Scans von 60 TS21 (31 weiblich; 29 männlich) wurden eingeschlossen (Alter=29-577d). Die OK wurden durch 11 Landmarken mit der kieferorthopädischen Software OnyxCeph gepunktet, wobei Abstände in transversaler und longitudinaler Richtung ermittelt wurden. Das Verhältnis der verschiedenen Längen untereinander wurde analysiert, der Einfluss anderer Parameter (Alter, Geschlecht) berücksichtigt. Der Einfluss der Vollständigkeit der Scans auf die Charakterisierung (n=49) und die Wachstumskurven (n=87) wurde untersucht.

**Ergebnisse:** Die meisten longitudinalen Längen wurden durch die Vollständigkeit des Scans in der Tuberregion beeinflusst. Die Abstände zwischen den Eckzahnlandmarken schienen am zuverlässigsten, um das transversale Wachstum zu charakterisieren. Die meisten Längen zeigten ein lineares Wachstumsmuster, wobei Geschlechtsunterschiede zu beobachten waren. Die Längen, die auf der Grundlage von Orientierungspunkten in der Gaumenplatte auf der gingivalen Seite berechnet wurden, waren am wenigsten zuverlässig und als die am schwierigsten zu definieren.

**Schlussfolgerungen:** In dieser Studie wurden die OK von TS21 analysiert und die jeweiligen Strecken untereinander in Beziehung gesetzt. Sowohl das Geschlecht als auch die Vollständigkeit des Scans zeigten Einfluss auf die Charakterisierung des OKs und der Wachstumskurven. Es müssen weitere Studien eine größere intraorale Scandatenbank und nur vollständige Scans berücksichtigen.

**Stichworte:** Stimulationsplatte, Logopädie, Castillo Morales, Wachstum, Kieferorthopädische Vermessung

## VP08

### Morphologische Veränderungen der Spaltbreite bei Patienten mit einseitiger Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte durch die Therapie mit Trinkplatten

***Sarah Böhling<sup>1</sup>, Helena Selge<sup>1</sup>, Babak Sayahpour<sup>1</sup>, Robert Sader<sup>2</sup>, Stefan Kopp<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Poliklinik für Kieferorthopädie, Frankfurt am Main, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Frankfurt Goethe Universität, Klinik für Mund-, Kiefer-, Plastische Gesichtschirurgie, Frankfurt am Main, Deutschland;

[buehling@med.uni-frankfurt.de](mailto:buehling@med.uni-frankfurt.de)

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es herauszufinden ob und in welchem Ausmaß die Behandlung mit Oberkiefertrinkplatten bei Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zu einer signifikanten Verkleinerung der Spaltbreite führt und ob die Modifikation der Platte (aktiv oder passiv) hierbei eine Rolle spielt.

**Material und Methode:** An dieser prospektiven Interventionsstudie nahmen 20 Patienten mit unilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte teil, die in der Poliklinik für Kieferorthopädie des ZMMK Carolinum der J.-W. Goethe-Universität in Frankfurt vorstellig wurden. Zur Ermittlung der Spaltgröße wurden Gips-Modelle verwendet, die mithilfe der Software OnyxCeph<sup>3</sup>™ (Image Instruments® GmbH, Chemnitz, Germany) vermessen wurden. Es wurden Modelle von zwei Zeitpunkten miteinander verglichen (T0= 24-48h postnatal, T1= ca. sechs Monate postnatal).

**Ergebnisse:** Die Auswertung der Ergebnisse ergab, dass bei allen Patienten eine signifikante Verkleinerung der Spaltbreite zu verzeichnen war ( $p < 0,001$ ). Die Verringerung der Spalte betrug im Durchschnitt 5,050 mm. Die Patienten, die mit einer aktiven Platte therapiert wurden, hatten eine größere Differenz zwischen den Spaltgrößen als die Gruppe, die mit einer passiven Platte therapiert wurde ( $p = 0,024$ ). Die Patienten, die mit einer aktiven Platte behandelt wurden, hatten eine durchschnittliche Verkleinerung der Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalte von 5,846 mm. Bei Patienten, die mit einer passiven Platte behandelt wurden, betrug die durchschnittliche Verringerung der Spalte 3,571 mm.

**Schlussfolgerung:** Die Plattentherapie führt bei korrekter Anwendung und zuverlässigem Patienten zu einer Verkleinerung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte. Die Hinzunahme eines aktiven Elements bei Patienten mit größeren Spaltweiten hilft, das präoperative Wachstumspotential voll auszuschöpfen, um die Spalte so weit wie möglich zu verkleinern.

**Stichworte:** LKGS, Oberkiefertrinkplatte, Kieferorthopädische Therapie, Prospektive Studie

## VP09

### Dreidimensionale Analyse der Ossifizierungsprozesse der Sutura palatina mediana

**Gina M. Georgi<sup>1</sup>**, Sarah Knauth<sup>1</sup>, Edgar Hirsch<sup>2</sup>, Till Köhne<sup>1</sup>, Heike Korbmacher-Steiner<sup>3</sup>,  
Julian Petersen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Poliklinik für Kieferorthopädie, Leipzig, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Leipzig, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Marburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland;

[gina.georgi@medizin.uni-leipzig.de](mailto:gina.georgi@medizin.uni-leipzig.de)

**Ziel:** Die kieferorthopädische Gaumennahterweiterung (GNE) ist eine etablierte Behandlungsmethode zur transversalen Verbreiterung des Oberkiefers. Die altersbedingte Ossifikation der Sutura palatina mediana ist interindividuell sehr unterschiedlich. Ziel dieser Studie ist es, humane Gaumen mithilfe des Micro-CTs dreidimensional darzustellen und mit einer klinisch etablierten DVT-Staging Methode zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Mittels Micro-Computertomographie und digitaler Volumentomographie wurden 28 Gaumenpräparate von Individuen im Alter von 14 bis 71 Jahren untersucht. Die DVT-Daten wurden genutzt, um die Präparate nach Angelieri et al. in Stadien A-E einzuteilen. Mittels Micro-CT wurden die maximale Interdigitation (Segmentlänge/ absolute Suturlänge), der Ossifikationsindex (Summe der ossifizierten Abschnitte/ absolute Suturlänge), der Suturale Index (vertikale Suturlänge/ maximale transversale Breite) sowie der Knochen-volumenanteil (Knochenvolumen/Gesamtvolumen) berechnet. Diese Daten wurden auf Korrelationen mit Alter und DVT-Stadium untersucht. Zusätzlich wurde mithilfe der Software Amira-Avizo eine dreidimensionale Darstellung der Gaumennaht erzeugt, welche eine Messung des Volumens ermöglichte.

**Ergebnis:** Mit zunehmenden Alter nimmt der Ossifikationsprozess insgesamt zu, jedoch gibt es Individuen, welche stark von dieser Tendenz abweichen. Volumen und max. Interdigitation scheinen altersunabhängig. Alle 5 Stadien konnten registriert werden. Volumen und Suturaler Index waren im Stadium C am größten. Der Ossifikations- sowie Interdigitationsprozess wird in der Stadieneinteilung wiedergegeben: mit höherem Stadium steigt der Anteil der Verknöcherung; kein Zusammenhang scheint zwischen Knochenvolumenanteil und der Stadiumeinteilung zu bestehen.

**Schlussfolgerung:** Die detaillierte Analyse der Micro-CT Daten hat gezeigt, dass die klinische Staging-Methode nach Angelieri et al. einen guten Anhaltspunkt im Diagnostikverfahren vor GNE bieten kann. Die individuelle Morphologie der Sutura wird in entscheidenden Merkmalen durch die Stadieneinteilung wiedergegeben. Die Methode könnte einen wertvollen Beitrag für die Individualisierung von Behandlungskonzepten bilden.

**Stichworte:** sutura palatina mediana, Gaumennahterweiterung, micro-ct, DVT

## VP10

### Änderungen der Kau- und Zungenkraft bei erwachsenen Patienten mit Spinaler Muskelatrophie\*

***Teresa Kruse***<sup>1,2</sup>, *Sara Shamai*<sup>1</sup>, *Diana Leflerová*<sup>1</sup>, *Annette Cap*<sup>1</sup>, *Bert Braumann*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Uniklinik Köln, Poliklinik für Kieferorthopädie, Köln, Deutschland;

<sup>2</sup> Uniklinik Köln, Zentrum für Seltene Erkrankungen Köln, Köln, Deutschland;

[teresa.kruse@uk-koeln.de](mailto:teresa.kruse@uk-koeln.de)

**Ziel:** Die Spinale Muskelatrophie (SMA) ist eine seltene neurodegenerative Erkrankung mit starker Einschränkung der motorischen Funktionen je nach Schweregrad, Progression und Therapiestatus. Orale Funktionen (Kau-, Zungenkraft, deren Ermüdung und maximale Mundöffnung) werden bei diesen Patient\*innen bisher nicht systematisch erhoben. Insbesondere für immobile Patient\*innen, bei denen etablierte Motor Scores an ihre Grenzen stoßen, sind sie eine wertvolle Ergänzung. Ziel war es, orale Funktionen quer- und längsschnittlich bei behandelten und unbehandelten SMA-Patient\*innen zu erfassen und mit einer gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Bei 58 an SMA erkrankten und 39 gesunden Proband\*innen wurden Mundöffnung und maximale Kau- / Zungenkraft bei dreimaliger kurzer Adduktion mittels Tekscan Foliensensorsystem / logopädischem Trainingsgerät gemessen. Als Maß für die Muskelermüdung diente die Zeit, in der ein Kraftniveau von 60% gehalten werden konnte. Spearman-Korrelationen wurden genutzt, um die Werte der oralen Funktionen mit etablierten Motor Scores zu vergleichen; Wilcoxon rank sum tests um Unterschiede zwischen den Gruppen zu ermitteln. Längsschnittlich wurden je Proband\*in 11 Messungen über 17 Monate durchgeführt und mittels Mixed-Effects Regressionen auf systematische Variation hin untersucht.

**Ergebnisse:** Maximale Kau-, Zungenkraft und Mundöffnung zeigten statistisch signifikante Korrelationen mit den etablierten Motor Scores. Im Vergleich zur Kontrollgruppe hatte die SMA-Gruppe statistisch signifikant geringere Werte bei Zungenkraft, Mundöffnung und Kaukraftermüdung. Subgruppenanalysen gaben hierbei Hinweise auf eine Abhängigkeit vom Therapiestatus. Im Längsschnitt ließ sich ebenfalls Teilvariation der Messwerte mit der Medikamentengabe in Verbindung bringen.

**Schlussfolgerungen:** Eingeschränkte orale Funktionen können bei SMA-Patient\*innen u.a. zu Komplikationen bei Intubation und Verschlucken mit Gefahr einer Aspirationspneumonie führen. Unsere Studie zeigt, dass sie routinemäßig objektiv erfasst werden können. Änderungen über die Zeit können zudem Hinweise auf Krankheitsprogredienz und Therapieeffekte geben.

**Stichworte:** Spinale Muskelatrophie, Seltene Erkrankungen, Orale Funktion, Kaukraft, Zungenkraft

*\*DL, AC, BB geben an, dass keine Interessenkonflikte vorliegen. TK erhält eine finanzielle Forschungsförderung, TK und SS ein Referentenhonorar von Biogen.*

# VP11

## Vergleich zwischen virtueller und konventioneller Okklusionseinstellung bei digital geplanten Dysgnathieoperationen

**Daniel Awad<sup>1</sup>, Alexander B. Xepapadeas<sup>2</sup>, Andy Häfner<sup>1</sup>, Susanne Kluba<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, Tübingen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland;  
[susanne.kluba@med.ubni-tuebingen.de](mailto:susanne.kluba@med.ubni-tuebingen.de)

**Einleitung:** In der Dysgnathiechirurgie erfreut sich die rein digitale Planung einer zunehmenden Beliebtheit und scheint die konventionelle Modelloperation abzulösen. Erfolgt die Einstellung der Zielposition mit Intraoral-Scans fehlt jedoch das haptische Feedback. Die vorliegende Studie vergleicht verschiedene Methoden der Okklusionsfindung sowie den Einfluss auf die simulierte postoperative Lage der Kiefer bei Dysgnathieoperationen.

**Methode:** 25 Patienten mit Dysgnathieoperationen wurden untersucht. Die Umstellungen wurden mit dem IPS CaseDesigner (KLS Martin) geplant. Für jeden Patienten wurde die Zielokklusion auf 3 unterschiedliche Arten von nur einem Planer festgelegt:

- a) Konventionell: Mittels fixierten Gipsmodellen (Goldstandard)
- b) Semi-virtuell: Digitale Okklusion der gescannten Gipsmodelle
- c) Voll-virtuell: Digitale Okklusion (i.o.-Scans)

Die Reproduzierbarkeit bzw. der Intraobserver-Fehler der virtuellen Methoden wurden durch eine Doppelplanung nach 14 Tagen evaluiert. Die simulierten postoperativen Positionen der Kiefer wurden als stl.-Dateien exportiert und mit der mesh-processing Software MeshLab ausgewertet. Mittels Überlagerung der 3D-Daten konnten die Abweichungen der Endposition der Kiefer in allen drei Dimensionen gemessen und mit SPSS statistisch ausgewertet werden ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den unterschiedlichen Methoden der Okklusionseinstellung ( $p$ -Werte: 0,69 bis 0,99). Ebenso ergab sich kein Intraobserver-error ( $p$ -Werte: 0,06 bis 0,76). Die durchschnittlichen Abweichungen in der Kieferposition lagen in allen drei Dimensionen zwischen 0,88 mm und 1,38 mm. Einzelfälle zeigten Abweichungen von  $> 2$  mm. Dies betraf überwiegend die Sagittale und Patienten mit frontal offenem Biss.

**Schlussfolgerung:** Eine virtuelle Einstellung der Zielokklusion liefert statistisch die gleichen Ergebnisse wie die konventionelle Einstellung mittels Gipsmodellen. Absolute Abweichungen von  $\pm 2$  mm hinsichtlich der simulierten Position der Kiefer gelten nach Literaturangaben als klinisch vertretbar. Insbesondere bei sagittalen Verlagerungen und offenem Biss können Gipsmodelle jedoch nach wie vor einen Mehrwert liefern.

**Stichworte:** Dysgnathieoperationen, virtuelle OP-Planung, Intraoral-Scan

## VP12

### Biomechanische Analyse der Mastikation bei Discusverlagerungen mit Hilfe des multi-slice Echtzeit-MRT-Verfahrens\*

**Sebastian Krohn**<sup>1</sup>, **Christian Kirschneck**<sup>1</sup>, **Dietmar Kubein-Meesenburg**<sup>1</sup>, **Peter Proff**<sup>1</sup>, **Jens Frahm**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Biomedizinische NMR, MPI für multidisziplinäre Wissenschaften, Göttingen, Deutschland;

[sebastian.krohn@ukr.de](mailto:sebastian.krohn@ukr.de)

**Ziel:** Kaubewegungen erfordern eine komplexe bilaterale Koordination der Condylen und der disci articulares. Kommt es zu Lageänderungen der Gelenkstrukturen, wie zum Beispiel bei Discusverlagerungen, kann die Biomechanik von der Norm abweichen, was sich klinisch als Limitationen der Gelenkmobilität und Gelenkgeräusche manifestieren kann. Aufgrund technischer Limitationen war es bisher nicht möglich die anatomischen Strukturen der Kiefergelenke während der dynamischen Bewegungen in vivo darzustellen. Viele Aspekte der dreidimensionalen Mandibulabewegungen sind daher nicht ausreichend beschrieben. In dem vorliegenden DFG-geförderten Projekt wurde ein neuartiges, Mehrschicht-Echtzeit-MRT-Verfahren (multi-slice real-time MRI) zur simultanen, bilateralen Darstellung beider Kiefergelenke bei ProbandInnen mit Discusverlagerungen angewendet.

Das Ziel der vorliegenden Pilot-Studie war die Bestimmung und Analyse der momentanen Drehzentren (instantaneous centers of rotation = ICR) der Mandibula bei habituellen Mastikationsbewegungen.

**Material und Methode:** Nach Einverständniserklärung der ProbandInnen (5 männlich, 14 weiblich; Alter: 31,2 ± 12,6 Jahre) erfolgten klinische und radiologische Untersuchungen nach DC/TMD Kriterien. Anschließend wurden multi-slice Echtzeit-MRT-Sequenzen (Krohn et al. 2019) mit 2x9 fps bei Mastikation unterschiedlicher Nahrungswürfel und bei Leerbewegungen analysiert.

**Ergebnisse:** Die ICR wurden bei allen Probanden erfolgreich bestimmt. Bei Mastikation der unterschiedlichen Nahrungswürfel und in Abhängigkeit der Gelenkdiagnosen wurde eine große Bandbreite der ICR beobachtet.

**Schlussfolgerungen:** Zur Erweiterung der bereits bekannten Diagnostikverfahren könnte die vorliegende Methode als weiterführendes Verfahren in der Evaluation der Kiefergelenkfunktion Verwendung finden. Der Vorteil des vorliegenden Verfahrens liegt in der kombinierten Bewertung von bildgebenden Informationen mit funktionellen Auswirkungen.

**Stichworte:** Biomechanik, Kiefergelenk, Kaufunktion, MRT, Instantaneous centers of rotation

*Das Projekt wurde durch die DFG gefördert.*

*Bemerkung: Im Rahmen des Vortrags werden neben den instantaneous centers of rotation auch multi-slice Echtzeit-MRT-Videos präsentiert.*

*\*Jens Frahm hält ein Patent an dem hier verwendeten Echtzeit-MRT-Verfahren. Darüber hinaus bestehen keine Interessenkonflikte.*

# PP01

## Digital vs. Konventionell: Welche Abformmethode ist bei Patienten mit MB-Apparatur in situ genauer?

**Niko C. Bock**<sup>1</sup>, Maximiliane A. Schlenz<sup>2</sup>, Moritz M. Liebel<sup>1</sup>, Katharina Klaus<sup>1</sup>, Alexander Schmidt<sup>2</sup>, Bernd Wöstmann<sup>2</sup>, Sabine Ruf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität, Poliklinik für Kieferorthopädie, Gießen, Deutschland;

<sup>2</sup> Justus-Liebig-Universität, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Gießen, Deutschland;

[niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de](mailto:niko.c.bock@dentist.med.uni-giessen.de)

**Ziel:** In-vivo-Untersuchung der Übertragungsgenauigkeit von Intraoralscannern (IOS) im Vergleich zum konventionellen Vorgehen (KONVV) einer Alginatabformung mit anschließender Modellherstellung.

**Probanden und Methode:** 30 Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie, JLU Gießen (Ethikkommission FB 11, AZ 71/19), mit Multibracket-Apparatur (MBA) in situ (bukkal platzierte Metallbrackets, Bogen für Studienteilnahme ausligiert). Als externe Referenz wurden 4 Messkugeln mit einer magnetischen Positionierungsplatte reversibel okklusal auf die unteren 1. Prämolaren und 2. Molaren geklebt (Abweichung <10µm). So sollte im Gegensatz zu anderen Studien ein direkter Vergleich der intraoralen Situation mit den Abformmethoden erfolgen. Danach erfolgte mit 4 IOS (Primescan, Trios 4, Medit i700, Emerald S) je eine digitale Abformung sowie im Anschluss mit Alginat (Cavex Orthotrace) eine konventionelle Abformung, welche mit Typ IV Gips unter standardisierten Laborbedingungen zu einem Modell weiterverarbeitet wurde. Somit konnten 120 (n=30x4) Scandatensätze mit einer 3D-Software (GOM Inspect) analysiert und 30 (n=30x1) konventionelle Modelle mit einer CNC-Koordinatenmessmaschine (Thome Rapid) vermessen werden. Die Daten von je 6 Abständen und Winkeln wurden denen der externen, stabilen Referenz gegenübergestellt. Zum Vergleich der verschiedenen Abformmethoden wurde eine ANOVA durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei kurzen Abständen (innerhalb eines Quadranten) zeigten alle IOS eine höhere Übertragungsgenauigkeit als das KONVV ( $p < 0,001-0,09$ ). Dies galt überwiegend auch für größere Abstände ( $p \geq 0,05$ ). Beim längsten Abstand (Intermolarendistanz 37-47) zeigte jedoch das KONVV die höchste Genauigkeit ( $p \geq 0,05$ ). Bezüglich der 6 Winkel konnte kein Unterschied ( $p \geq 0,05$ ) zwischen den IOS und dem KONVV ermittelt werden. Der Vergleich der einzelnen IOS untereinander ergab lediglich für eine der 12 Variablen einen statistisch signifikanten Unterschied ( $p = 0,013$ ) zwischen 2 der 4 IOS.

**Schlussfolgerungen:** Die IOS zeigten für fast alle Variablen eine bessere oder zumindest gleichwertige Übertragungsgenauigkeit als das KONVV. Daher kann die digitale Abformung für Patienten mit MBA in situ empfohlen werden.

**Stichworte:** Intraoralscanner vs. Alginatabformung, klinische Studie, Genauigkeit

**Bemerkung:** geteilte Erstautorenschaft: Bock NC und Schlenz MA

## PP02

### Die Bedeutung der Kjaer-Merkmale bei der Risikoeinschätzung externer Wurzelresorptionen vor einer kieferorthopädischen Therapie

*Pia M. Bruns, Anahita Jablonski-Momeni, Heike Korbmacher-Steiner*

Philipps-Universität Marburg, Klinik für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland; [piabrunsaol.com](mailto:piabrunsaol.com)

**Ziel:** Im Verlauf einer kieferorthopädischen Therapie können externe apikale Wurzelresorptionen auftreten. Eine approximative Risikoeinschätzung vor Behandlungsbeginn erfolgt u.a. durch röntgenologisch darstellbare resorptionsspezifische Merkmale. Ziel dieser retrospektiven Untersuchung war es, die von Inger Kjaer aufgestellten Merkmale auf ihre Relevanz zu prüfen. Weiterhin wurden patientenspezifische Eigenschaften erhoben, um eine adäquate prätherapeutisch Risikoeinstufung zu ermöglichen.

**Material und Methode:** Behandlungsunterlagen und Panoramaschichtaufnahmen von 1156 Patienten mit einer kieferorthopädischen Versorgung im Zeitraum von 2000 bis 2019 wurden retrospektiv ausgewertet. Die Daten wurden anonymisiert erfasst und die Röntgenbilder auf vorliegende Kjaer-Merkmale und apikale Wurzelresorptionen untersucht. Die Ausprägung der Wurzelresorptionen wurde dabei in drei verschiedenen Schweregraden zahnbezogen dokumentiert. Anschließend erfolgte eine multivariate Analyse (SPSS V27,  $\alpha = 0,05$ ).

**Ergebnisse:** 97,8% der aufgenommenen Patienten wiesen mindestens ein Kjaer-Merkmal auf. Im Verlauf der Therapie traten bei den Patienten mit und ohne Kjaer-Merkmalen milde Wurzelresorptionen einzelner Zähne auf (72,9%). Im Schnitt waren  $3,22 \pm 3,24$  Zähne von einem Wurzelresorptionsgrad I betroffen. Bei 15,5% der Patienten lag ein Wurzelresorptionsgrad II vor. Schwere Wurzelresorptionen (Grad III) traten mit 2% vergleichsweise selten auf. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang von Wurzelresorptionen mit dem Vorhandensein der folgenden Merkmale bestätigt werden: kurze Zahnwurzeln ( $p < 0,001$ ), schmale Zahnwurzeln ( $p = 0,006$ ) und Aplasie ( $p < 0,001$ ). Die verwendete kieferorthopädische Apparatur ( $p = 0,008$ ) und die Behandlungsdauer ( $p < 0,001$ ) hatten ebenfalls einen Einfluss auf das Auftreten von Wurzelresorptionen.

**Schlussfolgerung:** Eine alleinige Risikoeinschätzung anhand von anamnestischen Daten und Röntgenbildern ist limitiert. Schmale und kurze Zahnwurzeln sowie Aplasien scheinen mit einem erhöhten Risiko hinsichtlich Wurzelresorption verbunden zu sein. Behandlungsdauer und angewandte Mechanik sollten zur Reduktion von Resorptionen entsprechend berücksichtigt werden.

**Stichworte:** externe Wurzelresorptionen, dentale Merkmale, Risikoeinschätzung



## PP03

### Der Einfluss der initialen Lippenkompetenz auf die Effizienz der skelettalen Klasse II – Korrektur unter Funktionskieferorthopädie

*Janine Sambale, Anahita Jablonski-Momeni, Heike Korbmacher-Steiner*

Philipps-Universität Marburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Marburg, Deutschland;  
[sambale@staff.uni-marburg.de](mailto:sambale@staff.uni-marburg.de)

**Ziel:** In der prospektiven klinischen Studie sollte der Einfluss der Lippenhaltung auf die skelettale Klasse II-Korrektur unter Funktionskieferorthopädie (FKO) untersucht werden.

**Material und Methode:** Nach Erhalt des positiven Ethikvotums (AZ 145/19; FB 20, Philipps-Universität Marburg) wurden 29 Patienten gemäß der Einschlusskriterien (ANB $>4^{\circ}$ ,  $>1/2$  PB Kl. II–Molarenrelation, Overjet $>6$ mm, neutrales oder horizontales Wachstumsmuster und CVMS II - III) rekrutiert und gemäß der initialen Lippenkompetenz in zwei Gruppen unterteilt (A: mit Einlagerung der Lippe, n=14; B: ohne Einlagerung, n=15). Zu Behandlungsbeginn (T0) betrug das mittlere chronologische Alter 12,4 Jahre. Die skelettale Klasse II wurde mittels Vorschubdoppelplatte korrigiert und die Tragedauer mit einem Microchip (TheraMon<sup>®</sup>, Fa. MC Technology GmbH, Austria) überprüft. Es wurden Fernröntgen-seitenbilder zu T0 und nach sagittaler Nachentwicklung (T1) hinsichtlich ANB, Wits appraisal, der modifizierten Pancherz Analyse und zusätzlichen Streckenmessungen ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mit MedCalc V.20.211. Der Gruppenvergleich erfolgte mit t-tests für unabhängige Daten ( $\alpha = 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche mittlere Tragedauer betrug 10,7 Stunden/24h und war unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit. Gruppe A wies im Vergleich zu B eine signifikant höhere Reduktion des mittleren ANB-Winkels (A:  $1,86^{\circ}$ , B:  $1,35^{\circ}$ ) und Wits appraisals (A: 3,39mm, B: 2,22mm) auf. Ebenso waren die Streckenmessungen  $pg/OL_p$  (A: 5,25mm, B: 2,29mm),  $co/OL_p + pg/OL_p$  (A: 6,46mm, B: 2,17mm),  $co-pg$  (A: 6,69mm, B: 3,77) und  $go-pg$  (A: 4,85mm, B: 2,11mm) in Gruppe A signifikant erhöht. Schlussfolgerung: Patienten mit initialer Lippeneinlagerung zeigen im Vergleich zu Patienten ohne Lippendysfunktion eine signifikant größere funktionskiefertherapeutische Beeinflussung des Unterkiefers. Eine frühe Diagnostik und funktionelle Harmonisierung der Lippenkompetenz ist somit von klinischer präventionsorientierter Bedeutung.

**Stichworte:** Lippendysfunktion, skelettale Klasse II, Funktionskieferorthopädie, Wachstumsstimulation

## PP04

### Einfluss von Leptin auf Makrophagen während mechanischer Belastung

***Eva Paddenberg<sup>1</sup>, Hannah Osterloh<sup>1</sup>, Jonathan Jantsch<sup>2,3</sup>, Andressa Nogueira<sup>4</sup>, Peter Proff<sup>1</sup>, Christian Kirschneck<sup>1</sup>, Agnes Schröder<sup>1,2</sup>***

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Kieferorthopädie, Regensburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Regensburg, Institut für klinische Mikrobiologie und Hygiene, Regensburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universität Köln, Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Köln, Deutschland;

<sup>4</sup> Universitätsmedizin Mainz, Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung für Parodontology, Mainz, Deutschland;

[eva.paddenberg@ukr.de](mailto:eva.paddenberg@ukr.de)

**Zielsetzungen:** Fettleibigkeit bei Kindern ist ein wachsendes Problem in den Industriegesellschaften und wird mit erhöhten Leptinwerten in Serum und Speichel in Verbindung gebracht. Kieferorthopädische Behandlungen führen zu Druck- und Zugzonen im Parodontalligament, wo auch Makrophagen diesen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Angesichts der zunehmenden Zahl von Kieferorthopädie-Patienten mit diesen Beschwerden sind Erkenntnisse über die Auswirkungen erhöhter Leptinspiegel auf das Expressionsprofil von Makrophagen bei mechanischer Belastung von klinischem Interesse. Ziel dieser *in vitro* Studie war es daher, den Einfluss von Leptin auf das Expressionsprofil von Makrophagen während einer simulierten kieferorthopädischen Behandlung zu untersuchen.

**Material und Methoden:** RAW264.7-Makrophagen wurden mit Leptin und Lipopolysacchariden (LPS) von *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) oder mit Leptin verschiedenen Arten von mechanischer Belastung (Zug und Druck) ausgesetzt. Die Expression von Entzündungsmediatoren wie Tumor-Nekrose-Faktor (TNF), Interleukin-1B (IL1B), IL6 und Prostaglandin-Endoperoxid-Synthase-2 (PTGS2) wurde mittels RT-qPCR, ELISAs und Immunoblot untersucht.

**Ergebnisse:** Ohne zusätzliche mechanische Belastung erhöhte Leptin die *Tnf*-, *Il1b*-, *Il6*- und *Ptgs2*-mRNA in RAW264.7-Makrophagen allein und nach Stimulation mit LPS. In Kombination mit Zug- oder Druckbelastung reduzierte Leptin jedoch die Expression und Sekretion dieser Entzündungsfaktoren.

**Schlussfolgerungen:** Alleine und in Kombination mit LPS aus *P. gingivalis* hat Leptin eine entzündungsfördernde Wirkung. Sowohl Zug- als auch Druckbelastungen führen zu einer erhöhten Expression von Entzündungsgenen. Im Gegensatz zu seiner Wirkung unter Kontrollbedingungen oder nach LPS-Behandlung zeigte Leptin nach mechanischer Belastung einen entzündungshemmenden Phänotyp.

**Stichworte:** Leptin, Makrophagen, mechanische Belastung

**Bemerkung:** Kirschneck and Schröder contributed equally to this work.

## PP05

### **Einfluss ästhetisch relevanter Parameter und des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs auf die MLQ erwachsener kieferorthopädischer Patienten**

**Stefan Keß**, Katharina Winkler, Laura Geim, Angelika Stellzig-Eisenhauer, Felix Kunz

Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland; [kess\\_s@ukw.de](mailto:kess_s@ukw.de)

**Ziel:** Die „Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität“ (MLQ) beschreibt die subjektiv wahrgenommene Lebensqualität eines Patienten in Bezug auf dessen stomatognathes System. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss ästhetisch relevanter Parameter und des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs auf die MLQ erwachsener Patienten zu untersuchen.

**Patienten und Methode:** Im Rahmen dieser prospektiven multizentrischen Studie wurden 268 erwachsene Patienten mit Indikation zur kieferorthopädischen Anfangsdiagnostik akquiriert. Zur Erfassung der MLQ wurde der OHIP-G14 verwendet. Anhand der Anfangsmodelle wurden verschiedene ästhetisch relevante Parameter (Overjet, Overbite, Little's Irregularity Index in Ober- und Unterkiefer) erhoben. Die Erfassung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs erfolgte anhand des IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) und des DAI (Dental Aesthetic Index). Zur statistischen Auswertung wurden lineare Regressionen mit dem OHIP-G14 als abhängige Variable durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei den kieferorthopädischen Parametern zeigte der Overjet einen signifikanten Zusammenhang zur MLQ. Eine Abweichung vom Normwert war signifikant mit einer reduzierten MLQ assoziiert. Beim kieferorthopädischen Behandlungsbedarf zeigten sich ebenso signifikante Zusammenhänge zur MLQ - je höher der kieferorthopädische Behandlungsbedarf, umso eingeschränkter war die MLQ.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass kieferorthopädische Parameter bei erwachsenen Patienten zu einer Einschränkung der MLQ, welche Teil der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist, führen. Diese Tatsache verdeutlicht, dass primär ästhetisch relevante Zahn- und Kieferfehlstellungen nicht nur eine ästhetische, sondern auch eine medizinische Indikation zur Therapie darstellen.

**Stichworte:** Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, kieferorthopädischer Behandlungsbedarf, Frontzahnstellung

## PP06

### Einbringen der heterozygoten c.1016G>A *PTH1R* Variante in parodontale Ligamentzellen zur Erforschung der primären Zahndurchbruchsstörung

**Katharina Marnet**<sup>1,2</sup>, Martina Wiesler<sup>3</sup>, Angela Borst<sup>4</sup>, Daniel Liedtke<sup>4</sup>, Martin Eigenthaler<sup>3</sup>, Marietta Herrmann<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Würzburg, IZKF Group Tissue Regeneration in Musculoskeletal Diseases, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup> Universität Würzburg, Bernhard-Heine-Centrum für Bewegungsforschung, Würzburg, Deutschland;

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Würzburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Würzburg, Deutschland;

<sup>4</sup> Universität Würzburg, Institut für Humangenetik, Würzburg, Deutschland;

[k-marnet.klh@uni-wuerzburg.de](mailto:k-marnet.klh@uni-wuerzburg.de)

**Ziel:** Eine primäre Zahndurchbruchsstörung (PFE) ist eine seltene autosomale Erbkrankheit, die sich durch eine unvollständige Zahneruption und ein vermindertes Wachstum des Alveolarfortsatz in der betroffenen Region manifestiert. Die sich entwickelnden Zähne verbleiben bei Betroffenen unterhalb der Okklusionsebene, wodurch ein offener Biss entsteht. Als genetischer Auslöser für PFE konnten heterozygote Varianten im *PTH1R* assoziiert werden. Eine klinisch geprüfte Variante ist c.1016G>A, bei der es sich um eine non-sense Mutation im *PTH1R* Gen handelt. Der Austausch dieses einzelnen Basenpaars könnte zu einem verkürzten Protein mit Funktionsverlust führen. Das Ziel dieses Projektes ist, die c.1016G>A Variante in parodontale Ligamentzellen (PDL) einzubringen, um zelluläre und molekulare Auswirkungen *in vitro* zu erforschen.

**Material und Methoden:** Die Variante c.1016G>A wurde mittels CRISPR/Cas9 in die Zellen eingebracht und klonale, genetisch veränderte Zelllinien generiert. Diese wurde durch Sequenzierung geprüft, sodass die neue PDL Zelllinie für eine phänotypische und funktionale Charakterisierung verwendet werden kann.

**Ergebnisse:** Die angewendete CRISPR/Cas9 Methode induzierte einen Doppelstrangbruch an der gewünschten Stelle des Genoms, welcher durch zelluläre DNA-Reparaturmechanismen korrigiert wurde und zu einem Austausch von Basenpaaren führte. Einer der neuen PDL Zelllinien zeigt einen Austausch von G zu A an der erwünschten Stelle, jedoch weitere Genomveränderungen, so dass das *PTH1R* Protein verkürzt ist, allerdings auch die letzten zwei Aminosäuren verändert sind.

**Schlussfolgerung:** Trotz Abweichungen zu der im Patienten detektierten Variante erscheint eine funktionelle Charakterisierung dieser Zelllinie sinnvoll, da die molekularen Auswirkungen des verkürzten Proteins ähnlich sein sollten. Zukünftig sollen zusätzliche in Patienten detektierte *PTH1R* Varianten in PDL Zellen nachgebildet werden, um die molekularen Hintergründe von PFE eingehender zu erforschen, mit dem Ziel neue therapeutische Ansätze zu generieren.

**Stichworte:** *PTH1R*, CRISPR/Cas9, PDL, c.1016G>A, primäre Zahndurchbruchsstörung

## PP07

### GDF15 fördert das osteogene Zellschicksal von PdL-Fibroblasten und beeinflusst deren mechanobiologische Reaktion

*Lukas Lösch<sup>1</sup>, Albert Stemmler<sup>1</sup>, Adrian Fischer<sup>1</sup>, Julia Steinmetz<sup>1</sup>, Lisa Schuldt<sup>1</sup>, Christoph-Ludwig Hennig<sup>1</sup>, Annika Döding<sup>2</sup>, Ulrike Schulze-Späte<sup>2</sup>, Judit Symmank<sup>1</sup>, Collin Jacobs<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Kieferorthopädie, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Jena, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Sektion Alterszahnmedizin, Jena, Deutschland;  
[albert.stemmler@med.uni-jena.de](mailto:albert.stemmler@med.uni-jena.de)

**Ziel:** Parodontale Ligament-Fibroblasten (PdLFs) haben wichtige Funktionen beim Gewebe- und Knochenumbau im Rahmen der kieferorthopädischen Zahnbewegung. Mechanische Belastung kann die osteogene Differenzierung von PdLFs induzieren, sowie deren mechanoreaktiven Funktionen, wie die Regulierung lokaler Entzündungen und der Aktivierung weiterer Knochenumbauzellen, modulieren. Wir haben kürzlich eine erhöhte Sekretion von GDF15 durch gestresste PdLFs nachgewiesen, welches die Differenzierung von Osteoblasten anregte. Darüber hinaus zeigen sich auch im Alter und bei verschiedenen Erkrankungen erhöhte GDF15-Serumspiegel. Ziel dieser Studie war, den Einfluss einer GDF15-Exposition auf die zellulären Eigenschaften und mechanoreaktiven Funktionen von humanen PdLFs (hPdLFs) zu untersuchen.

**Material & Methoden:** hPdLFs wurden mit rekombinantem humanem GDF15 (rhGDF15) für 12, 24 und 36 Tage stimuliert. Anschließend wurden die Proliferation, das Zellüberleben, die zelluläre Seneszenz und die osteogene Differenzierung mittels Ki67-Immunfärbung, Zelltod (TUNEL)-,  $\beta$ -Galaktosidase- und NBT/BCIP-Assay, sowie quantitativer PCR untersucht. Biaxiale Zugkräfte (17 %) und Druckkräfte (2g/cm<sup>2</sup>) wurden nach 36 Tagen rhGDF15-Stimulation für 24 h appliziert. Mittels qPCR von anti- und pro-inflammatorischen Markern, sowie THP1-Aktivierungsassay wurde die inflammatorische Reaktion der Fibroblasten analysiert. Ein Einfluss auf die Aktivierung von Osteoklasten (OK) wurde mittels Analyse des *RANKL/OPG* Verhältnisses und mittels TRAP-Assay untersucht.

**Ergebnisse:** Nach Langzeit-Stimulation zeigten sich eine verstärkte osteoblastäre Differenzierung von hPdLFs und eine veränderte mechanobiologische Reaktion insbesondere auf Druckkräfte. Dabei zeigte sich eine erhöhte inflammatorische Reaktion und verminderte OK-Aktivierung.

**Schlussfolgerungen:** Die Studie verdeutlicht, dass eine länger andauernde Überpräsentation von GDF15 sowohl die zellulären als auch mechanoreaktiven Eigenschaften von PdL-Fibroblasten beeinflusst. Erkrankungen mit erhöhtem GDF15 Serumspiegel könnten Nachteile bei einer kieferorthopädische Therapie bedeuten.

**Stichworte:** Mechanobiologie, PdL-Fibroblasten, GDF15, osteoblastäre Differenzierung

*Gefördert durch die Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO, 2018-11)*

## PP08

### Einfluss von TNF-alpha auf die osteogene Differenzierung von Parodontalligamentzellen

**Isabel Knaup**<sup>1</sup>, Paula Mack<sup>1</sup>, Martha-Julia Sasula<sup>2</sup>, Rogério Bastos Craveiro<sup>1</sup>, Christian Niederau<sup>1</sup>, Michael Wolf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum RWTH Aachen, Klinik für Kieferorthopädie, Aachen, Deutschland;

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Essen, Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Transplantationsmedizin, Essen, Deutschland;

[iknaup@ukaachen.de](mailto:iknaup@ukaachen.de)

Druck- und Zugkräfte während der kieferorthopädischen Zahnbewegung führen zu knochenabbauenden und knochenbauenden Vorgängen im Zahnhalteapparat. Die beobachteten Knochenabbauvorgänge werden dabei maßgeblich durch den von Osteoblasten, Osteozyten und Parodontalligamentzellen gebildeten *nuclear factor kappa-B*-Liganden (RANKL) und seinen Gegenspieler Osteoprotegerin (OPG) bestimmt, der die Differenzierung von Vorläuferzellen zu knochenresorbierenden Osteoklasten steuert.

Tumornekrosefaktor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), ein zentrales immunmodulierendes Zytokin, gilt als wichtiger Aktivator des *nuclear factor kappa-B* und konnte im Rahmen der kieferorthopädischen Zahnbewegung und Parodontitis nachgewiesen werden. TNF- $\alpha$  ist zudem als inflammatorischer Signalstoff in der Lage, Überleben und funktionelle Umprogrammierung mesenchymaler Stammzellen (MSC) zu steuern und eine entzündliche Mikroumgebung aufrechtzuerhalten. Da auch Parodontalligamentzellen einen stammzellartigen Charakter aufweisen, soll im Rahmen der vorliegenden *in vitro* Studie untersucht werden, inwiefern TNF- $\alpha$  die osteogene Differenzierung von Parodontalligamentzellen beeinflussen kann.

Parodontalligamentzellen weisen unter Stimulation mit TNF- $\alpha$  eine verringerte Mineralisierung mit verringerten Kalziumablagerungen auf. Die Expression der osteogenen Marker Alkalische Phosphatase, Kollagen Typ 1 und Osteoprotegerin ist unter Kontroll-, aber auch mineralisierenden Bedingungen signifikant durch TNF- $\alpha$  verringert. Somit könnte eine TNF $\alpha$ -abhängige Inflammation, wie sie im Rahmen entzündlich degenerativer Erkrankungen des Zahnhalteapparats beobachtet wird, das parodontale Remodeling beeinflussen und möglicherweise zu einem gesteigerten Knochenabbau während der kieferorthopädischen Zahnbewegung führen.

**Stichworte:** Kieferorthopädische Zahnbewegung, orthodontic tooth movement, Parodontalligamentfibroblasten, PDLF, TNF-alpha

Die Beiträge sind in der folgenden Reihenfolge gelistet:

- Vorträge – V (V01–V18: T1=Thema I, T2=Thema II) (V19–V25: FT=Freie Themen)
- Poster – P (P01–P139)
- Vorträge Parallelsymposium – VP (VP01–VP12)
- Moderierte Poster Parallelsymposium – PP (PP01–PP08)

Die Referenten der Hauptvorträge und des Vorkongresskurses sind hier der Vollständigkeit halber mit aufgelistet. In dem Abstractband befinden sich nur die Abstracts der Kurzvorträge sowie der Poster.

|                          |   |                                 |   |
|--------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>A</b>                 |   |                                 |   |
| Achterrath, Sarah        | P40   | Bornstein, Michael              | V14                                     |
| Ahrens, Helmut           | P26   | Borst, Angela                   | PP06                                    |
| Al Ali Alattar, Lina     | P51   | Bösmüller, Hans                 | P104                                    |
| Al Zahar, Mostafa        | P74   | Bourauel, Christoph             | P50, P116, P119, P120, P132             |
| Alig, Lea                | V14   | Braumann, Bert                  | P40, P42, P48, P49, P50, P51, P56, VP10 |
| Alzahar, Mostafa         | P72, P102   | Brender, Danae N.               | P79                                     |
| Aretxabaleta, Maite      | P13, P36, P80, P82, P83, P84, P85, P86, P89, P121, P133, VP07 | Brenji, Sihem                   | VP01                                    |
| Arman, Annahita          | P61   | Brockmeyer, Phillipp            | V05                                     |
| Armbrüster, Lotte        | P20   | Bruggink, Robin                 | P103                                    |
| August, Amelie           | P31   | Brunello, Giulia                | P65, P139, VP04                         |
| Awad, Daniel             | VP11  | Bruns, Pia M.                   | PP02                                    |
| Ayoub, Nassim            | V08   | Bühling, Sarah                  | P126, VP08                              |
| Azimi, Sarah             | P06   | Buken, Jürgen                   | P31                                     |
|                          |   | Bulgun, Neziha                  | P59                                     |
|                          |   | Bulski, Julia C.                | P67                                     |
|                          |   | Bürgel, Sophia                  | P71                                     |
|                          |   | Burmeister, Ulrike              | P77                                     |
|                          |   | Buttchereit, Ingo               | P77                                     |
| <b>B</b>                 |   | <b>C</b>                        |   |
| Bacher, Margit           | V17   | Cap, Annette                    | P49, VP10                               |
| Baratto-Filho, Flares    | P117, P118  | Cassel, Werner                  | V06                                     |
| Baron, Tanja             | V08   | Chaurasia, Akhilanand           | P64                                     |
| Bartz, Jenny R.          | P52, P54  | Chhatwani, Sachin               | V23, P50, P61, P107, P113               |
| Bartzela, Theodosia      | V11, P05, P33, P35, P90, P92, P103                            | Choi, Sung-Hwan                 | P25                                     |
| Bastos Craveiro, Rogério | PP08  | Choi, Younkyung                 | P01, P02                                |
| Bauer, Carolien A.J.     | P16, P32, P116, P120  | Coenen, Franziska A.            | P52, P54                                |
| Baumbach, Martin         | VP06  | Craveiro, Rogerio B.            | VP01                                    |
| Baumert, Uwe             | P131  |                                 |   |
| Becker, Jürgen           | P65   | <b>D</b>                        |   |
| Becker, Kathrin          | P06, P28, P55, P65, P73, P139, VP04                           | Danesh, Gholamreza              | V08, V23, P61, P107, P113               |
| Behnke, Valeria          | P09   | Darscht, Martina                | P15                                     |
| Bendig, Alexander        | P106  | David, Samuel                   | P139                                    |
| Bendszus, Martin         | V19   | de Meneres-Oliveira, Maria A.H. | P118                                    |
| Bertram, Charlotte       | P24   | Dechent, Peter                  | P45                                     |
| Beutner, Dirk            | V05   | Degener, Caterina               | P107                                    |
| Bimler, Maximilian       | P91   | Delfs, Jesper                   | P125                                    |
| Bittner, Woo-Ttum        | P59   | Denis, Hannah                   | P129                                    |
| Blecher, Christopher     | V18   | Denzel, Uta                     | P68                                     |
| Blumenstock, Gunnar      | P106  | Döding, Annika                  | P73, P137, VP06, PP07                   |
| Bock, Hans C.            | V12   | Doll-Nikutta, Katharina         | P129                                    |
| Bock, Niko C.            | V04, P04, P27, P81, PP01                                      | Dörr, Alexander                 | P57                                     |
| Bockstedte, Marit        | P36, P80, P133  | Drescher, Dieter                | V09, P06, P28, P41, P55, P139, VP04     |
| Böhm, Hartmut            | P57   | Duske, Kathrin                  | P09, P77, P78, P127                     |
| Boldt, Julian            | P19   |                                 |   |
| Bollinger, Theresa       | P63   |                                 |   |
| Bölter, Anna             | P73   |                                 |   |

|                             |   |                            |                                |
|-----------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|
| <b>E</b>                    |   | Grüner, Wolfgang           | P109                           |
| Edelhoff, Daniel            | P136  | <b>H</b>                   |                                |
| Effert, Josephine           | P82, P83, P85, P86  | Haferkamp, Wiebke          | P22                            |
| Ehmke, Benjamin             | P93   | Häfner, Andy               | VP11                           |
| Egenthaler, Martin          | PP06  | Hagberg, Catharina         | P90                            |
| Eisenhardt, Adrian          | P13, P80, VP07  | Hahn, Marion B.            | P43                            |
| Elkholy, Fayez              | P138  | Hahn, Werner F.            | P43                            |
| Engelfried, Patrick         | P106  | Haller, Johanna            | P79                            |
| Erbe, Christina             | V18, P34, P53, P67, P87, P96,<br>P97, P99, P100, P105, P134 | Hammer, Christian M.       | P136                           |
| Eslamishahrbabaki, Sara     | P47, P126   | Hanig, Kerstin             | V11                            |
| Exarchou, Alexandros        | P94   | Hartmann, Louis            | P05                            |
| <b>F</b>                    |   | Haußmann, Natalie          | V01, P46                       |
| Faber, Julian               | P56   | Heider, Julia              | V18, P99                       |
| Färber, Harald              | P50   | Heiland, Sabine            | V19                            |
| Faria de Vasconcelos, Karla | P28   | Heise, Kathrin             | P84, P89                       |
| Fedder, Caroline            | P94, P109   | Heitzer, Marius            | P113                           |
| Fernández González, Robin   | P91   | Henklein, Suelyn D.        | P118                           |
| Ferrari Peron, Priscila     | P96   | Hennig, Christoph-Ludwig   | P62, P137, PP07                |
| Finke, Christian H.         | V22   | Herd, Christian            | P88                            |
| Finke, Hannah               | P39, P86, P104, P106  | Hermanns-Sachweh, Benita   | V23, P113                      |
| Fischer, Adrian             | PP07  | Herrmann, Marietta         | PP06                           |
| Flachmann, Malin            | P70   | Herrmann, Susann           | P117                           |
| Flanze, Katharina F.        | P38   | Herzog, Johannes           | P50                            |
| Flatten, Jana               | P132  | Hilgenfeld, Tim            | V19                            |
| Florea, Alexandru           | VP01  | Hinderer, Sandra           | P57                            |
| Flores-Mir, Carlos          | P117  | Hirsch, Christian          | V10, P38                       |
| Forneck, Anne               | P114  | Hirsch, Edgar              | VP09                           |
| Fouda, Ahmed M.             | P119  | Hitti, Mirette             | P87                            |
| Frahm, Jens                 | VP12  | Hodecker, Lutz D.          | P16, P32, P40, P42, P116, P120 |
| Freudenberg, Andrea         | P67   | Hoffmann, Isabel S.        | P92                            |
| Fröb, Franziska             | VP02  | Hoffmann, Lea              | V21, P75, P124                 |
| Fuchs, Lisa-Sophie          | P08   | Höhlein, Andreas           | P70                            |
| <b>G</b>                    |   | Hohoff, Ariane             | V03, V15, P26, P93             |
| Gedrange, Tomasz            | P132  | Hojabri, Niloofar          | P48                            |
| Gehlen-Breitbach, Sebastian | VP02  | Hölzle, Frank              | V08, V23, P113                 |
| Gehring, Uwe                | P88   | Hosseini, Samira           | P131                           |
| Geibel, Margrit-Ann         | P68   | Hüfner, Mira               | V09, P73, P139                 |
| Geim, Laura                 | V02, PP05   | Hülsbeck, Albert           | P125                           |
| Georgi, Gina M.             | VP09  | <b>J</b>                   |                                |
| Gerberding, Elena           | V15, P30  | Jablonski-Momeni, Anahita  | P07, PP02, PP03                |
| Gilles, Thomas              | P09   | Jackowski, Joachim         | P61                            |
| Glöggler, Julia C.          | P21   | Jacobs, Collin             | P62, P63, P137, VP06, PP07     |
| Gölz, Lina                  | VP02  | Jacobs, Reinhilde          | P28                            |
| Gorlacheva, Tatsiana        | P44, P115   | Jäger, Rudolf              | P21, P138                      |
| Goteni, Malcolm             | P47, P126   | Jang, Hyojin               | P01, P02                       |
| Graf, Isabelle              | P48, P51, P56   | Janjic Rankovic, Mila      | P131                           |
| Grande, Torsten             | P71   | Janke, Sebastian           | P71                            |
| Gremse, Felix               | V23, P113   | Jantsch, Jonathan          | P114, VP03, VP05, PP04         |
| Gröger, Sabine              | P128  | Jost-Brinkmann, Paul-Georg | V22, P33, P35, P103            |
| Gröne, Laura M.             | P50   | Jung, Susanne              | V16                            |
| Grosch, Katharina           | P119  | Jungbauer, Rebecca         | P136                           |
|                             |   | Jürchott, Alexander        | V19                            |



| <b>K</b>                       |   |                              |                                   |
|--------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|
| Kahl-Nieke, Bärbel             | P95, P125   | Krenmayr, Bernhard           | P112, VP03                        |
| Kahnberg, Karl-Erik            | P90   | Kretschmer, Winfried         | P94, P109                         |
| Kakoschke, Tamara              | V21   | Kretzer, J. Philippe         | P116                              |
| Kamionka, Julia                | P77, P78  | Kreutzer, Daniel             | P39                               |
| Kantert, Johanna               | P28   | Kreutzer, Karen              | P86                               |
| Karl, Pauline                  | P16, P120   | Krey, Karl-Friedrich         | P72, P74, P102, P122              |
| Katsaros, Christos             | V13   | Krimmel, Michael             | V17, P85, P86, P104               |
| Kauffmann, Philipp             | V12   | Krohn, Sebastian             | VP12                              |
| Keil, Christiane               | P05   | Kruse, Teresa                | P42, P49, P51, P56, VP10          |
| Keil, Sheila                   | P05   | Kubein-Meesenburg, Dietmar   | VP12                              |
| Keilig, Ludger                 | P50, P132   | Küchler, Erika C.            | P117, P118                        |
| Kelker, Matthias               | P107  | Kues, Benjamin               | P98                               |
| Keller, Alexander              | V21, P75  | Küffer, Maximilian           | V09                               |
| Keller, Maria                  | P138  | Kühnert, Tom                 | P52, P54                          |
| Kemmerich, Svenja              | P108  | Kuijpers-Jagtman, Anne Marie | P103                              |
| Kerberger, Robert              | P139, VP04  | Kulik, Eva                   | V14                               |
| Kesper, Karl                   | V06   | Kunz, Felix                  | V02, P19, P57, P130, PP05         |
| Keß, Stefan                    | V02, P19, P130, PP05  | Kutz, Alexander              | P12                               |
| Keßler, Andreas                | P124  | Kutz, Johanna                | P10, P11, P12, P76                |
| Kieß, Wieland                  | V10   |                              |                                   |
| Kiessling, Fabian              | VP01  | <b>L</b>                     |                                   |
| Kilic, Fatih                   | V20   | Lang, Norbert A.             | P52, P54                          |
| Kim, Cheol-Soon                | P25   | Langer, Lisa J.              | V22, P33                          |
| Kim, Harim                     | P25   | Lapatki, Bernd G.            | V01, V20, P21, P46, P123,<br>P138 |
| Kim, Jung-Suk                  | P25   | Lauer, Günter                | P05                               |
| Kim, Yongil                    | P01   | Le, Vinzenz                  | P88                               |
| Kiramira, David                | P96, P99  | Lee, Ji Min                  | P25                               |
| Kirschneck, Christian          | P107, P112, P114, P117, P118,<br>VP03, VP05, VP12, PP04                                   | Leflerová, Diana             | P49, VP10                         |
| Kirschner, Anna                | P139  | Lepri, Cézár P.              | P118                              |
| Kiskemper-Nestorjuk, Olga      | P35   | Lethaus, Bernd               | V07, P101                         |
| Klaus, Katharina               | P03, PP01   | Leven, Robert                | P04                               |
| Kleinheinz, Johannes           | V15, V16  | Liebel, Moritz M.            | PP01                              |
| Kluba, Susanne                 | VP11  | Liedtke, Daniel              | PP06                              |
| Kluge, Jennifer                | P103  | Linsenmann, Robert           | P68                               |
| Klur, Tobias                   | P51, P56  | Linz, Christian              | P51, P56                          |
| Knaup, Isabel                  | P52, P54, PP08  | Lisson, Jörg A.              | P37                               |
| Knauth, Jessica                | V07, P101   | Loew, Annik A.               | P37                               |
| Knauth, Sarah                  | VP09  | Löhnert, Simon               | P62                               |
| Knerlich-Lukoschus, Friederike | V12   | Lösch, Lukas                 | PP07                              |
| Knetsch, Vivien                | P110  | Lucas, Christian             | P102                              |
| Kniha, Kristian                | V08, V23, P113  | Ludwig, Björn                | P61                               |
| Knoop, Josefin T.              | P43   | Lux, Christopher J.          | V19, P16, P32, P116, P120         |
| Koehler, Ulrich                | V06   |                              |                                   |
| Koerner, Elise                 | P13   | <b>M</b>                     |                                   |
| Kohlhas, Peter                 | P94   | Mack, Paula                  | PP08                              |
| Köhne, Till                    | V07, V10, P38, P101, VP09   | Mack, Ulrich                 | V17                               |
| Koos, Bernd                    | V17, P13, P36, P39, P80, P82,<br>P83, P84, P85, P86, P89, P104,<br>P106, P121, P133, VP07 | Mager, Simon P.              | P63                               |
| Kopp, Stefan                   | P47, P126, VP08   | Magnuska, Zuzanna            | V23, P113                         |
| Korbmacher-Steiner, Heike      | V06, P07, VP09, PP02, PP03  | Majdani, Aleksandra          | P47                               |
| Körner, Antje                  | V10   | Mann, Lucas                  | P95                               |
| Körner, Elise                  | VP07  | Maranón-Vásquez, Guido       | P117                              |
| Kramer, Christoph              | P111  | Marnet, Katharina            | PP06                              |
|                                |   | Mayer, Judith T.             | P123                              |
|                                |   | Meister, Jörg                | P119                              |

|                            |                                    |                         |  |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------|--|
| <b>M</b>                   |                                    |                         |  |
| Mensah, Martin A.          | P35                                | Pliska, Annika          | P41  |
| Mersmann, Marco            | P03                                | Poets, Christian F.     | V17, P80, P85, P86, P89, P121, P133                  |
| Meyer zur Heide, Christoph | P88                                | Pollmeier, Jan D.       | P27  |
| Meyer, Ulrich              | P111                               | Pözl, Magdalena         | P34  |
| Meyer-Marcotty, Philipp    | V05, V12, P45, P58, P60            | Pourdadasch-Miri, Sara  | P97, P99, P134                                       |
| Middelberg, Claudius       | V03, V15, V16, P26, P79            | Proff, Peter            | P112, P114, P117, P118, P136, VP03, VP05, VP12, PP04 |
| Mitscherling, Janna        | P35                                | Prost, Catharina        | P87  |
| Modabber, Ali              | V08, V23, P113                     |                         |  |
| Möhlhenrich, Stephan C.    | V08, V23, P61, P107, P113          | <b>Q</b>                |  |
| Moldoveanu, Andreea        | P64                                | Quante, Mirja           | P85  |
| Moldoveanu, George G.      | P64                                | Quast, Anja             | V12, P45, P58, P60                                   |
| Morgenroth, Agnieszka      | VP01                               |                         |  |
| Mottaghy, Felix M.         | VP01                               | <b>R</b>                |  |
| Mouchoux, Jeremy           | P45                                | Radeke, Johanna         | V01, P46   |
| Mourad, Mhd Said           | P72, P102, P122                    | Radlanski, Ralf J.      | P59  |
| Mücke, Katharina           | P55                                | Rako, Lucija            | P107   |
| Müller-Hartwich, Ralf      | P59                                | Ramadani, Ardita        | VP05   |
| Müller-Winter, Daniel      | V18                                | Ratzmann, Anja          | P72, P74, P122                                       |
| Mundethu, Ambili           | P34                                | Raval, Sanjay D.        | P119   |
| Mundethu, Ambili R.        | P97, P99, P100, P134               | Reichardt, Elisabeth C. | V14  |
| Mundlos, Stefan            | P35                                | Reimann, Susanne        | P50, P132  |
|                            |                                    | Reinert, Siegmart       | V17, P85   |
| <b>N</b>                   |                                    | Reinhardt, Andreas      | P17  |
| Naros, Andreas             | V17                                | Repky, Stefan           | P21  |
| Naujokat, Hendrik          | P17                                | Riemekasten, Sandra     | P38  |
| Neher, Katharina           | P112                               | Ritzert, Paul           | P135   |
| Neuhaus, Michael           | V07                                | Rizzi, Luigi            | V09  |
| Neuschulz, Julia           | P108                               | Rodrian, Gabriele       | VP02   |
| Niederrau, Christian       | P52, P54, P66, VP01, PP08          | Roehler, Ariadne        | P121   |
| Nienkemper, Manuel         | P06                                | Rolle, Sarina           | V11  |
| Niss, Vladimir             | P115                               | Rose, Anett             | P127   |
| Nitzsche, Ann              | P62, P137, VP06                    | Roser, Christoph        | P16, P116, P120                                      |
| Nogueira, Addressa         | PP04                               | Roser, Christoph J.     | V19, P32   |
| Northoff, Lisa-Marie       | P125                               | Roskamp, Liliane        | P118   |
| Nottmeier, Cita            | V07, P101                          | Rues, Stefan            | P32  |
|                            |                                    | Ruf, Sabine             | V04, P03, P04, P27, P50, P81, P128, PP01             |
| <b>O</b>                   |                                    |                         |  |
| Objiou-Kohlhas, Claudia    | P94                                | <b>S</b>                |  |
| Oestreicher, David         | V05                                | Sabbagh, Hisham         | V21, P15, P20, P88, P124                             |
| Olbrisch, Carolin          | P07                                | Sader, Robert           | VP08   |
| Opitz, Charlotte           | V11                                | Safaltin, Ayse          | P59  |
| Osterloh, Hannah           | PP04                               | Sahnoun, Sabri E.       | VP01   |
| Ottenhausen, Malte         | V18                                | Sallam, Mona            | P24  |
|                            |                                    | Sambale, Janine         | V06, P07, PP03                                       |
| <b>P</b>                   |                                    | Sander, Christian       | P63  |
| Paddenberg, Eva            | P112, P114, P117, P118, VP03, PP04 | Santander, Petra        | V12  |
| Pandis, Nikolaos           | P90                                | Sasula, Martha-Julia    | PP08   |
| Perin, Camila P.           | P118                               | Sayahpour, Babak        | P47, P126, VP08                                      |
| Peters, Florian            | V08                                | Scharf, Sven            | P16, P40, P42, P56, P108                             |
| Petersen, Caren I.         | P53                                | Scheurer, Mats          | P116, P120   |
| Petersen, Julian           | VP09                               | Schlenz, Maximiliane A. | P03, PP01  |
| Petker-Jung, Waldemar      | P81                                | Schliephake, Henning    | V05  |
| Pham, To Mai               | P21                                | Schmalzl, Anna S.       | V20  |
| Pies, Julia                | P66                                |                         |  |

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Schmid, Jonas Q.              | V03, V15, V16, P26, P93            |
| Schmid, Theresa               | VP02                               |
| Schmidt, Alexander            | PP01                               |
| Schmidt, Falko                | V20, P21, P123, P138               |
| Schmidt, Maria                | P82, P83                           |
| Schmidt, René                 | P91                                |
| Schmidtman, Irene             | P53, P105                          |
| Schmitz, Alexander            | V18                                |
| Schröder, Agnes               | P112, P114, P117, VP03, VP05, PP04 |
| Schuldt, Lisa                 | PP07                               |
| Schulz, Matthias C.           | P82, P83, P84, P85, P86, P104      |
| Schulze-Späte, Ulrike         | P73, P137, VP06, PP07              |
| Schwarting, Marie             | P105                               |
| Schwarz, Paul                 | P96                                |
| Schweitzer, Tilmann           | P57                                |
| Schwetka-Polly, Rainer        | P22, P30, P31, P129                |
| Sculean, Anton                | V13                                |
| Sczakiel, Henrike L.          | P35                                |
| Seidel, Corinna               | P15                                |
| Selge, Helena                 | VP08                               |
| Sen, Sinan                    | P24                                |
| Şen, Sinan                    | P17, P135                          |
| Severin, Emilia               | P64                                |
| Shamai, Sara                  | P40, P42, P49, P51, P56, VP10      |
| Siekman, Heike                | P98                                |
| Slavicek, Florian             | P82, P83                           |
| Slavicek, Gregor              | P82, P83                           |
| Smeda, Martyna                | P114                               |
| Sohani, Ali                   | P110                               |
| Sojka, Florian                | P45                                |
| Spanier, Gerrit               | P112                               |
| Spintzyk, Sebastian           | P133                               |
| Stahl, Franka                 | P08, P09, P77, P78, P127           |
| Stamm, Thomas                 | V03, V15, V16                      |
| Stavropoulos, Dimitrios       | P90                                |
| Stawarczyk, Bogna             | P136                               |
| Steinmetz, Julia              | PP07                               |
| Stellzig-Eisenhauer, Angelika | V02, P19, P57, P130, PP05          |
| Stemmler, Albert              | PP07                               |
| Stiesch, Meike                | P129                               |
| Stigler, Robert               | P06                                |
| Stocker, Laura                | P130                               |
| Südwasser, Sonja              | V04                                |
| Symmank, Judit                | P62, P137, VP06, PP07              |

**T**

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Tabancis, Niki Nikoleta | P74           |
| Tarnow, Peter           | P90           |
| Thaden, Francesca       | P94           |
| Theis, Lisa             | P13, VP07     |
| Thiem, Sarah            | P20           |
| Timm, Jörg              | P65           |
| Töckelt, Ödön           | P17           |
| Trautmann, Johanna      | V12, P58, P60 |
| Tserakhava, Tamara      | P44, P115     |

**U**

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Uhlig, Simone   | P85                |
| Ullrich, Niklas | VP05               |
| Utz, Jonas F.   | P10, P11, P12, P76 |

**V**

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| van Dijk, Johannes P.   | V01, P46 |
| van Rietbergen, Bert    | VP04     |
| Verna, Carlalberta      | V14      |
| Viniol, Christian       | V06      |
| von Bremen, Julia       | V04, P27 |
| von Grundherr, Viktoria | P129     |
| von Laffert, Alice      | V10      |
| Vorloeper, Julia        | P52, P54 |

**W**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Wallbaum, Ellen       | P22  |
| Walter, Christian     | P97  |
| Wang, Yao             | P128   |
| Warkentin, Mareike    | P09, P127  |
| Weber, Doreen         | P29  |
| Wegner, Michael       | VP02   |
| Wehrbein, Heiner      | P53, P96, P97, P100, P105, P134                                    |
| Weider, Matthias      | VP02   |
| Weise, Christina      | P13, P36, P39, P80, P82, P83, P84, P85, P86, P89, P104, P121, VP07 |
| Wesemann, Christian   | P59  |
| Wettemann, Marlene    | P35, P90   |
| Weyland, Manon I.     | V11, P35   |
| Wichelhaus, Andrea    | V21, P15, P20, P124, P131  |
| Widbiller, Matthias   | P114   |
| Widmaier, Lisa-Marie  | V02, P19   |
| Wiechens, Bernhard    | V05, P58, P60  |
| Wiechers, Cornelia    | V17, P85, P86  |
| Wiechmann, Dirk       | V13, P30   |
| Wiesler, Martina      | PP06   |
| Wiessner, Johanna     | P58, P60   |
| Wiest, Anna-Lena      | P46  |
| Wille, Sebastian      | P135   |
| Wilmes, Benedict      | V09, P41   |
| Winkler, Katharina    | V02, PP05  |
| Winterhalter, Sibylle | P35  |
| Wolf, Michael         | P52, P54, P66, VP01, PP08  |
| Wolf, Viktoria        | P65  |
| Wöstmann, Bernd       | P03, PP01  |
| Wriedt, Susanne       | V18, P53, P105   |
| Wurbs, Matthias A.    | P29  |

**X**

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Xepapadeas, Alexander B. | P36, P121, P133, VP11 |
|--------------------------|-----------------------|

**Y**

|              |      |
|--------------|------|
| Yong, Jiawen | P128 |
|--------------|------|

**Z**

---

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Zeilmann, Maïke     | P37       |
| Zeman, Florian      | P19       |
| Zengerle, Franziska | V17       |
| Zimmerer, Rüdiger   | V07, P101 |
| Zoghian, Sadra      | P100      |

### **Herausgeber**

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.

### **Redaktionelle Bearbeitung**

Matthias Spacke

### **DGKFO Geschäftsstelle**

Poliklinik für Kieferorthopädie

Schlangenzahl 14

35392 Gießen

- Büro Berlin –

Dudenstr. 10 (Aufgang B)

10965 Berlin

Tel.: +49(0)151 400 29 241

Fax: +49(0)30 208 477 459

info@dgkfo.online

### **Inhaltliche Verantwortung**

Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den einreichenden Autoren.

### **Layout**

Bernhard Gravenkamp

Ackerstrasse 37

CH-8604 Volketswil / Schweiz

Tel.: +49 170 91 45 118

mail@gravenkamp.ch

### **Bildnachweis Titelseite**

Hauptmotiv:

© VerkehrsvereinTübingen / Barbara Hohner

ICS Internationales Congresscenter Stuttgart:

© Landesmesse Stuttgart / Mellenthin

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.

Stand: Juni 2023