

**Die 58. Jahrestagung der AfG
wird finanziell unterstützt von**



camlog



Programm- und Abstractband

**58. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für
Grundlagenforschung der DGZMK**

Mainz, 08. & 09.01.2026

Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Mainz, großer
Hörsaal, Augustusplatz 2, 55131 Mainz



Grußworte des Vorstandes

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

wie jedes Jahr zu Beginn des Jahres freuen wir uns sehr, Sie zur 58. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung in Mainz begrüßen zu dürfen.

Dass unsere Tagung auch in diesem Jahr auf so große Resonanz stößt, erfüllt uns mit großer Freude: Wir können 79 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein Forum bieten, ihre aktuellen Forschungsergebnisse in 27 Kurzvorträgen und 52 Posterbeiträgen zu präsentieren. Die Qualität und die Anzahl der eingereichten Beiträge bewegen sich seit Jahren auf einem konstant hohen Niveau und unterstreichen eindrucksvoll die Bedeutung der Grundlagenforschung innerhalb der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde – sowohl für die Weiterentwicklung diagnostischer und therapeutischer Verfahren als auch für das Verständnis zentraler biologischer Mechanismen.

Es ist uns eine besondere Ehre, in diesem Jahr Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Stefan Tenzer vom Institut für Immunologie der Universitätsmedizin Mainz als Keynote-Sprecher begrüßen zu dürfen. Seine Arbeitsgruppe zählt international zu den führenden Experten im Bereich der massenspektrometriebasierten quantitativen Immunoproteomik.

Wie in jedem Jahr möchten wir mit unserer Tagung ein interdisziplinäres Forum schaffen, das insbesondere Nachwuchswissenschaftler:innen Raum gibt, eigene Projekte vorzustellen, sich zu vernetzen und neue Kooperationen anzustoßen.

Der wissenschaftliche Austausch, die Diskussion aktueller Erkenntnisse und die persönliche Begegnung sind es, die den besonderen Charakter unserer Jahrestagung ausmachen – und die dafür sorgen, dass unser Fachgebiet dynamisch bleibt und weiter wächst.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine erkenntnisreiche, inspirierende und erfolgreiche 58. Jahrestagung, anregende Diskussionen und gute Gespräche unter wissenschaftlichen Kolleginnen und Kollegen.

Ihr Vorstand der AfG (DGZMK) im Januar 2026

Univ.-Prof. Dr. Fabian Cieplik

Univ.-Prof. Dr. Jonathan Jantsch

Priv. Doz. Dr. Svenja Beise-Memmert

1. Vorsitzender der AfG (DGZMK) 2. Vorsitzender der AfG (DGZMK) Schriftführerin der AfG (DGZMK)

Die Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung AfG

Die AfG in der DGZMK wurde im Jahr 1967 gegründet. Ihre Ziele und ihr Tätigkeitsfeld sind die Förderung der Grundlagenforschung in der Zahnheilkunde. Sie umfasst derzeit ca. 245 Mitglieder. Das Vortrags- und Posterprogramm im Rahmen der Jahrestagungen repräsentiert die breit gefächerte interdisziplinäre Forschung in der heutigen deutschen Zahnmedizin und umfasst so unterschiedliche Themen wie Molekularbiologie, Dentale Technologie, Orale Mikrobiologie, Parodontale Inflammation & Parodontales Remodelling, tierexperimentelle Studien, Embryologie, immunologische Forschung, OMICS-Forschung oder sogar Softwareentwicklung.

Insbesondere junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, nicht nur aus der Zahnmedizin, sondern auch anderen Fachgebieten wie den Natur- oder Ingenieurwissenschaften oder der Medizin, sind herzlich eingeladen, ihre Forschungsergebnisse zu präsentieren. Dies entspricht dem Anliegen der AfG, den Nachwuchs in der dentalen Forschung zu fördern und ihm eine Plattform zu geben, auf der auch kritische Diskussionen erwünscht sind. Gerade jüngere Kolleginnen und Kollegen können so von erfahrenen und etablierten Wissenschaftlern hinzulernen, aber auch die spannende Welt der Grundlagenforschung in ihrer ganzen Breite kennenlernen.

Anträge zur Mitgliedschaft in der AfG können jederzeit gestellt werden. Voraussetzung ist eine Mitgliedschaft in der DGZMK.

Separate Mitgliedsbeiträge werden nicht erhoben. Die Teilnahme an den AfG-Tagungen ist kostenfrei.

Weitere Informationen/Beitrittsanträge finden Sie auf der offiziellen Homepage: <https://afg.dgzmk.de/>

Vorstand der AfG

1. Vorsitzender **Prof. Dr. Fabian Cieplik**
Department für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde
Klinik für Zahnerhaltungskunde und
Parodontologie
Universitätsklinikum Freiburg
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg
Telefon: +49 761 270-
E-Mail: fabian.cieplik@uniklinik-freiburg.de



2. Vorsitzender **Prof. Dr. Jonathan Jantsch**
Institut für Medizinische Mikrobiologie,
Immunologie und Hygiene
Universitätsklinikum Köln (AöR) und
Universität zu Köln
Goldenfelsstr. 19-21
50935 Köln
Telefon: +49 221 478 32000
E-Mail: Jonathan.Jantsch@uk-koeln.de
Copyright Foto: Michael Wodak, MedizinFotoKöln
(Universitätsklinik Köln)



- Schriftführerin **Priv.-Doz. Dr. Svenja Beisel-Memmert**
Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Bonn
Welschnonnenstr. 17
53111 Bonn
Tel.: 0228 287-22434
Fax: 0228 287-22588
E-Mail: svenja.memmert@ukbonn.de



Richtlinien für Vorträge und Posterbeiträge

Den Hauptteil der Jahrestagung bilden wissenschaftliche Beiträge der Teilnehmer aus dem Bereich der Grundlagenforschung im Rahmen von Kurzvorträgen und Posterbeiträge. Dabei sind Themen und Beiträge aus allen Bereichen der Grundlagenforschung, d.h. auch klinische Themen, willkommen.

Um einen reibungslosen Ablauf der Jahrestagung insbesondere im Hinblick auf die Vielzahl der wissenschaftlichen Beiträge zu gewährleisten, sind folgende Richtlinien bezüglich der Gestaltung der Vorträge und Posterbeiträge **unbedingt einzuhalten**:

KURZVORTRÄGE (12 min)

Redezeit: 8 Minuten

Diskussionszeit: 4 Minuten

POSTERBEITRÄGE

Die Posterbeiträge werden direkt vor den Postern präsentiert. Hierfür ist ein eigener Programmpunkt am Donnerstag, den 09.01.2025 von 15:45 bis 17:15 Uhr sowie am Freitag, den 10.01.2025 von 11:15 bis 12:45 Uhr vorgesehen.

Die Posterreferierenden oder zumindest ein Mitglied der Autorengruppe sollte hierzu in dieser Zeit am Poster für Fragen zur Verfügung stehen.

Wir bitten bei Ihren Präsentationen um eine kurze Darlegung von Interessenskonflikten.

POSTERABMESSUNGEN (Achtung **QUERFORMAT!**)

Höhe: 84,1 cm / Breite: 118,9 cm (entspricht DIN A0 Querformat) Abmessungen Posterstellwände: 1 m hoch und 1,5 m breit

tesa Powerstrips® zur Posterbefestigung werden vor Ort zur Verfügung gestellt.

Programmübersicht

**58. Jahrestagung der AfG Mainz,
08. & 09.01.2026**

Donnerstag, 08. Januar 2026

12:00 – 13:00	Anreise und Mittagsimbiss
13:00 – 13:15	Begrüßung und Einführung
13:15 – 14:15	Keynote - Vortrag Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Stefan Tenzer
14:15 – 14:30	Pause
14:30 – 15:45	Vortragsblock I (V1 – V6) Mikrobiologie & Parodontologie I
15:45 – 17:15	Postersession (P1 – P25) & Kaffeepause
17:15 – 18:30	Vortragsblock II (V7 – V12) Experimentelle Kieferorthopädie und parodontales Remodelling
ab 19 Uhr	Gesellschaftsabend im “EISGRUB-BRÄU”

Alle Pausenimbisse werden durch den Industriepartner CP GABA GmbH
Deutschland und CAMLOG Vertriebs GmGH finanziell unterstützt.

Freitag, 09. Januar 2026

9:30 – 10:30	Vortragsblock III (V13 – V17) Funktionelle Dynamik von oralen Strukturen und Geweben
10:30 – 11:00	Pause
11:00 – 12:00	Vortragsblock IV (V18 – V22) Mikrobiologie & Parodontologie II
12:00 – 13:00	Mittagspause und Mitgliederversammlung
13:00 – 14:30	Postersession (P26 – P52)
14:30 – 15:30	Vortragsblock V (V23 – V27) Innovationen in Diagnostik und Therapie
15:30 – 15:45	Pause
15.45	Preisverleihung AfG-Elmex-Vortragspreise AfG-Camlog-Posterpreise

Alle Pausenimbisse werden durch den Industriepartner CP GABA GmbH
Deutschland und CAMLOG Vertriebs GmGH finanziell unterstützt.

Programm

58. Jahrestagung der AfG Mainz, 08. & 09.01.2026

Donnerstag, 08. Januar 2026

12:00 – 13:00 Anreise und Mittagsimbiss

13:00 – 13:15 Begrüßung und Einführung

13:15 – 14:15

Keynote-Vortrag:



Univ.-Prof. Dr. Stefan Tenzer
Arbeitsgruppenleiter im Institut für Immunologie
der Universitätsmedizin Mainz

14:15 – 14:30 Pause

Alle Pausenimbisse werden durch den Industriepartner CP GABA GmbH
Deutschland und CAMLOG Vertriebs GmGH finanziell unterstützt.

14:30 – 15:45

Vortragsblock I (V1 - V6)

Mikrobiologie und Parodontologie I

Vorsitz: Ali Al-Ahmad und Fabian Cieplik

V1 Subgingivale Dysbiose und systemische hsCRP/HbA1c-Response auf nicht-chirurgische Parodontitistherapie in der ABPARO-Studie
Sara Küter, Sven Kleine Bardenhorst, Inga Harks, Benjamin Ehmke, Daniel Hagenfeld

V2 Subspezies-spezifische Unterschiede im karzino-genen Potenzial von Fusobacterium nucleatum gegenüber Gingivakeratinozyten
Marietta Wolf, Thorsten Steinberg, Konstantin Scholz, Georg Conrads, Sama Rezasoltani, Annette Wittmer, Robin Vespermann, Ali Al-Ahmad, Fabian Cieplik

V3 Family-based exome sequencing identifies putative pathogenic variants in adolescent periodontitis
Gesa Richter, Avneesh Chopra, Ines Kapferer-Seebacher, Nicolai von Kugelgen, Dieter Beule, Arne Schäfer

V4 Entwicklung eines parodontalen in vitro Biofilmmodels im Durchflusssystem zur Untersuchung von resorbierbaren Biopolymerfäden
Torsten Sterzenbach, Celine Guder, Sabine Basche, Hans-Peter Wiesmann, Johan Wölber, Christian Hannig, Benjamin Kruppke, Katrin Lorenz

V5 Einblicke in die Sekunden-Pellikel – Ultra-struktur, Proteom-Zusammensetzung und Veränderungen über die Bildungszeit
Simone Trautmann, Sudharshini Thangamurugan, Claudia Fecher-Trost, Johanna Dudek, Veit Flockerzi, Volkhard Helms, Matthias Hannig

V6

Kollagen XII und die strukturelle Integrität des parodontalen Ligaments: Analyse in Col12a1-Knockout-Mäusen

Li Sun, Fabian Metzen, Anja Niehoff, Anna Greta Barbe, Manuel Koch

14:30 – 15:45

**Postersession (P1 - P25)
und Kaffeepause**

Vorsitz: Matthias Weider, Ulrike Schulze-Späte, Manuel Weber und Gesa Richter

P1 Einsatz von KI zur Charakterisierung der Keratinisierung und Identifikation lichenoider Läsionen in oralen Leukoplakien

Leah Trumet, Niels van Nistelrooij, Friedrich Tharandt, Abbas Agaimy, Marco Kesting, Kerstin Galler, Shankeeth Vinayahalingam, Manuel Weber

P2 Profiling von Fibroblasten in der Mikroumgebung oraler potenziell maligner Erkrankungen

Sebahat Kaya, Victoria Langer, Nadine Wiesmann-Imilowski, Jutta Goldschmitt, Bilal Al-Nawas, Maximilian Krüger, Julia Heider

P3 In vitro Studie zur Anwendung eines Kaltplasma-Gerätes (DBD) für die adhäsive Befestigung von Brackets auf humanem Zahnschmelz

Anna Gebhard, Martin Rosentritt, Gert Jungbauer, Peter Proff, Rebecca Jungbauer

P4 Einfluss des Notch-Signaltransduktionswegs auf die Reaktion von CD4⁺-T-Zellen auf Kompression

Mara Krec, Kathrin Renner-Sattler, Peter Proff, Agnes Schröder, Eva Paddenberg-Schubert

P5

Einfluss von diätetischem Kochsalz und myeloischem PIEZO1 auf die Anzahl knochenmodulierender Zellen

Katia Yacoub, Linus Raming, Jonathan Jantsch, Christian Kirschneck, Peter Proff, Agnes Schröder, Eva Paddenberg-Schubert

P6

Einfluss einer Peri-Implantitis auf die Reaktion von Gingivafibroblasten auf bakterielle Lipopolysaccharide

Jakob Schuster, Kathrin Renner-Sattler, Jonathan Jantsch, Peter Proff, Eva Paddenberg-Schubert, Agnes Schröder

P7

Kalzifikationen des Stylohyoid-Komplexes - Nebenfund mit klinischer Relevanz

Tadeja Franjic, Dietmar Kubein-Meesenburg, Peter Proff, Sebastian Krohn

P8

Korrosion von kieferorthopädischen Drähten – eine Frage der Legierung und des Fügeverfahrens

Kathrin Duske, Franka Stahl, Mareike Warkentin

P9

Der Einfluss von Alter und kieferorthopädischen Apparaturen auf das lokale Zytokin-Profil und die parodontale Gesundheit

Niklas Hagemeier, Christoph Unertl, Marco Tschaftari, Matthias Weider, Elena Percivalle, Stefan Uderhardt, Aline Bozec, Benjamin Frey, Udo Gaipl, Lina Gözl

P10

Sox9-Knockouts in einer Neuralleistenzelllinie zur Analyse von molekularen Mechanismen kranio-fazialer Fehlbildungen

Theresa Schmid, Sebastian Gehlen-Breitbach, Matthias Weider, Magdalena C. Wagner, Gabriele Rodrian, Michael Wegner, Lina Gözl

P11

Der Chromatin-Remodellierungsfaktor Brg1 reguliert Architektur und Vernetzung von Neuralleistenzellen bei der Gesichtsentwicklung

Theresa Schmid, Sebastian Gehlen-Breitbac, Matthias Weider, Michael Wegner, Lina Gözl

- P12** **Cinematic Rendering zur Visualisierung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten**
Ines Willershausen, Fabian Necker, Stefania Evangeliou
Friedrich Paulsen, Michael Scholz, Lina Gözl
- P13** **Zusammenhang zwischen der Nichtanlage dritter Molaren und der mesio-distalen Zahnbreite im bleibenden Gebiss**
Gloria Guht, Nikolaos Daratsianos, Christian Kirschneck, Cristiano Miranda de Araujo, Natanael, Henrique Ribeiro Mattos, Flares Baratto-Filho, Peter Proff, Svenja Beisel-Memmert, Erika Calvano Küchler
- P14** **Zusammenhang mesio-distaler Breiten zwischen primären und permanenten Unterkieferzähnen und deren Bedeutung für die Frühdiagnostik**
Aleya Cakir, Annika Both, Christian Kirschneck, Nikolaos Daratsianos, Cristiano Miranda de Araujo, Juliane Corá, Erika Calvano Küchler*, Svenja Beisel-Memmert*
* Die Autoren haben gleichermaßen zu dieser Arbeit beigetragen
- P15** **Furkationsmorphologie, radikuläre Konkavitäten und Wurzelkanalkonfiguration maxillärer Prämolaren: eine retrospektive DVT-Analyse**
Jens Weusmann, Lisann Mäder, Philipp Mildenerberger, Pablo Cores Ziskoven, James Deschner
- P16** **Die Expressionen der HDACs der Klasse I in humanen Odontoblasten der gesunden und kariösen Dentin-Pulpa-Einheit**
Michelle Breyer, Sebastian Breyer, Judith Schultheiß, Michael Schmeißer, James Deschner, Yüksel Korkmaz
- P17** **Die Expressionen der Klasse IIb-HDACs (HDAC6, HDAC10) in gesunden und in entzündeten Odontoblasten der humanen Molaren**
Sebastian Breyer, Michelle Breyer, Judith Schultheiß, Michael Schmeißer, James Deschner, Yüksel Korkmaz

- P18** **In-vitro-Wirkung eines auf [4,5-c] Pyridin-basiertem Inhibitor-Gels auf die Neubildung eines parodontalen Multi-Spezies-Biofilms**
Jan Schmid, Kiri Lang, Martin Hofmann, Nadine Taudte, Mirko Buchholz, Anton Sculean, Sigrun Eick
- P19** **Orale und mikrobiologische Charakterisierung von Patient*innen mit revisionsbedürftigen Endoprothesen – erste Ergebnisse**
Johanna Erhardt, Jan Pützler, Sonja Rahim-Wöstefeld, Franziska Schuler, Maher Heno, Sven Kleine, Bardenhorst, Benjamin Ehmke, Georg Gosheger, Daniel Hagenfeld
- P20** **Wissenschaftliche Integrität in der Parodontologie: Ethische Aspekte in Publikation und Forschung**
Carla Brigitte Susan Kohl, Clovis Mariano Faggion Jr
- P21** **Eradikation oraler Bakterien und des oralen Biofilms durch antimikrobielle photo-dynamische Therapie (aPDT) mit Hypericum perforat**
Robin Vespermann, Anna Alpen, Sigrun Chrubasik-Hausmann, Annette Wittmer, Kirstin Vach, Fabian Cieplik, Ali Al-Ahmad
- P22** **Erhöhte Anti-Gingipain-IgG-Signale in fortgeschrittener Parodontitis als Marker einer Porphyromonas gingivalis Infektion**
Steffen Büttner, Sonja Henny Maria Derman, Alexander Simonis, Alicia Maria Meyer-Hofmann, Max von Kohout, Manuel Koch, Anna Greta Barbe
- P23** **SIGLEC5 mediates plasmin uptake and links an immune-fibrinolytic pathway to genetic risk in periodontitis**
Xinyu Wang, Arne Schäfer
- P24** **Antibiotikaresistenz und Biofilmbildungskapazität supragingivaler Bakterien bei kariesfreien und Kariesaktiven Erwachsenen**
David Auer, Moritz Pöppel, Klaus Pelz, Kirstin Vach, Cornelia Frese, Christiane von Ohle, Diana Wolff, Marietta Wolf, Nils Werner, Konstantin Scholz, Anette Wittmer, Fabian Cieplik, Ali Al-Ahmad

P25

Parodontitis triggert die Progression der Steatohepatitis durch Induktion einer gestörten intestinalen Mikrobiota

Astrid Devriese

17:15 – 18:30

Vortragsblock II (V7 – V12)

Experimentelle Kieferorthopädie und parodontales Remodelling

Vorsitz: Michael Wolf und Agnes Schröder

- V7** **Hyperlipidämische Bedingungen verstärken die Mechanoflamination über GDF15-modulierte Inflammasom/Pyroptosesignale**
Judit Symmank, Annika Döding, Christoph-Ludwig Hennig, Ulrike Schulze-Späte, Collin Jacobs
- V8** **Kieferspezifische differentielle Kinaseaktivitätsprofile in humanen Parodontalligamentstammzellen unter mechanischer Kompression**
Rogério Bastos Craveiro, Christian Niederau, Michael Wolf
- V9** **Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu Osteoblasten**
Theresa Schmid, Gabriele Rodrian, Alexander Kohler, Michael Wegner, Lina Gölz, Matthias Weider
- V10** **Modulation der sterilen Entzündungsreaktion parodontaler Zellen durch pflanzliche Polyphenole**
Christian Niederau, Rogério Bastos Craveiro, Shams Negm, Michael Wolf
- V11** **Einfluss des embryonalen Ursprungs auf die osteogenen Eigenschaften kraniofazialer Knochen**
Julian Petersen, Kenneth Amoako, Ying Du, Sarah Knauth, Ruba Mahmoud, Till Köhne
- V12** **Progression oder Protektion? Wie Ernährung gezielt den parodontalen Alterungsweg und die Infektionsanfälligkeit steuert**
Alessia Petzold, Annika Döding, Olivia Ciaston, Mareike Wichmann-Costaganna, Patrick Schädel, Judit Symmank, Heidi Noels, Collin Jacobs, Kathrin Becker, Oliver Werz, Bernd Sigusch, Ulrike Schulze-Späte

ab 19:00 Uhr **Gesellschaftsabend im „Eisgrub-Bräu“**
Weißliliengasse 1A, 55116 Mainz



Speisen und Getränke auf Selbstzahlerbasis.

Freitag, 09. Januar 2026

- 09:30 – 10:30** **Vortragsblock III (V13 – V17)**
Funktionelle Dynamik von oralen Strukturen und Geweben
- Vorsitz:** Svenja Beisel-Memmert und Konstantin Scholz
- V13** **Evaluation mandibulärer Bewegungsabläufe mittels moderner Methoden**
Dietmar Kubein-Meesenburg, Anja Ratzmann, Sebastian Krohn, Benjamin Ansbach
- V14** **Die Rolle der Zungenaktivität beim Schluckvorgang: Eine Echtzeit-MRT-Analyse mit synchroner Messung intraoraler Druckamplituden**
Sebastian Krohn, Dietmar Kubein-Meesenburg, Arno Olthoff, Wilfried Engelke, Peter Proff, Julia Krohn, Jens Frahm
- V15** **Elektrische Felder in der regenerativen Knochenmedizin: frequenz- und spannungsabhängige Genmodulation in humanen Stammzellen**
Laura Lembcke, Michael Dau, Bernhard Frerich, Peer Kämmerer, Nadja Engel
- V16** **Effekt von Nicht-invasivem physikalischen Plasma (NIPP) auf humane Osteoblasten unter Auswirkung einer mikrobiellen Infektion**
Benedikt Eggers, James Deschner, Sigrun Eick, Franz-Josef Kramer, Marjan Nokhbehsaim
- V17** **The Material Science of Teeth in Function: Principles of Durable, Dynamic Dental Interphases**
Paul Zaslansky, Claudia Fleck
- 10:30 – 11:00** **Pause**

11:00 – 12:00

Vortragsblock I (V18 – V22)
Mikrobiologie und Parodontologie II

Vorsitz: Jonathan Jantsch und James Deschner

V18 **Kultivierung und Phänotypisierung von bislang nicht kultivierten Bakterienspezies am Beispiel von Dentiradicibacter hellwigii**
Linda Waldvogel, Sibylle Bartsch, Annette Wittmer, Sara Konow, Johannes Hertel, Fabian Cieplik, Ali Al-Ahmad

V19 **Einfluss einer Parodontitistherapie gemäß §22a SGB V auf die parodontale Gesundheit und das orale Mikrobiom von Heimbewohner:innen**
Carolin Walther, Greta Barbe, Daniel Hagenfeld, Fedja Farowski, Maria Vehreschild, Martin Hellmich, Sonja Derman, Dirk Bleiel

V20 **Chronisch rezidivierende Aphthen: Zusammenhänge mit oraler Mikrobiota, Nährstoffstatus und oralen Gesundheitsparametern**
Paula Fischer, Tim Litwin, Moritz Hess, Kirstin Vach, Tobias Fretwurst, Nils Liedtke, Christine Greil, Johan P. Wölber, Fabian Cieplik, Petra Ratka-Krüger, Ali Al-Ahmad, Anne Kruse, Sibylle Bartsch

V21 **Einfluss von Abutment-Materialien auf die in-vitro-Biofilmbildung**
Arya Aslan, Giulia Brunello, Caroline V. Busch, Jürgen Becker, Colin R. MacKenzie, Kathrin Becker

V22 **In-vitro-Untersuchung der Bildung und Entfernung von dentalem Biofilm und Zahnsteins mittels Hand- und Ultraschall-instrumentierung**
Gert Jungbauer, Luca Giacobbo, Alexandra Stähli, Anton Sculean, Sigrun Eick, Martin Hofmann

12:00 – 13:00

Mittagspause

Alle Pausenimbisse werden durch den Industriepartner CP GABA GmbH Deutschland und CAMLOG Vertriebs GmGH finanziell unterstützt.



und parallel
Mitgliederversammlung der AfG

Tagesordnung:

1. Eröffnung durch den 1. Vorsitzenden
2. Genehmigung des Protokolls
3. Bericht des Vorstandes
4. Bericht der Schriftführerin
5. Bericht der Kassenprüfer
6. Entlastung des Vorstandes
7. Wahl des Vorstandes
8. Festlegung Termin Jahrestagung 2027
9. Thema Workshop 2027
10. Verschiedenes / Anträge

13:00 – 14:30 Postersession (P26 – P52)

Vorsitz: Matthias Weider, Ulrike Schulze-Späte, Manuel Weber und Gesa Richter

P26 Additive Fertigung einer autologen Biotinte zur individuellen Rekonstruktion orofazialer Defekte
Sebastian Blatt, Caroline Manicam, Peer Kämmerer, Dirk Henrich, Till Grandjean, Ritz Ulrike

P27 Niederfrequente elektrische Stimulation moduliert Zungenkarzinomzellen: ein elektrochemotherapeutischer in vitro-Ansatz
Laura Lembcke, Michael Dau, Nadja Engel, Bernhard Frerich, Peer Kämmerer

P28 Cinematic Rendering zur Visualisierung von verlagerten Zähnen
Ines Willershausen, Fabian Necker, Friedrich Paulsen, Michael Scholz, Lina Gölz

P29 Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu Chondrozyten
Theresa Schmid, Gabriele Rodrian, Alexander Kohler, Michael Wegner, Lina Gölz, Matthias Weider

P30 Hypoxie beeinflusst die Expression von Risikogenen für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in kranialen Neuralleistenzellen
Theresa Schmid, Gabriele Rodrian, Alexander Kohler, Michael Wegner, Lina Gölz, Matthias Weider

P31 Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu glatten Muskelzellen
Theresa Schmid, Gabriele Rodrian, Alexander Kohler, Michael Wegner, Lina Gölz, Matthias Weider

- P32 Untersuchung der Korrelation zwischen Atemwegsabmessungen auf Fernröntgen-seitbildern und kraniofazialen Mustern: Eine retrospektive multizentrische Querschnittsstudie**
Anne-Sophie Eichhorn, Erika Calvano Küchler, Guido Marañón-Vasquez, Mirian Aiko Nakane Matsumoto, Debora Cristina Cardozo Bueno, Karen Alessandra Deniz, Livia Azeredo Antunes, Leonardo Santos Antunes, Angela Graciela Deliga Schroder, Christian Kirschneck, Svenja Beisel-Memmert
- P33 Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Atemwegsdimensionen und sagittaler Kieferrelation bei wachsenden Kindern aus Deutschland**
Kristin Miebach, Annika Both, Eva Paddenberg-Schubert, Peter Proff, Christian Kirschneck, Erika Calvano Küchler*, Svenja Beisel-Memmert*
* Die Autoren haben gleichermaßen zu dieser Arbeit beigetragen
- P34 Messgrößen der vorderen Schädelbasis als Prädiktoren für die Geschlechtsbestimmung: Eine Analyse mittels maschinellen Lernens**
Christian Simon Giese, Milena Sampo Kuczera, Bianca Marques de Mattos de Araujo, Flares Baratto-Filho, Christian Kirschneck, Guido Artemio Marañón-Vásquez, Cristiano Miranda de Araujo, Svenja Beisel-Memmert, Angela Graciela Deliga Schroder, Erika Calvano Küchler
- P35 Die neurotrophe Rolle von GDF15 in der mechanisch-bedingten Aktivierung von sensorischen Neuronen**
Lara Löffler, Julian Petersen, Annika Döding, Christoph-Ludwig Hennig, Ulrike Schulze-Späte, Till Köhne, Collin Jacobs, Judit Symmank
- P36 Evaluation of AI Conversation Models in Providing Information for patients on EARR related to orthodontic treatment**
Janine Rüscher, Nikola Ortner, Svenja Beisel-Memmert, Christian Kirschneck, Erika Calvano Küchler

P37 EZH2 als relevanter Regulator der in PdL-Zellen mechanisch induzierten Expression/Sekretion von Matrixmetalloproteinasen

Faezeh Ghazvini Zadegan, Martin Baumbach, Christoph-Ludwig Hennig, Collin Jacobs, Judit Symmank

P38 Untersuchungen zum Einfluss von Methotrexat auf humane PDLF im dreidimensionalen in-vitro Druckmodell

Vera Plümer, Claudia Welte-Jzyk, Andrea Pautz, Christina Erbe

P39 Direkt gedruckte Aligner: Bewertung der Biokompatibilität basierend auf klinisch beobachteter Hypersensitivität

Vanessa Knode, Claudia Welte-Jzyk, Maximilian Bleilöb, Julia Bulski, Björn Ludwig, Christina Erbe

P40 Erosionsprotektive Eigenschaften der in-situ Pellikel und deren Modifikation

Anton Schestakow, Joao Victor Frazao Camara, Matthias Hannig

P41 Systematische Schmerzerfassung unter zahnärztlicher Behandlung zur Förderung patientenorientierter Versorgung – eine Pilotstudie

Katrin Grund, Christin Arnold, Marcus Komann, Korosh Roshangias, Laura Nitschke, Christina Bertemes, Christopher Bertemes, Joachim Erlenwein, Philipp Baumbach, Winfried Meissner, Johannes Dreiling, Markus Reise, Annika Doeding, Judit Symmank, Collin Jacobs, Bernd W. Sigusch, Ulrike Schulze-Späte

P42 Vergleich zweier Kastenbodenelevations-techniken hinsichtlich Rautiefe, Integrität, Randschluss, Blasen- und Überhangsbildung

Pablo Cores Ziskoven, Dorothea Vogel, David Kiramira, Andreas Geyer, Jens Weusmann, James Deschner

P43 Citrullinierung und P. gingivalis Peptidyl-Arginin-Deiminase – Einfluss von Parodontitis und Zigarettenkonsum

Gert Jungbauer, Gizem Haligür, Alexandra Stähli, Anton Sculean, Sigrun Eick

P44 Zusammenhang zwischen Parodontal-gesundheit und psychosozialen Parametern: Eine Analyse auf Basis standardisierter Fragebögen.

Victoria Sidney Sommer, Sven Kleine Bardenhorst, Inga Harks, Benjamin Ehmke, Daniel Hagenfeld

P45 Antimikrobielles Potenzial von Plättchen-konzentraten gegenüber klinisch relevanten Oralpathogenen

Ellen Elisabeth Jansen, Zahra Hejazi, Andreas Braun, Patrick Jansen, Georg Conrads

P46 Wirkung der antimikrobiellen photodynamischen Therapie bei Patienten mit Parodontitis in Stadien II und III

Markus Reise, Stefan Kranz, Anja Möwes, Andre Güllmar, Markus Heyder, Bernd W. Sigusch

P47 Einfluss von Prothesenkunststoffen auf das Adhäsionsverhalten und die Biofilmbildung bei Candida albicans

Julia Roßbach, Christoph Sasse, Ralf Bürgers, Oskar Bunz

P48 Einfluss einer E-Learning-Plattform auf die DVT-Diagnostikkompetenz: eine Pilotstudie mit approbierten Zahnärzt:innen

Daniel Brockes, Caroline Busch, Kathrin Becker, Jürgen Becker, Giulia Brunello, Katharina Mücke

P49

Automatisierte KI-unterstützte Röntgen-identifikation eines Original- und eines Nachahmer-Zahnimplantats im Vergleich mit der Genauigkeit der Identifikation seitens menschlicher Experten

Mark Bremer, Maximilian Blume, Samir Abou-Ayash, Muhammad Naseer Bajwa, Sheraz Ahmed, Jochen Hardt, Katja Petrowski, Monika Bjelopavlovic

P50

Die Kombination dritter Molaren und Klavikel zur forensisch-odontologischen Altersdiagnostik – eine retrospektive Studie zur Ermittlung Voll- und Minderjähriger

Isabel Fritzen, Samir Abou-Ayash, Sebastian R. Reder, Marc A. Brockmann, Katja Petrowski, Monika Bjelopavlovic

P51

Vergleich von OPTG, DVT und CT zur Altersbestimmung an Weisheitszähnen nach Olze

Keywan Kianusch, Stjepana Jelonic, Barbara Fliß, Samir Abou-Ayash, Katja Petrowski, Monika Bjelopavlovic

P52

Automatisierter 3D-Vergleich palatinaler Rugae zur forensischen Identifikation – ein Proof-of-Concept

Monika Bjelopavlovic, Fabian Schmeisser, Christina Erbe, Samir Abou-Ayash, Sheraz Ahmed, Katja Petrowski

14:30 – 15:30

Vortragsblock V (V23 – V27)
Innovationen in Diagnostik und Therapie

Vorsitz:

Eva Paddenberg-Schubert und Collin Jacobs

V23

Einfluss des Arbeitswinkels beim niedrig-abrasiven Air-Polishing auf gingivale Schäden in einem humanen ex vivo-Modell

Jens Weusmann, James Deschner, Christopher Keppler, Jean-Claude Imber, Pablo Cores Ziskoven, Michael Schmeißer, Sven Schumann

V24

KI-gestütztes Webcam-Tracking in der Zahnmedizin: eine telemedizinische Lösung für das 4D-Gesichtstracking

Jérémy Mouchoux, Mohamed Monkiz Shiekh Saleh, Esma Elif Ekin, Bernhard Wiechens, Henning Schliephake, Philipp Meyer-Marcotty, Anja Quast

V25

Analyse der Biokompatibilität konfektionierter funktionskieferorthopädischer Geräte

Julia Camilla Bulski, Claudia Welte-Jzyk, Jule Körner, Vanessa Knöde, Maximilian Bleilöb, Christina Erbe

V26

Standardisierter Micro-CT-Workflow zur systematischen Analyse des parodontalen Umbaus bei Zahnbewegung in einem Mausmodell

Marta Rizk, Nikolaus Marx, Rebekka Schneider Kramann, Rogerio Bastos Craveiro, Isabel Knaup, Michael Wolf

V27

Establishment of a standard protocol for macrophage differentiation and qPCR reference gene selection

Leiting Yang, Andrea Wichelhaus, Uwe Baumert

15:30 – 15:45

Pause

15:45

Preisverleihung

der AfG-Elmex-Vortragspreise (1./2. Preis)



und der AfG-Camlog-Posterpreise (1./2. Preis)

camlog

ca. 16.15

Verabschiedung und Tagungsende

Preise der 58. Jahrestagung der AfG (DGZMK)

Auf der 58. Jahrestagung der AfG (DGZMK) werden jeweils 2 Poster- und Vortragspreise, unterstützt durch die Industriepartner CP GABA GmbH und CAMLOG Vertriebs GmgH, an die besten Beiträge von Zahnmedizinern, Ärzten oder Naturwissenschaftlern vergeben. Da sich die AfG als Förderin des wissenschaftlichen Nachwuchses versteht, werden Bewerber, die nicht habilitiert sind, bei gleicher Eignung bevorzugt.

AfG-Elmex-Vortragspreis

1. Preis 300€
2. Preis 200€



AfG-Camlog-Posterpreis.

1. Preis 300€
2. Preis 200€

camlog

Abstracts Vorträge

58. Jahrestagung der
AfG Mainz,
08. & 09.01.2026

V1: Subgingivale Dysbiose und systemische hsCRP/HbA1c-Response auf nicht-chirurgische Parodontitistherapie in der ABPARO-Studie

Sara Küter¹, Dr. Sven Kleine Bardenhorst^{1,2}, Dr. Inga Harks¹,
Prof. Dr. Benjamin Ehmke¹, PD Dr. Daniel Hagenfeld¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster;

²Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universität Münster

Zielsetzung: Nichtchirurgische Parodontitistherapie (NSPT) reduziert lokale Entzündungszeichen und subgingivale Dysbiose. Der Einfluss der subgingivalen Dysbiose auf systemische Entzündungsmarker wie hochsensitives Creaktives Protein (hsCRP) und glykiertes Haemoglobin (HbA1c) ist jedoch unbekannt. Ziel dieser Arbeit ist es, anhand der ABPARO -Studie zu untersuchen, ob die mikrobielle Dysbiose im subgingivalen Biofilm mit Veränderungen von hsCRP und HbA1c nach NSPT assoziiert ist.

Material und Methoden: In der ABPARO-Studie erhielten Patient:innen mit schwerer bis sehr schwerer Parodontitis (Stadium III/IV) eine NSPT mit oder ohne adjuvante Antibiotika. Subgingivale Plaqueproben wurden von Baseline bis 26 Monate mittels Illumina MiSeq (2×250 bp, 16S-rRNA- Amplicon-Sequenzierung) analysiert. Latent-Dirichlet-Topic-Modelle dienten zur Identifikation der parodontitisassoziierten Dysbiose und zur Definition mikrobieller Treatment-Responder. HbA1c und hsCRP wurden aus venösem Blut zu Baseline sowie nach 14 und 26 Monaten bestimmt. Der Einfluss der Treatment Response auf log-hsCRP bzw. log-HbA1c wurde mit linearen Modellen untersucht, adjustiert für Baseline-hsCRP/HbA1c, Alter, Geschlecht, Raucherstatus und Behandlungsgruppe.

Ergebnisse: Für hsCRP und HbA1c war der jeweilige Baseline-Wert der stärkste Prädiktor der Werte nach 14 bzw. 26 Monaten. Patient:innen mit positivem „mikrobiellem Long-Term-Responder-Profil“ zeigten nach 14 Monaten signifikant niedrigere hsCRP-Werte als Non-Responder mit persistierender Dysbiose; nach 26 Monaten war der Effekt bei ähnlicher Effektgröße nicht mehr statistisch signifikant. Dieser Zusammenhang blieb auch nach Adjustierung für die Antibiotikagabe bestehen, während die Antibiotikagabe selbst keinen zusätzlichen Effekt auf hsCRP über die mikrobielle Response hinaus zeigte. Für HbA1c ließ sich kein unabhängiger Einfluss des Responder-Typs nachweisen.

Schlussfolgerung: Eine stabile Verbesserung zur Normobiose im subgingivalen Mikrobiom nach NSPT ist mit einer verbesserten systemischen Entzündung bis zu einem Jahr verknüpft.

V2: Subspezies-spezifische Unterschiede im karzinogenen Potenzial von *Fusobacterium nucleatum* gegenüber Gingivakeratinozyten

Dr. Marietta Wolf¹, Prof. Dr. Thorsten Steinberg²,
PD Dr. Konstantin Scholz¹, Prof. Dr. Georg Conrads³,
Dr. Sama Rezasoltani³, Annette Wittmer¹, Robin Vespermann¹,
Prof. Dr. Ali Al-Ahmad¹, Prof. Dr. Fabian Cieplik¹

¹Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland;

²Abteilung für Orale Biotechnologie, Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland;

³Abteilung für Orale Mikrobiologie und Immunologie, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH), Aachen, Germany

Zielsetzung: Analyse subspezies-spezifischer Unterschiede im tumorassoziierten Wirkungspotenzial von *Fusobacterium nucleatum* (Fn) auf Gingivakeratinozyten in Abhängigkeit ihres Transformations-Stadiums in der epithelialenmesenchymalen Transition (EMT).

Material und Methoden: HPV16-immortalisierte Gingivakeratinozyten (GK), durch Alkoholexposition transformierte epitheloide (EPI) sowie weiter transformierte fibroblastoide Zellen (FIB) wurden mit Lysaten verschiedener Fn-Subspezies behandelt: *F. nucleatum* (Fnn), *F. vincentii* (Fvn), *F. polymorphum* (Fnp), *F. animalis* (Fna-C2A, Fna-C2B) sowie ein „Nekrose“-Isolat (Fna-Nekrose). Die Kontrollen umfassten *Neisseria oralis*-Lysat (NO) und reines Keratinozytenmedium. Der Zellindex (CI), der Anzahl, Adhäsion und Morphologie der Zellen widerspiegelt, wurde in Echtzeit impedanzbasiert gemessen. Die Flächen unter der Kurve (Area-under-the-curve, AUC) wurden berechnet und mit nichtparametrischen Tests ausgewertet (Kruskal-Wallis-Test, Mann-Whitney-Test; $\alpha = 0,05$).

Ergebnisse: Die Exposition gegenüber Fn-Lysaten zeigte je nach Transformationsstadium und Subspezies unterschiedliche Effekte auf den Zellindex (CI). Nach 60h war der CI bei allen Fn-Subspezies in GK-, EPI- und FIB-Zellen im Vergleich zu NO signifikant reduziert ($p < 0,0001$). Median- AUCs (25%; 75%) in GKs reichten von 43,51 (39,60; 54,68) mit Fnp bis 53,33 mit Fvn (47,42; 60,12) im Vergleich zu einer NO-AUC von 82,25 (64,38; 108,55). In EPIs lag der Bereich zwischen 28,46 (25,37; 33,05) mit Fna-C2B und 46,49 (37,57; 50,45) mit Fnp gegenüber einer NO-AUC von 113,6 (101,4; 119,5). Als Hinweis auf eine initiale Wachstumsstimulation in FIBs führten Lysate in den ersten 10 Stunden zu einem anfänglichen Anstieg des CI. Nach 60h reichten die FIB-AUCs von 56,82 (55,49; 73,10) mit Fna-C2A bis 85,65 (80,53; 91,62) mit Fnp im Vergleich zu einer NO-AUC von 102,5 (93,17; 105,0). Alle Fn-Subspezies hemmten das

Wachstum von GK- und EPI-Zellen, wobei diese Wirkung auf GKs bei Fnp am stärksten war. Zudem kam es durch Fnp zur deutlichsten initialen CI-Steigerung in FIB-Zellen.

Schlussfolgerung: Fn übt Subspezies- und Transformations-abhängige Effekte auf GKs aus. Die Wachstumshemmung war in nicht bzw. weniger transformierten Zellen am ausgeprägtesten. Stärker transformierte FIB-Zellen reagierten zunächst mit erhöhter Proliferation. Das cytotoxische Potenzial von Fn scheint sowohl zwischen den Subspezies als auch in Abhängigkeit vom Transformationsstadium zu variieren.

V3: Family-based exome sequencing identifies putative pathogenic variants in adolescent periodontitis

Gesa Richter¹, Avneesh Chopra^{1,2}, Ines Kapferer-Seebacher³,
Nicolai von Kügelgen⁴, Dieter Beule⁴, Arne Schäfer¹

¹Department of Periodontology, Oral Medicine and Oral Surgery, Institute for Dental and Craniofacial Sciences, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität Zu Berlin and Berlin Institute of Health, Berlin, Germany;

²International Faculty, Manipal School of Life Sciences, Manipal Academy of Higher Education, Manipal, Karnataka, India;

³Department of Dental and Oral Medicine and Cranio-Maxillofacial and Oral Surgery, University Hospital for Conservative Dentistry and Periodontology, Medical University Innsbruck, Innsbruck, Austria;

⁴Core Unit Bioinformatics, Berlin Institute of Health at Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

Background: Very early onset periodontitis (PD) is a rare, severe, and often rapidly progressive disease, yet its molecular pathomechanisms remain largely unknown. Family-based whole-exome sequencing (WES), which analyses patients alongside their relatives, helps to identify rare variants that cause disease and filters out background genetic noise, which is an important advantage compared to case only sequencing studies. Importantly, rare functional variants can occur in the same genes that harbor common, moderate-effect risk variants for moderate disease phenotypes. Family based WES therefore offers a powerful strategy for also elucidating the etiology of common diseases. We established a clinical network for very early onset PD, currently comprising 11 periodontology clinics. To date, we performed WES in two families.

Methods: Family 1 included an affected son (21 years; Stage III, Grade C PD), both parents, and two unaffected siblings. Family 2 comprised an affected daughter (21 years; Stage III, Grade C PD), both parents, an unaffected sibling, and one grandmother. WES followed established pipelines (BWA, GATK HaplotypeCaller, VarFish) with variant annotation using CADD, SIFT, PolyPhen2, and MutationTaster. Functional validation was conducted by expressing reference and variant alleles followed by Western blot.

Results: In Family 1, a premature STOP variant in CD300C (rs144695162; CADD = 34) segregated with the disease. The patient-specific rare allele fully abolished CD300C protein expression. In Family 2, WES identified compound heterozygous variants in PAFAH2 (rs201709201, CADD = 28; rs144145386, CADD = 27) inherited from each parent. Additional rare heterozygous variants of potential relevance were detected in both families, but their significance is not yet established.

Conclusion: The study showed that WES in very early onset PD is an efficient approach to identify deleterious putative causal variants. The genes CD300C and PAFAH2 have roles in immune regulation and expand our knowledge of the pathways involved in the pathophysiology of periodontitis.

V4: Entwicklung eines parodontalen in vitro Biofilmmodells im Durchflusssystem zur Untersuchung von resorbierbaren Biopolymerfäden

Dr. Torsten Sterzenbach¹, Celine Guder², Sabine Basche¹,
Prof. Dr. Hans-Peter Wiesmann², Prof. Dr. Johan Wölber¹,
Prof. Dr. Christian Hannig¹,
Prof. Dr. Benjamin Kruppke², PD Dr. Katrin Lorenz¹

¹Poliklinik für Zahnerhaltung mit Bereich Parodontologie und Bereich Kinderzahnheilkunde;
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden;

²Institut für Werkstoffwissenschaft; Technische Universität Dresden

Zielsetzung: Im Rahmen des Projekts wurde ein degradierbares, biokompatibles DrugDelivery-System (DDS) zur kontrollierten Freisetzung antimikrobieller Wirkstoffe in parodontalen Taschen entwickelt. Parallel dazu sollten ein parodontitis-bezogenes Oligospezies-Biofilmmodell sowie ein miniaturisierter Bioreaktor als In-vitro-Modell der parodontalen Tasche zur Untersuchung parodontaler Biofilme etabliert werden.

Material und Methoden: Das Oligospeziesmodell umfasste die Parodontitis-relevanten Keime *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* und *Fusobacterium nucleatum* sowie *Streptococcus gordonii* als Kontrollkeim. Das DDS basierte auf Polycaprolacton (PCL), in das antimikrobielle Substanzen eingebracht wurden. Die Wirksamkeit der freigesetzten Wirkstoffe wurde mittels Hemmhoftests und fluoreszenzbasierter Lebend/Tot-Färbungen untersucht.

Ergebnisse: Es wurde ein PCL-basiertes DDS entwickelt, das eine kontinuierliche Freisetzung von Antibiotika ermöglicht. Zudem konnte ein stabiles Oligospezies-Biofilmmodell aus vier Spezies etabliert werden. Der entwickelte miniaturisierte Bioreaktor bildete die physiologischen Bedingungen einer parodontalen Tasche realitätsnah ab und wurde erfolgreich zur Analyse der kontinuierlichen Freisetzung von Doxycyclin aus dem DDS eingesetzt. Dabei wurden Antibiotikakonzentrationen erzielt, die deutlich oberhalb der minimal inhibitorischen Konzentration gegenüber parodontitis-assoziierten Biofilmen lagen. Die antimikrobielle Wirksamkeit des DDS konnte unter bioreaktornahen Bedingungen bestätigt werden.

Schlussfolgerung: Das Projekt führte zur Entwicklung eines innovativen Bioreaktors zur Untersuchung parodontitis-assoziiierter Prozesse unter kontrollierten Laborbedingungen sowie zur Etablierung eines reproduzierbaren parodontitis-assoziierten Oligospeziesmodells. Das Biofilmmodell kann dabei abhängig der Fragestellung um weitere Organismen erweitert werden. Darüber hinaus konnte ein biokompatibles, flexibles DDS geschaffen werden, das perspektivisch für die lokale Wirkstofffreisetzung in parodontalen Taschen zur Parodontistherapie weiterentwickelt werden soll.

DFG-gefördert

V5: Einblicke in die Sekunden-Pellikel-Ultrastruktur, Proteom-Zusammensetzung und Veränderungen über die Bildungszeit

Dr. Simone Trautmann¹, Dr. Sudharshini Thangamurugan²,
Dr. Claudia Fecher-Trost³, Dr. Johanna Dudek¹,
Prof. Dr. Veit Flockerzi³,
Prof. Dr. Volkhart Helms², Prof. Dr. Matthias Hannig¹

¹Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum
Homburg, Universität des Saarlandes, Homburg;

²Zentrum für Bioinformatik, Informatik Campus, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

³Institut für Pharmakologie und Toxikologie, PZMS, Universität des Saarlandes, Homburg

Zielsetzung: Ziel war die Visualisierung der Ultrastruktur sowie die Charakterisierung der individuellen Proteom-Zusammensetzung der Sekunden-Pellikel. Analysen zu Veränderungen der Ultrastruktur und Proteom-Zusammensetzung der Pellikel im Zeitverlauf sollen zukünftig eine Verstärkung der protektiven sowie eine Minimierung der pathogenen Eigenschaften der Pellikel als Basis des bakteriellen Biofilms ermöglichen.

Material und Methoden: Mit Hilfe eines in situ-Modells wurde die individuelle Pellikel mit Bildungszeiten zwischen 5 s und 30 min auf bovinem Schmelz generiert. Ihre Ultrastruktur wurde mittels Transmissionselektronenmikroskopie visualisiert, das Proteom wurde chemisch eluiert und mittels hochauflösender tandem-nano-Massenspektrometrie analysiert. Die Daten zu den verschiedenen Bildungszeitpunkten wurden qualitativ und quantitativ untereinander sowie mit dem Speichel-Proteom verglichen, um individuelle Adsorptions- und Desorptionsprozesse zu beleuchten.

Ergebnisse: Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, dass die Sekunden-Pellikel bereits aus einer durchgängigen, elektronen-dichten Schicht besteht und ihre Schichtdicke in den ersten Minuten nicht zunimmt. Es gelang erstmalig das individuelle Proteom der Sekunden-Pellikel zu identifizieren. Die Analysen ergaben, dass die 10-s Pellikel bereits über 800 Proteine enthält und sich weder ihr Proteingehalt noch deren Vielfalt in den ersten Minuten erhöht. Neben Proteom-Veränderungen über die Zeit gelang erstmalig der direkte Nachweis von Protein-Desorptionen.

Schlussfolgerung: Diese Erkenntnisse bilden die Basis für das grundlegende Verständnis des hoch komplexen Prozesses der Pellikel-Bildung. In Kombination mit weiterführenden Studien sind zukünftig gezielte Modifikationen des Pellikel-Proteoms denkbar, um die Entstehung des oralen Biofilms zu kontrollieren und präventive Strategien für das Biofilm-Management in der Mundhöhle zu entwickeln.

V6: Kollagen XII und die strukturelle Integrität des parodontalen Ligaments: Analyse in Col12a1-Knockout Mäusen

Li Sun¹, Fabian Metzen², Anja Niehoff³, Anna Greta Barbe¹,
Manuel Koch²

¹Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Köln, Deutschland;

²Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Zentrum für Oral- und Kiefermedizin (Zentrale Einrichtungen), Köln, Deutschland;

³Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biomechanik und Orthopädie, Köln, Deutschland
Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln Cologne Center for Musculoskeletal Biomechanics (CCMB), Köln, Deutschland

Zielsetzung: Kollagen XII, ein Mitglied der fibrillenassoziierten Kollagene mit unterbrochenen Triple-Helices (FACIT), ist ein struktureller Bestandteil des parodontalen Ligaments (PDL). Seine spezifischen Funktionen in der Zahn- und Parodontalentwicklung sind bislang unzureichend geklärt. Mutationen im COL12A1-Gen, das für Kollagen XII kodiert, verursachen eine Subform des Ehlers-Danlos-Syndroms (EDS) mit Defekten des muskuloskelettalen und orofazialen Gewebes. Ziel dieser Studie war es, die strukturellen und morphologischen Auswirkungen eines Kollagen-XII-Mangels auf das PDL und angrenzende orale Gewebe im Col12a1-defizienten Mausmodell zu untersuchen.

Material und Methoden: Col12a1-Knockout-Mäuse (Col12a1^{-/-}) wurden mit Wildtyp-Kontrollen (WT) verglichen. Histologische Färbungen, Immunhistochemie und Mikro-Computertomographie (µCT) dienten der Analyse von PDL-Struktur, Kollagenorganisation und Knochendichte.

Ergebnisse: Bei Col12a1-Knockout-Mäusen zeigte das azelluläre Zementum eine verminderte Anfärbbarkeit in der Pikrosiriusrot-Färbung, was auf eine veränderte Organisation der Kollagenfibrillen hinweist. Das PDL selbst zeigte keine strukturellen Abweichungen gegenüber WT, wies jedoch eine deutlich gesteigerte Periostin-Expression auf, was auf kompensatorische Umbauprozesse innerhalb der extrazellulären Matrix schließen lässt. Die µCT-Analyse der alveolären Knochendichte ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen Knockout und WT.

Schlussfolgerung: Kollagen XII beeinflusst die Matrixorganisation des Zementums, während PDL und Alveolarknochen strukturell erhalten bleiben. Die erhöhte Periostin-Expression deutet auf kompensatorische Mechanismen hin, die die funktionelle Stabilität des Zahnhalteapparats aufrechterhalten.

V7: Hyperlipidämische Bedingungen verstärken die Mechanoflamination über GDF15 modulierte Inflammation/Pyroptosesignale

Dr. Judit Symmank¹, Dr. Annika Döding², Dr. Christoph-Ludwig Hennig¹,
PD Dr. Ulrike Schulze-Späte², Prof. Dr. Dr. Collin Jacobs³

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena, Deutschland;

²Sektion Alterszahnmedizin, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena;

³Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Zielsetzung: Hyperlipidämische Zustände, wie sie bei fettreicher Ernährung oder Adipositas auftreten, können die im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung mechanisch ausgelösten Entzündungsreaktionen im Parodontalligament (PDL) verstärken. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, inwiefern solche hyperinflammatorische Mechanoreaktionen von PDL-Zellen durch eine Aktivierung des Inflammation/Pyroptose-Signalwegs vermittelt werden und die Rolle des Stresshormons Growth Differentiation Factor 15 (GDF15) in diesem Zusammenhang zu charakterisieren.

Material und Methoden: Humane PDL-Fibroblasten (hPDLFs) wurden sechs Tage mit Palmitinsäure (PA) oder Ölsäure (OA) kultiviert und anschließend 24 Stunden mit 2 g/cm² mechanisch komprimiert. Die Entzündungsreaktion und Aktivierung des Inflammation/Pyroptose-Signalweges wurden mittels Genexpressionsanalysen, Proteinuntersuchung und funktionellen Analysen bestimmt. Die Rolle von GDF15 wurde mittels siRNA-vermittelten Knockdown und Hemmung des nukleären Exports mit Leptomycin B, sowie des extrazellulären GDF15 mit dem selektiven Antikörper Pongegromab evaluiert.

Ergebnisse: PA verstärkte die kompressionsbedingte Expression und Sekretion inflammatorischer Mediatoren und führte zur gesteigerten Aktivierung von Inflammation- und Pyroptosemarkern. OA wirkte dagegen antiinflammatorisch, und ein Wechsel von PA zu OA führte zu einer teilweisen Reduktion der PA-induzierten Effekte. In komprimierten PA-Kulturen zeigte sich eine deutliche Fehlregulation von GDF15 mit erhöhter Genexpression und Sekretion bei gleichzeitiger Reduktion nukleärer GDF15-Level. Ein GDF15-Knockdown führte zu einer Abschwächung des überaktivierten Inflammation/Pyroptose-Signalweges. Die Blockade des nukleären Exports und auch der extrazellulären GDF15-Signale verminderte die pyroptotische Entzündungsreaktion, wobei eine Kombination beider Ansätze die stärkste, aber nicht vollständige Hemmung bewirkte.

Schlussfolgerungen: Hyperlipidämische Zustände können die Mechanoflamation im PdL verstärken und über die Überaktivierung des inflammasomalen Signalings zum pyroptischen Zelltod führen. GDF15 scheint dabei abhängig von seiner zellulären Lokalisierung ein zentraler Modulator zu sein. Die Daten der Studie lassen vermuten, dass gestörte GDF15-Signalachsen einen Schlüsselmechanismus darstellen könnten, über den systemische Stoffwechselzustände die parodontale Entzündung beeinflussen. Die Studie wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert.

V8: Kieferspezifische differentielle Kinaseaktivitätsprofile in humanen Parodontalligamentstammzellen unter mechanischer Kompression

PD Dr. Rogerio Bastos Craveiro, Dr. Christian Niederau,
Prof. Dr. Michael Wolf

Uniklinikum Aachen, Deutschland

Zielsetzung: Neue klinische Erkenntnisse zeigen zunehmend deutliche funktionelle und strukturelle Unterschiede zwischen Ober- und Unterkiefer auf, die über die klassischen anatomischen Unterschiede hinausgehen. Die molekularen Grundlagen dieser ortsspezifischen Unterschiede sind jedoch noch weitgehend unerforscht. Ziel dieser Studie war es, die unterschiedlichen Kinase-Signalreaktionen auf mechanische Belastungen in Stammzellen des Parodontalligaments (PDLSCs) aus Ober- und Unterkiefer systematisch zu untersuchen.

Material & Methoden: PDLSCs wurden aus sieben gesunden Spenderzähnen isoliert und einer statischen Druckkraft von 2 g/cm² ausgesetzt. Die Kinaseaktivität wurde mithilfe von PamChip®-Peptid-Arrays mit hohem Durchsatz profiliert, die sowohl auf Proteintyrosinkinasen (PTKs) als auch auf Serin/Threoninkinasen (STKs) abzielen. Anschließend wurden Anreicherungsanalysen der nachgeschalteten Signalwege unter Verwendung der Datenbanken Wikipathways, Gene Ontology (GO), KEGG und Enriched Pathways durchgeführt.

Ergebnisse: Mechanische Stimulation induzierte unterschiedliche Kinaseaktivierungssignaturen, abhängig vom Ursprung des Kiefers. Maxilläre PDLSCs zeigten eine vorherrschende STK-Aktivierung, während mandibuläre Zellen eine relative Verringerung der PTK-Signalübertragung aufwiesen. Nur zwei PTKs und vier STKs wurden in beiden Regionen konsistent reguliert, was das Vorhandensein eines regionsspezifischen Mechanotransduktionsprofils bestätigt.

Schlussfolgerung: Diese Ergebnisse stützen unsere Hypothese, dass lokalisierte Unterschiede in der Kinase-Signalübertragung eine molekulare Grundlage für die klinisch beobachteten kieferspezifischen Phänomene darstellen könnten, wie beispielsweise heterogene kieferorthopädische Zahnbewegungen und alveoläre Knochenumbauprozesse. Kieferabhängige Mechanotransduktionswege können daher als entscheidende Determinanten der Parodontalbiologie angesehen werden und könnten eine Grundlage für Folgestudien bilden, die auf die Entwicklung personalisierter kieferorthopädischer und regenerativer Strategien abzielen.

V9: Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu Osteoblasten

Theresa Schmid^{1,2}, Gabriele Rodrian¹, Dr. Alexander Kohler¹,
Prof. Dr. Michael Wegner², Prof. Dr. Lina Götz¹, Dr. Matthias Weider¹

¹Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen;

²Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Zielsetzung: Kraniofaziale Strukturen entstehen aus kranialen Neuralleistenzellen (CNCC) und ektodermalen Epithelzellen. Während der Embryonalentwicklung zeigen CNCC eine ausgeprägte Proliferation und differenzieren sich in verschiedene Gewebe wie z.B. Knochen. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) sind die zweithäufigste angeborene Fehlbildung. Zu den Risikofaktoren für LKGS gehören genetische und umweltbedingte Faktoren. Ein solcher Umweltfaktor ist Hypoxie während der Schwangerschaft, die durch Medikamente, Tabakrauchen oder das Leben in hohen Lagen verursacht werden kann. Ziel dieser Arbeit ist, die molekularen Ursachen für die Entstehung von LKGS aufgrund von embryonaler Hypoxie zu ermitteln. Zu diesem Zweck analysierten wir den Einfluss von Hypoxie auf die Differenzierung von CNCC zu Osteoblasten.

Material und Methoden: Wir verwendeten die Zelllinie O9-1 als Modell für CNCC. Für hypoxische Bedingungen wurden die Zellen in einer Hypoxiekammer inkubiert. Die Zellen wurden bei Normoxie und Hypoxie unter proliferierenden Bedingungen kultiviert sowie zu Osteoblasten differenziert. Die Genexpression wurde mittels qRT-PCR und bulk RNA-seq analysiert. Bioinformatische Analysen wurden in R durchgeführt. Immunfluoreszenzfärbung diente dem Nachweis relevanter Proteine.

Ergebnisse: Hypoxie verursachte eine stark verringerte differenzierungsspezifische Induktion relevanter Markergene für Osteoblasten. RNA-seq Analysen zeigten, dass die Mehrzahl der bei der Osteoblasten-Differenzierung deregulierten Gene unter Hypoxie deutlich schwächer induziert werden. Gene, die mit dem GO term „osteoblast differentiation“ assoziiert sind, wiesen unter hypoxischen Bedingungen eine stark veränderte Expression auf.

Schlussfolgerung: Unsere Analysen deuten auf einen drastischen Einfluss der Hypoxie auf das Differenzierungspotenzial der CNCC zu Osteoblasten hin. Dies könnte die Assoziation zwischen hypoxischen Ereignissen während der Schwangerschaft und dem Auftreten von LKGS erklären.

V10: Modulation der sterilen Entzündungsreaktion parodontaler Zellen durch pflanzliche Polyphenole

Dr. Christian Niederau, PD Dr. Rogerio Bastos Craveiro, Shams Negm,
Prof. Dr. Michael Wolf

Universitätsklinikum RWTH Aachen, Klinik für Kieferorthopädie, Deutschland

Zielsetzung: Die kieferorthopädische Zahnbewegung ist mit einer sterilen Entzündungsreaktion im Parodontalspalt (PDL) verbunden, die für den Umbau des umliegenden Knochens essenziell ist. Eine Dysregulation dieser Entzündungsantwort kann jedoch zu unerwünschten Nebenwirkungen, wie Wurzelresorptionen, führen. Die pflanzlichen Polyphenole Xanthohumol (XN) und Resveratrol (RSV) besitzen bekannte anti-inflammatorische und pro-regenerative Eigenschaften. Das Ziel dieser Studien war die Untersuchung ihres Potenzials als Biomodulatoren in mechanisch stimulierten parodontalen Zellen, um entzündliche Nebenwirkungen während der Zahnbewegung zu minimieren.

Material & Methode: Die Effekte von XN und RSV wurden in in-vitro Modellen an murinen Zementoblasten (OCCM-30) und humanen PDL-Stammzellen (hPDLSCs) unter statischer Druckbelastung untersucht, welche die Kompressionszone während der Zahnbewegung simuliert. Es wurden die Zellvitalität, die Expression pro-inflammatorischer Zytokine sowie die Modulation zentraler Signalwege untersucht.

Ergebnisse: Beide Polyphenole zeigten dosisabhängige Effekte auf die Zellvitalität; niedrige Konzentrationen wirkten vitalitätsfördernd, während höhere Dosen zytotoxisch waren. Die mechanische Kompression führte zur Hochregulation von IL-6 und zur erhöhten Phosphorylierung von ERK und AKT. Sowohl XN als auch RSV konnten die Kompressionsinduzierte IL-6-Expression signifikant reduzieren und die Phosphorylierung von ERK und AKT auf das Kontrollniveau zurückführen. RSV hemmte zusätzlich die STAT3-Aktivierung und die nukleäre Translokation von NF-κB p65 in Zementoblasten.

Schlussfolgerung: XN und RSV üben selektive anti-inflammatorische und modulierende Effekte in parodontalen Zellen unter Kompressionsstress aus. Durch die gezielte Regulation zentraler Signalwege und der Zytokinproduktion sind XN und RSV vielversprechende Kandidaten für die Entwicklung von Biomodulatoren zur Reduktion entzündlicher Nebenwirkungen der kieferorthopädischen Therapie.

V11: Einfluss des embryonalen Ursprungs auf die osteogenen Eigenschaften kraniofazialer Knochen

Kenneth Amoako¹, Ying Du¹, Sarah Knauth¹, Ruba Mahmoud¹,
Till Köhne¹, Julian Petersen¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Leipzig

Zielsetzung: Das Gen Wnt1 spielt eine zentrale Rolle für die kraniofaziale Knochenentwicklung, wie zahlreiche Studien gezeigt haben. Dennoch ist unklar, ob neuralleistenderivierte und mesodermale Osteoblasten unterschiedlich auf Wnt1-vermittelte Signale reagieren. Ziel dieser Arbeit war es, systematisch die Effekte von Wnt1 auf Knochen aus neuraler Leiste und aus Mesoderm zu vergleichen und zu untersuchen, wie stark der embryonale Ursprung die osteogene Antwort bestimmt.

Material und Methoden: Zur gezielten Überexpression von Wnt1 in Knochen nutzten wir ein doozyklin-reguliertes Wnt1-Col1a1-Mausmodell, das eine zeit- und gewebespezifische Aktivierung von Wnt1 in Osteoblasten erlaubt. P0, P14 und P28 Mäuse wurden mittels µCT analysiert und durch Histologie und Immunfärbungen charakterisiert. Um die zellulären und molekularen Unterschiede zwischen neuralleistenderivierten und mesodermalen Osteoblasten abzubilden, setzten wir ergänzend Wnt1-Cre2;R26-mT/mG-Mäuse ein, aus denen wir erste single-cell-Transkriptomdaten generierten.

Ergebnisse: Die Überexpression von Wnt1 führte zu einer deutlich erhöhter Knochenmasse in neuralleistenderivierten Knochen. Mesodermal abgeleitete Knochen zeigten hingegen kaum strukturelle Veränderungen, obwohl dieselbe Wnt1-Induktion vorlag. Erste single-cell-Daten bestätigten diese funktionellen Unterschiede: Die DEG-Analyse zeigt konsistente Unterschiede in Wnt- und BMP-relevanten Signalmodulatoren. Neuralleistenderivierter Knochen weist eine breit angelegte, jedoch moderate Hochregulation mehrerer Fzd-Rezeptoren, ausgewählter LRP- und BMP-Signalwegkomponenten sowie BMP-Antagonisten (Grem1) auf. Dies deutet auf ein erhöhtes Signalempfangs- und Regulationspotenzial im neural crest-abgeleiteten Knochen hin.

Schlussfolgerungen: Neuralleistenderivierte Osteoblasten reagieren deutlich stärker auf Wnt1 als mesodermale Osteoblasten, was auf intrinsische lineage-spezifische molekulare Programme zurückzuführen ist. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass der embryonale Ursprung ein entscheidender Determinant für Signalwegaktivität, Osteoblastenverhalten und Knochenwachstum ist. Weitere mechanistische Studien, insbesondere auf Basis der laufenden single-cell-Analysen, sind notwendig, um die therapeutische Relevanz dieser Unterschiede für die kraniofaziale Regeneration besser zu verstehen.

V12: Progression oder Protektion? Wie Ernährung gezielt den parodontalen Alterungsweg und die Infektionsanfälligkeit steuert

Alessia Petzold^{1,8}, Annika Döding¹, Olivia Ciaston¹,
Mareike Wichmann-Costaganna², Patrick Schädel², Judit Symmank³,
Heidi Noels⁴, Collin Jacobs⁵, Kathrin Becker⁶, Oliver Werz²,
Bernd Sigusch⁷, Ulrike Schulze-Späte¹

¹Section of Geriodontics, Department of Conservative Dentistry and Periodontology, Center of Dental Medicine, University Hospital Jena, Jena, Germany;

²Department of Pharmaceutical and Medicinal Chemistry, Institute of Pharmacy, Friedrich-Schiller-University Jena, Jena, Germany;

³Department of Orthodontics, University Hospital Jena, Jena, Germany;

⁴Institute for Molecular Cardiovascular Research (IMCAR), Uniklinik RWTH Aachen, RWTH Aachen University, Aachen, Germany;

⁵Department of Orthodontics, University Hospital Düsseldorf, Jena, Germany;

⁶Department of Orthodontics, Charite Hospital Berlin, Berlin, Germany;

⁷Department of Conservative Dentistry and Periodontology, Center of Dental Medicine, University Hospital Jena, Jena, Germany;

⁸Department of Prosthodontics and Materials Science, University Medical Center Leipzig, Leipzig, Germany

Zielsetzung: Alterungsprozesse führen zu tiefgreifenden Veränderungen des Immunsystems, die eine verstärkte systemische Inflammationsneigung sowie eine Dysregulation der Gewebemöostase zur Folge haben. Dadurch steigt insbesondere im höheren Lebensalter die Anfälligkeit für Infektionserkrankungen wie Parodontitis. Die Ernährung besitzt das Potenzial, diesen Entwicklungen zu modulieren: Eine mediterrane Diät mit hohem Ölsäure (OA)-Gehalt wirkt entzündungshemmend, während die westliche Ernährung, reich an Palmitinsäure (PA), proinflammatorisch ist. In der vorliegenden Studie wurden in einem Porphyromonas (P.) gingivalis-induzierten Parodontitis-Modell an jungen und alten Mäusen die Auswirkungen OA- bzw. PA-angereicherter Diäten auf entzündliche Prozesse, Knochenhomöostase sowie immunmodulatorische Signalwege analysiert. Ziel war es, potenzielle ernährungsbasierte Interventionsstrategien zu identifizieren, die zur Erhaltung der parodontalen Gesundheit im Alter beitragen könnten.

Material und Methoden: Junge (4 Wochen (W)) und alte (~2 Jahre (J)) C57BL/6-Mäuse erhielten für 16 W OA- oder PA-angereicherte (OA-/PA-ED) bzw. Standardnormaldiät (ND) und wurden mit *P. gingivalis* inokuliert (3x/W, 5 W) (n = 6/Gruppe). Der parodontale Knochenverlust wurde histomorphometrisch erfasst. Fütterungsgeprimte sowie in vitro mit Fettsäuren stimulierte gingivale Fibroblasten wurden mit *P. gingivalis*-LPS stimuliert und in qPCR und ELISA bzgl. differentieller Expressions- und Sekretionsmuster analysiert. Serologische Lipidmediatoren (LM) wurden mittels UPLC-MS-MS quantifiziert. Die osteoklastäre Differenzierung wurde in quantitativen und qualitativen TRAP-Analysen untersucht.

Ergebnisse: PA erhöhte in beiden Altersklassen Entzündungsmarker und Knochenabbau, während OA unter oraler *P. gingivalis*-Infektion antiinflammatorisch wirkte und den Knochenverlust reduzierte. Dabei war in der gealterten OA-ED-Gruppe der serologische LM 10-HDHA erhöht, welcher in vitro die osteoklastäre Differenzierung primärer Knochenmarkszellen inhibierte.

Schlussfolgerungen: Eine OA-reiche Diät beeinflusste Inflammation und Knochenintegrität im Alter positiv und förderte die Bildung entzündungsauflösender Lipidmediatoren. Dies weist auf ein ernährungsbasiertes Interventionspotenzial zur Erhaltung parodontaler Gesundheit im Alter hin und könnte perspektivisch ein einfaches Werkzeug darstellen, um den Auswirkungen einer Parodontitis im Alter zu begegnen.

Unterstützung: BMBF, IZKF, Else Kröner-Forschungskolleg, JSAM

V13: Evaluation mandibulärer Bewegungsabläufe mittels moderner Methoden

Prof. Dr. Dietmar Kubein-Meesenburg¹, PD Dr. Anja Ratzmann²,
Dr. Sebastian Krohn¹, Benjamin Ansbach¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Greifswald;

Zielsetzung: Die Analyse Kiefergelenk-Kinematik basierte lange Zeit primär auf Beobachtungen von Leichenpräparaten, axiografischen und tierexperimentellen Verfahren sowie statischer MRT-Bildgebung. Diese Methoden erlauben jedoch aufgrund technischer Limitationen keine Visualisierung dynamischer Bewegungen. Daher sind zahlreiche Aspekte der Biomechanik ungeklärt, sodass einige Paradigmen, wie die ScharnierachsenHypothese, fortbestehen. Rezente Studien stellen dieses Konzept allerdings zunehmend infrage.

Material und Methoden: Mittels KI-basierter Verfahren werden virtuelle, biomechanische Mechanismen der Kiefergelenksstrukturen, wie Rollen und Gleiten auf Basis von Rast- und Gangpolkurven nachgebildet, um MRT-Echtzeitdaten zu den instantanen Rotationsachsen des Unterkiefers kritisch zu bewerten.

Ergebnisse: Die virtuellen Modelle belegen, dass Kieferöffnungs- und -schließbewegungen keiner stationäre Achse folgen. Stattdessen verschieben sich die momentanen Rotationszentren kontinuierlich in Abhängigkeit der Kondylenposition. Die KI-Simulationen verdeutlichen diese biomechanischen Zusammenhänge in verständlicher Weise.

Diskussion: Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit widersprechen einem starren Scharnierachsenkonzept und stützen die Auffassung, dass die Mandibula über zahlreiche, intra- und interindividuell variierende Drehachsen verfügt. Deren Lage hängt von der intermaxillären Distanz und der jeweiligen Bewegungsart ab.

Schlussfolgerung: Die KI-gestützte, virtuelle Analyse realer MRT-Echtzeittrajektorien ermöglicht eine fundierte Beurteilung aktueller, probandenspezifischer in vivo-Daten, welche die Auffassung einer elastischen Aufhängung des Unterkiefers stützen.

V14: Die Rolle der Zungenaktivität beim Schluckvorgang: Eine Echtzeit-MRT-Analyse mit synchroner Messung intraoraler Druckamplituden

Dr. Sebastian Krohn¹, Prof. Dr. Dietmar Kubein-Meesenburg¹,
Prof. Dr. Arno Olthoff², Prof. Dr. Wilfried Engelke¹,
Prof. Dr. Dr. Peter Proff¹, Julia Krohn¹, Prof. Dr. Jens Frahm³

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

²Klinik für Hals-, Nasen-, Ohren-Heilkunde, Universitätsmedizin Göttingen;

³Max-Planck-Institut für multidisziplinäre Naturwissenschaften, Biomedizinische NMR, Göttingen

Fragestellung: Als zentrales Element des orofazialen Systems übernimmt die Zunge aufgrund ihrer hochdynamischen und adaptiven Funktionen eine wesentliche Rolle in Mastikation und Deglutition. In vivo-Untersuchungen zu Zungenbewegungen und deren Einfluss auf intraorale Druckverhältnisse blieben bisher aufgrund technischer Einschränkungen und fehlender Visualisierung wichtiger oraler Strukturen weitgehend unverstanden. Daher ist bis heute unzureichend geklärt, ob die Flüssigkeit während des Bolus-Transportes intraoralen Druckänderungen passiv folgt, oder ob die Zunge den Bolus aktiv "schiebt". Ein neu entwickeltes Echtzeit-MRT-Verfahren (EMRT) ermöglicht erstmals die hochauflösende Darstellung sämtlicher oropharyngealer Strukturen während des Schluckvorgangs bei simultaner Messung der intraoralen Druckverhältnisse. Ziel dieser Pilotstudie war es, die Auswirkungen spezifischer Muskelaktivitäten der Zunge auf die intraoralen Druckamplituden zu evaluieren.

Material und Methoden: Nach positivem Ethikvotum wurden 25 gesunde ProbandInnen rekrutiert. Mit Hilfe der neuartigen Dosier- und Messvorrichtung gelang die reproduzierbare Bolus-Applikation mit anschließender intraoraler Manometrie des Schluckvorgangs während der synchronisierten EMRT-Analyse mit 25 Bildern pro Sekunde. Die zeitabhängige, statistische Auswertung der Zungenbewegungen erfolgte in definierten Regionen.

Ergebnisse: Mit der vorliegenden, hoch reproduzierbaren Methode konnten bei allen ProbandInnen valide manometrische Messungen während der gesamten EMRT-Analyse der oropharyngealen Schluckphase ermittelt werden. Dabei zeigte sich, dass die untersuchten Zungenregionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in verschiedenem Maße zu den dynamischen Druckamplituden beitragen.

Diskussion: Im Hinblick auf die orale Boluspassage zeigen die vorliegenden Ergebnisse eine regionale und zeitliche Heterogenität der Zungenaktivität und erweitern damit das Verständnis physiologischer Zusammenhänge.

Schlussfolgerungen: Durch zeitlich präzise Synchronisierung konnten erstmalig spezifische Zungenbewegungen mit resultierenden Druckänderungen in Verbindung gebracht werden, um die Physiologie der oropharyngealen Boluspassage zu beschreiben. Interessenskonflikte: Jens Frahm hält das Patent an der verwendeten EMRT-Technik

Klinische Relevanz: Die Assoziation zwischen radikulären Konkavitäten, Furkationsbeginn und komplexer Wurzel- bzw. Kanalmorphologie unterstützt Befundung und Therapieplanung. Das Erkennen multipler Konkavitäten erleichtert die Einschätzung möglicher Mehrwurzeligkeit und ist für endodontische, chirurgische und parodontale Maßnahmen im Furkationsbereich bedeutsam.

V15: Elektrische Felder in der regenerativen Knochenmedizin: frequenz- und spannungsabhängige Genmodulation in humanen Stammzellen

Laura Lembcke^{1,2}, PD Dr. Dr. Michael Dau¹,

Prof. Dr. Dr. Bernhard Frerich¹,

Prof. Dr. Dr. Peer Kämmerer², Dr. Nadja Engel¹

¹Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Rostock, 18057 Rostock, Deutschland;

²Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz, 55131 Mainz, Deutschland

Zielsetzung: Elektrische Felder modulieren fundamentale Zellprozesse und bieten ein vielversprechendes Werkzeug der regenerativen Medizin, insbesondere für die Knochenregeneration. Ziel dieser Arbeit war die systematische in vitro Analyse frequenz- und spannungsabhängiger Effekte sinusförmiger Wechselstromstimulation (AC-ES) auf Überlebens-, Stress- und Differenzierungsmechanismen in humanen Stammzellen.

Methoden und Ergebnisse: Human adipose-derived stem cells (hASC) und bone marrowderived mesenchymal stem cells (hMSC-BM) wurden drei Tage kontinuierlich mit AC-ES bei 20 Hz (1–3 Vrms) bzw. 1 kHz (0,6–1,2 Vrms) stimuliert. Die Zellvitalität wurde mittels XTTAssay überprüft, gefolgt von RT-qPCR-Analysen zu Genen der Osteogenese (ALPL, COL1A1, SPARC), Zellstressantwort (HSPB1, HSPA1A), Zelltodmechanismen (CASP3, MLKL, GPX4) und Zellzyklusregulation (CCNB1, CDKN1A, MKI67). Es zeigte sich eine ausgeprägte Frequenzabhängigkeit: 20 Hz induzierte in beiden Zelltypen deutlich stärkere Expressionsänderungen als 1 kHz, womit der niederfrequente Bereich als besonders effektiv identifiziert wurde. Die osteogenen Marker reagierten in hASC empfindlicher auf hohe Spannungen; moderate ES (1–2 Vrms) führten zu einer Hochregulation, während hMSC vergleichbare Effekte erst bei 2–3 Vrms zeigten. Stressassoziierte Gene bestätigten das Fehlen einer Stressantwort bei 1 kHz, während hASC ab 20 Hz - 3 Vrms Effekte von Überstimulation aufwiesen, wohingegen hMSC adaptive Antworten beibehielten. Auch Zelltod- und Überlebensgene wurden zelltypspezifisch reguliert. Im Zellzyklus zeigten hASC bei 20 Hz/3 Vrms eine Reduktion von MKI67 (verminderte Proliferation), während hMSC eine erhöhte CDKN1A-Expression aufwiesen (Zellzyklusarrest).

Bewertung: AC-Stimulation beeinflusst Genexpressionsmuster in humanen Stammzellen frequenz-, spannungs- und zelltypspezifisch. Moderate Spannungen fördern differenzierungsrelevante Zellantworten, während höhere Spannungen zelltypspezifisch mit Inhibitionsmechanismen assoziiert sind. Besonders niederfrequente Stimulationsbedingungen können initial osteogene Differenzierungsprozesse aktivieren – vermutlich vermittelt über eine kontrollierte zelluläre Stressantwort. Diese Ergebnisse eröffnen neue Perspektiven für den gezielten Einsatz elektrischer Felder zur Modulation regenerativer Zellprogramme und bilden eine Grundlage für die Entwicklung innovativer elektrisch aktiver Implantate in der Knochenregeneration.

Förderung: DFG, SFB 1270/2 – Proj.-Nr. 299150580

V16: Effekt von Nicht-invasivem physikalischen Plasma (NIPP) auf humane Osteoblasten unter Auswirkung einer mikrobiellen Infektion

PD Dr. Benedikt Eggers¹, Prof. Dr. James Deschner²,
Prof. Dr. Sigrun Eick³, Prof. Dr. Dr. Franz-Josef Kramer¹,
PD Dr. Marjan Nokhbehsaim⁴

¹Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Bonn;

²Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz;

³Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken Bern, Universität Bern, Schweiz;

⁴Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn

Einleitung: Periimplantitis ist eine multifaktoriell bedingte entzündliche Erkrankung, die nach wie vor eine große Rolle in der Implantologie spielt. Sie ist gekennzeichnet durch entzündliche Gewebereaktionen infolge einer mikrobiellen Besiedelung der Implantatoberfläche, insbesondere mit Bakterien wie *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* (F.n.) und *Treponema denticola*. *Fusobacterium nucleatum* gilt dabei als sogenanntes „Brückenbakterium“, das durch seine Adhäsionseigenschaften Verbindungen zwischen Aerobiern und Anaerobiern innerhalb eines Biofilms herstellen kann. Nicht-invasives physikalisches Plasma (NIPP) weist antimikrobielle und zellproliferationsfördernde Effekte auf. Aufgrund dieser Eigenschaften könnte NIPP eine potentielle Ergänzung für die Behandlung periimplantärer Infektionen darstellen. Ziel dieser Arbeit war es daher, den Effekt von NIPP auf eine mit F.n.-induzierte mikrobielle Infektion in humanen Osteoblasten (hOB) in vitro zu untersuchen.

Material und Methoden: HOBs wurden bei mund-, kiefer- und gesichtschirurgischen Routineoperationen entnommen, bei 37°C, 5% CO₂ und 95% Luftfeuchtigkeit kultiviert, phänotypisiert und charakterisiert. Außerdem wurden die Zellen in osteoinduktivem Medium mineralisiert. Um die Bedingungen einer mikrobiellen Infektion zu simulieren, wurden die Zellen mit Zellysat von *F. nucleatum* präinkubiert und anschließend mit NIPP (Plasma One; plasma MEDICAL SYSTEMS, Nassau, Deutschland) für 60 s behandelt. Nach 24 Stunden wurden die Auswirkungen der NIPP- Anwendung auf die Zellviabilität und die Zelladhäsion mittels Immunfluoreszenz analysiert. Außerdem wurden die Entzündungsmarker COX-2, TNF- α , IL-6 und IL-8 mittels Real-time PCR analysiert.

Ergebnisse: NIPP hatte keinem negativen Effekt auf die Zellvitalität. Zudem zeigte sich eine erhöhte Zellzahl innerhalb der NIPP-Gruppe. Darüber hinaus bewirkte NIPP eine dosisabhängige Reduktion der durch F. n. induzierten Parameter COX2, IL-6, IL-8 auf mRNA-Ebene.

Diskussion: Die Versuchsergebnisse zeigen, dass NIPP in humanen Osteoblasten in der Lage ist, einen durch F. n. induzierten Entzündungszustand herabzuregulieren. Dies legt nahe, dass NIPP einen möglichen Therapieansatz bei Periimplantitis darstellen könnte. Weitere Studien sind jedoch erforderlich, um die Wirkung von NIPP auf entzündliche Erkrankungen umfassender zu verstehen.

V17: The Material Science of Teeth in Function: Principles of Durable, Dynamic Dental Interphases

Prof. Dr. Paul Zaslansky¹, Prof. Dr. Claudia Fleck²

¹Charité - Universitätsmedizin Berlin, Germany;

²Technische Universität Berlin, Germany

Objective: When the clinical need arises, teeth are restored with non-resorbable biomaterials. This usually means that man-made dental materials need to operate for many years under harsh, cyclic loading conditions in the mouth. Initially, the dental surgeon removes pathologic/fractured tissue (e.g. caries) before placing fillings or crowns. To retain the restorations in place, intimate contacts must become established between the restorations and the remaining healthy tooth tissues.

Materials and methods: Good contact is achieved through formation of 'interzones', 3D sheet-like structures comprising intermediate layers with distinct micro-morphologies, compositions and properties. Despite a large range of polymer, ceramic and metal compounds, interzones in artificially constructed tooth restorations are never as good as their natural counterparts that are usually made of simple light organic and mineral components. The reasons for this discrepancy are poorly understood.

Results: There is a lack of knowledge regarding important materials contributions to 'durable' interzones. As a result, dentists often overdesign or underutilize defect-tolerant materials. We propose that a deeper understanding of where and how interzone failure starts, and high resolution analysis of the underlying microstructures can pave the way to designing more durable interzones. The DFG established "InterDent" FOR2804 research unit serves as a platform where materials scientists, engineers and dental clinicians intimately interact within six complementary projects. By transfer of know-how and data between interdisciplinary researchers, we identify key parameters needed to predict degradation which we hope to feed back into the clinic.

Conclusion: The unique cross-disciplinary setting of InterDent combining advanced material science laboratories with dental clinicians within six independent but coordinated projects is the ideal fertile soil for an inspiring cooperation leading to novel observations in the fields of InterDent.

V18: Kultivierung und Phänotypisierung von bislang nicht kultivierten Bakterienspezies am Beispiel von *Dentiradicibacter hellwigii*

Linda Waldvogel¹, Dr. Sibylle Bartsch¹, Annette Wittmer¹, Sara Konow²,

Prof. Dr. Johannes Hertel², Prof. Dr. Fabian Cieplik¹,

Prof. Dr. Ali Al-Ahmad¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Deutschland;

²Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Deutschland

Zielsetzung: Die Mundhöhle ist das Habitat für ein hochgradig diverses Mikrobiom. Fortschritte in der metagenomischen Analyse haben zur Identifizierung einer stetig wachsenden Zahl bakterieller Spezies in der Mundhöhle geführt. Dennoch ist etwa ein Drittel aller bekannten oralen Taxa bislang unkultiviert und unbeschrieben. Eine solche neu entdeckte und bisher nicht charakterisierte Spezies ist *Dentiradicibacter hellwigii*, die kürzlich erstmals aus einer sekundären Wurzelkanalinfektion isoliert wurde und in initialen Untersuchungen Wachstum in Kokultur mit Ammenspezies zeigte. Ziel dieser Studie ist die Optimierung der Kultivierbarkeit und Phänotypisierung von *D. hellwigii* durch die Entwicklung eines in silico-Stoffwechselmodells, eines Kultivierungsprotokolls zur metabolischen Charakterisierung sowie die Durchführung von TEM- Analysen zur Untersuchung der Zellmorphologie.

Material und Methoden: Das Wachstum von *D. hellwigii* wurde auf verschiedenen Nährböden und in Kokultur mit verschiedenen Ammenspezies untersucht. Ausgehend von der Methode von Johnson und McGinness (1991) wurde ein mehrschichtiger Agar zur Wachstums- und Antibiotikaresistenztestungen entwickelt. Mittels in silico-Genomrekonstruktion erfolgte unter Einpflegung von in vitro-Untersuchungsergebnissen die Entwicklung eines Stoffwechselmodells, anhand dessen die Kultivierbarkeit durch Substratsubstitution weiter optimiert werden sollte. Zur Untersuchung der Zellmorphologie, insbesondere der Zellmembran, wurden Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) eingesetzt.

Ergebnisse: *D. hellwigii* zeigte in Kokultur mit *Prevotella intermedia* auf Humanblutagar unter anaeroben Bedingungen Wachstum. Durch räumliche Trennung von Amme und *D. hellwigii* in einem zweischichtigen Agar konnte das Wachstum weiter gesteigert werden. Die in silico-Analysen bestätigten *D. hellwigii* als anaerobes Bakterium und deuteten an, dass *D. hellwigii* in Kokultur mit Ethanol verstoffwechselnden Spezies mit Amylaseaktivität das beste Wachstum zeigt. In der Transmissionselektronenmikroskopie zeigte *D. hellwigii* eine ausgeprägte Zellmembran mit Anzeichen einer Zellwand.

Schlussfolgerung: Die Kombination von Kultur- und in silico-Analysen kann zur besseren Kultivierung und Charakterisierung von oralen Spezies genutzt werden. Der hier vorgestellte doppelschichtige Agar kann die Anzucht der Untersuchungsspezies und des Ammenbakteriums in räumlicher Trennung ermöglichen und bietet damit das Potential, auxotrophe oder syntrophe Spezies vereinfacht zu kultivieren.

V19: Einfluss einer Parodontitistherapie gemäß §22a SGB V auf die parodontale Gesundheit und das orale Mikrobiom von Heimbewohner:innen

PD Dr. Carolin Walther¹, Prof. Dr. Greta Barbe¹,
PD Dr. Daniel Hagenfeld², Dr. Fedja Farowski³,
Prof. Dr. Maria Vehreschild^{3,4}, Prof. Dr. Martin Hellmich⁵,
PD Dr. Sonja Derman¹, Dr. Dirk Bleiel⁶

¹Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie; ²Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster; ³Klinik I für innere Medizin, AG klinische Mikrobiomforschung, Uniklinik Köln; ⁴Medizinische Klinik II, Universitätsklinikum Frankfurt, Deutschland; ⁵Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Universität zu Köln; ⁶Praxis Dr. Bleiel, in 53619 Rheinbreitbach

Zielsetzung: Ziel der Analyse war es, das sub- und supragingivale Mikrobiom vor und nach einer verkürzten parodontalen Therapie nach §22a SGB V bei Bewohner:innen von Pflegeeinrichtungen zu charakterisieren und die Veränderungen mit unbehandelten Kontrollen zu vergleichen im Kontext eines klinischen Therapieeffektes.

Material und Methoden: Bewohner:innen ≥ 65 Jahre mit Parodontitis (Sondierungstiefen ≥ 4 mm) wurden randomisiert einer Interventionsgruppe (verkürzte, einzeitige parodontale Therapie) oder einer Kontrollgruppe (keine Behandlung) zugeteilt. Klinische Parameter (Bleeding on Probing [BoP], Plaqueindex [PI], Sondierungstiefen [PPD]) sowie sub- und supragingivale Proben wurden zu Baseline und nach drei Monaten erhoben. Es erfolgte eine 16S-rRNA-Sequenzierung zur Analyse der mikrobiellen Zusammensetzung und Diversität.

Ergebnisse: 36 Teilnehmende (Durchschnittsalter 85 ± 6 Jahre) wurden eingeschlossen. In der Interventionsgruppe zeigte sich eine signifikante Abnahme von PPD ($\Delta -0,5 \pm 0,5$ mm; $p = 0,004$) und PI ($\Delta -0,3 \pm 0,4$; $p = 0,010$) sowie eine tendenzielle Reduktion von BoP ($\Delta -10 \pm 26$ %; $p = 0,088$). Mikrobiologisch ergab sich eine signifikante Veränderung der BetaDiversität zwischen den Gruppen über die Zeit. Die Differentialabundanzanalyse zeigte, dass es nach der verkürzten parodontalen Therapie zu einer signifikanten Abnahme periodontopathogener Genera wie Treponema und Fretibacterium sowie zu einer Zunahme fakultativ bzw. lufttoleranter Genera wie Lactobacillus und Neisseria kam ($p\text{-adj.} \leq 0,05$). Der subgingivale SMDI-Index verbesserte sich ausschließlich in der Interventionsgruppe.

Schlussfolgerung: Die verkürzte, aufsuchende Parodontitistherapie führte neben klinischen Verbesserungen zu einer günstigeren mikrobiellen Entwicklung mit Reduktion periodontopathogener Keime. Diese Ergebnisse unterstreichen das Potenzial vereinfachter Therapieansätze nach §22a SGB V in der aufsuchenden Betreuung zur Förderung der parodontalen Gesundheit in Pflegeeinrichtungen.

V20: Chronisch rezidivierende Aphthen: Zusammenhänge mit oraler Mikrobiota, Nährstoffstatus und oralen Gesundheitsparametern

Paula Fischer¹, Tim Litwin², Dr. Moritz Hess², Dr. Kirstin Vach²,
Prof. Dr. Tobias Fretwurst³, Dr. Nils Liedtke⁴, PD Dr. Christine Greil⁵,
Prof. Dr. Johan P. Wölber⁶, Prof. Dr. Fabian Cieplik¹,
Prof. Dr. Petra Ratka-Krüger¹,
Prof. Dr. Ali Al-Ahmad¹, PD Dr. Anne Kruse¹, Dr. Sibylle Bartsch¹

¹Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg;

²Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland;

³Zentrum für Zahnmedizin, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie/Translationale Implantologie, Medizinische Fakultät, Medizinisches Zentrum, Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland;

⁴Abteilung für Zahnmedizin, Universität Kopenhagen, Dänemark;

⁵Abteilung Medizinisches Zentrum – Universität Freiburg, Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland;

⁶Poliklinik für Zahnerhaltung, Bereich Parodontologie, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Deutschland

Zielsetzung: Die rezidivierende aphthöse Stomatitis gehört zu den häufigsten Erkrankungen der Mundschleimhaut, trotzdem ist die Ätiologie weitgehend ungeklärt. Potentielle Risikofaktoren wurden bisher vornehmlich unabhängig voneinander diskutiert. Ziel dieser Studie war deswegen eine umfassende Analyse von Mundgesundheit, Blutwerten und Ernährungsfaktoren, sowie des oralen Mikrobioms.

Material und Methoden: In einer monozentrischen Fall-Kontroll-Studie wurden Patient*innen mit aktiven aphthösen Läsionen (AG n=25) rekrutiert und eine Kontrollgruppe (KG n=25) mit gleichem Alter und Geschlecht eingeschlossen. Es wurden verschiedene Mundgesundheitsindices erhoben (DMFT, PSI, GI, PCR). Danach wurde den Proband*innen Blut abgenommen und Fragebögen zur Ernährung innerhalb der letzten 4 Wochen (RKI-DEGS-Q), zu den rezidivierenden Aphthen (RAS-Q) und zur oralen Lebensqualität (OHIP-G 14) erhoben. Zudem wurden Speichelproben sowie Abstriche der Wangenschleimhaut und Aphthe genommen, um diese mit einer Metagenom-Shotgun-Sequenzierung zu analysieren und das orale Mikrobiom zu vergleichen.

Ergebnisse: Ein Vergleich der Mundgesundheitsindices zeigte keinen Unterschied, jedoch konnten signifikant niedrigere Werte für Eisen und die Sättigung des Transportmoleküls Transferrin im Blut der AG festgestellt werden. Die berechnete Zufuhr von Vit B2, Vit B12, Iod, Calcium und Phosphor über die Nahrung war in der AG signifikant niedriger. Auch waren in der AG signifikant häufiger noch weitere Familienmitglieder betroffen. Der OHIP-G 14 zeigte eine signifikant beeinträchtigte mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der AG. Die Analyse der oralen Mikrobiota ergab eine weitgehend ähnliche Zusammensetzung der Wangen- und Speichelproben der AG und KG. Unterschiede zeigten sich hingegen zwischen den Aphthen- und Wangenproben, unter anderem im Verhältnis von Actinomycetota zu Bacteroidota.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend hebt die Studie den Eisenstoffwechsel, sowie eine unterschiedliche Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen als potentiellen Forschungsbereich für zukünftige Interventionsstudien hervor. Es sind außerdem weitere Studien erforderlich, um die mögliche Rolle der oralen Mikrobiota besser zu verstehen.

V21: Einfluss von Abutment-Materialien auf die in vitro Biofilmbildung

Arya Aslan¹, PD Dr. Giulia Brunello^{1,2}, Dr. Caroline V. Busch^{1,3},
Prof. Dr. Jürgen Becker¹, Prof. Dr. Colin R. MacKenzie⁴,
Prof. Dr. Kathrin Becker²

¹Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland;

²Charité - Universitätsmedizin, Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin,
Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

³Abteilung für orale Medizin, Infektionen und Immunität, Harvard School of Dental Medicine,
Boston, MA, Vereinigte Staaten;

⁴Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum
Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Zielsetzung: Die bakterielle Kolonisierung auf Abutment-Oberflächen spielen eine entscheidende Rolle bei der Entstehung und Aufrechterhaltung entzündlicher Prozesse im periimplantären Gewebe. Ziel dieser Untersuchung war es, die Biofilmbildung auf drei Abutment-Materialien –maschiniertes Reintitan (cpTi), Titanlegierung (Ti-6Al-4V) und Polyetherketonkton (PEKK)– mithilfe eines in-vitro-Multispezies-Biofilmmodells vergleichend zu analysieren.

Methoden: Die Oberflächentopographie der Plättchen wurde mithilfe eines farbigen 3D-Laserscanning-Mikroskops analysiert (Parameter: Sa, Sz, Sdr, Ssk). Vier bakterielle Referenzstämme (Streptococcus oralis, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Fusobacterium nucleatum und Porphyromonas gingivalis) wurden in Monokultur kultiviert, anschließend zu einem Mischkultur-Biofilm kombiniert. Sterile Plättchen wurden für 90 Minuten mit künstlichem Speichel vorbehandelt, dann für fünf Tage unter anaeroben Bedingungen in die bakterielle Mischkultur eingebracht. Kontrollproben wurden in bakterienfreiem Medium inkubiert. Die bakterielle DNA wurde mittels Proteinase-KBehandlung isoliert und quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) wurde durchgeführt. Zur weiteren Beurteilung der bakteriellen Kolonisierung wurden Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Alcianblau-Färbung eingesetzt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Kruskal-Wallis-Test; bei signifikanten Unterschieden wurden paarweise Vergleiche mit dem Wilcoxon-Test unter Bonferroni-Korrektur durchgeführt.

Ergebnisse: Alle untersuchten Plättchen zeigten eine glatte Oberflächenstruktur mit mittleren und medianen Sa-Werten unter 0,4µm. Die PEKK-Proben wiesen im Vergleich zu cpTi und Ti-6Al-4V signifikant höhere Werte für Sa, Sz und Sdr auf ($p < 0,001$), während für den Parameter Ssk keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden. Die mittels qPCR ermittelten Bakterienmengen zeigten für keine der vier untersuchten Spezies signifikante Unterschiede zwischen den Materialien ($p > 0,05$). In den Kontrollgruppen konnten keine bakteriellen Signale nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den Beobachtungen aus der REM und der Alcianblau-Färbung, welche die Biofilmbildung in allen Versuchsgruppen bestätigten.

Schlussfolgerung: Unter Berücksichtigung der methodischen Grenzen des verwendeten in-vitro-Modells konnte auf allen untersuchten Abutment-Materialien eine vergleichbare Ausbildung bakterieller Mischkulturen festgestellt werden.

Diese Studie wurde mit Forschungsfördermitteln der Oral Reconstruction Foundation (Nr. ORF41608) unterstützt.

V22: In-vitro-Untersuchung der Bildung und Entfernung von dentalem Biofilm und Zahnsteins mittels Hand- und Ultraschallinstrumentierung

Dr. Gert Jungbauer, Dr. Luca Giacobbo, PD Dr. Alexandra Stähli,
Prof. Dr. Anton Sculean, Prof. Dr. Sigrun Eick, Dr. Martin Hofmann

Universität Bern, Schweiz

Zielsetzungen: Die Entfernung des subgingivalen Biofilms und des Zahnsteins ist ein entscheidender Faktor für den erfolgreichen Verlauf der Parodontitisbehandlung. Diese kann in erster Linie durch Handinstrumente und/oder Ultraschall-Scaler erreicht werden. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Handinstrumentierung mit der Ultraschallinstrumentierung in einem Biofilm-Zahnstein-Modell zu vergleichen.

Material und Methoden: Eine Mischung aus elf bakteriellen Spezies wurde verwendet, um innerhalb von 14 Tagen initialen Zahnstein zu bilden. Einsätze mit humanen Dentinproben – entweder mit Biofilm oder mit Biofilm und Zahnstein – wurden in ein Parodontal-Taschenmodell mit einem mehrachsigen Kraftsensor eingesetzt und anschließend mit Hand- oder Ultraschallinstrumenten behandelt. Während der Instrumentierung wurden die aufgebrachten Kräfte aufgezeichnet, und der verbleibende Biofilm beziehungsweise der verbleibende Biofilm-Zahnstein wurden nach der Behandlung bezüglich der Anzahl koloniebildender Einheiten (CFU) und des Kalziumgehalts analysiert.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten, dass die CFU-Zahlen und die Kalziumwerte in der Biofilm-/Zahnstein-Gruppe höher waren als in den jeweiligen Biofilm-Kontrollen. Die Ultraschallinstrumentierung reduzierte die CFU-Zahlen in beiden Gruppen (Biofilm und Biofilm/Zahnstein) stärker als die Handinstrumentierung. Darüber hinaus führten sowohl die Hand- als auch die Ultraschallinstrumentierung zu einer Verringerung der Kalziumwerte in den Biofilm-/Zahnstein-Gruppen. Die Spitzenkräfte (Fy) waren in den Handinstrumentierungsgruppen sowohl bei den reinen Biofilm- als auch bei den Biofilm-/Zahnstein-Proben signifikant höher als in den jeweiligen Ultraschallgruppen.

Schlussfolgerungen: Das Modell ermöglichte eine reproduzierbare Bildung von initialem Zahnstein sowie die Bewertung unterschiedlicher Instrumentierungsmethoden, einschließlich der Messung der dabei aufgebrachten Kräfte. Im Vergleich zwischen Hand- und Ultraschallinstrumentierung zeigten die Ergebnisse Vorteile für den Ultraschall-Scaler aufgrund seiner überlegenen Entfernung von Biofilm und Zahnstein sowie geringerer lateraler Kräfte.

V23: Einfluss des Arbeitswinkels beim niedrigabrasiven Air-Polishing auf gingivale Schäden in einem humanen ex vivo-Modell

PD Dr. Jens Weusmann¹, Prof. Dr. James Deschner¹,
Christopher Keppler¹, Dr. Jean-Claude Imber², Dr. Pablo Cores Ziskoven¹,
Prof. Dr. Dr. Michael Schmeißer^{3,4}, Prof. Dr. Sven Schumann^{3,5}

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

²Poliklinik für Parodontologie, Universität Bern, Schweiz;

³Institut für Anatomie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

⁴Forschungszentrum Translationale Neurowissenschaften (FTN), Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland;

⁵Institut für Anatomie, Medizinische Hochschule Brandenburg, Neuruppin, Deutschland

Zielsetzung: Untersuchung der Auswirkungen des Arbeitswinkels beim niedrigabrasiven Air-Polishing (LAA) auf die menschliche Gingiva in einem ex vivo-Modell.

Materialien und Methoden: Insgesamt 114 Gingivaproben von menschlichen Spendern wurden randomisiert und mit zwei LAA-Pulvern (Glycin 20–25 µm, Erythritol 14 µm) behandelt. Es wurden Arbeitswinkel von entweder 30–60° oder 90° verwendet. Unbehandelte Proben dienten als Kontrollen. Die Biopsien wurden mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Paraffinhistologie (HEFärbung) unter Verwendung eines fünfstufigen Bewertungssystems für Weichgewebeschäden analysiert.

Ergebnisse: LAA bei 90°-Arbeitswinkel verursachte deutlich weniger Gingivaschäden als bei 30–60°. Dieser Effekt war sowohl bei Pulvern auf Glycinbasis ($p < 0,05$) als auch bei Pulvern auf Erythritolbasis ($p < 0,05$) konsistent. Bei identischen Arbeitswinkeln wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Glycin- und Erythritolpulvern festgestellt ($p > 0,05$).

Schlussfolgerungen: Innerhalb der Grenzen dieses ex-vivo-Modells verursachte die senkrechte Anwendung von LAA deutlich weniger Gewebeschäden. Daher könnte es ratsam, den Pulverstrahl nach am rechten Winkel wie möglich zur Zahnfleischoberfläche anzuwenden.

Klinische Relevanz: Obwohl die Herstelleranweisungen oft eine abgewinkelte Anwendung empfehlen, deutet diese Untersuchung darauf hin, dass ein nahezu senkrechter Arbeitswinkel Weichgewebsschäden reduzieren kann. In den Interdentalbereichen könnte die Verwendung von Düsenaufsätzen in Betracht gezogen werden, um eine sichere Anwendung zu gewährleisten.

V24: KI-gestütztes Webcam-Tracking in der Zahnmedizin: eine telemedizinische Lösung für das 4D-Gesichtstracking

Dr. Jérémy Mouchoux¹, Mohamed Monkiz Shiekh Saleh²,
Esma Elif Ekin², PD Dr. Bernhard Wiechens¹,
Prof. Dr. Henning Schliephake³, Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty¹,
PD Dr. Anja Quast¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Poliklinik für Kieferorthopädie;

²Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fakultät I, Göttingen;

³Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Zielsetzung: Die Analyse dynamischer mimischer Bewegungen gewinnt in der Zahnheilkunde zunehmend an Bedeutung, ist jedoch aufgrund des Aufwands stationärer 4D-Scanner klinisch kaum verfügbar. KI-basierte FacetrackingVerfahren könnten hier eine praktikable Alternative bieten. Ziel dieser Studie war es, die Zuverlässigkeit und Genauigkeit zweier frei verfügbarer KI-Tools (OpenCV, MediaPipe) zur Analyse orofazialer Bewegungsmuster im Vergleich zur stationären 4D-Videostereophotogrammetrie (DI4D) zu evaluieren.

Material und Methoden: 25 Patient:innen (12 Klasse II / 13 Klasse III Dysgnathie, 28,4 ± 8 Jahre) wurden präoperativ und vier Monate postoperativ untersucht. Zwei Bewegungen („maximales Lachen“, „Lippenspitzen“) wurden mit DI4D erfasst, daraus 2D-Videos extrahiert und mittels OpenCV und MediaPipe ausgewertet. Vier Landmarken (Labiale superius/inferius, Cheilion rechts/links) wurden getrackt. Die Reliabilität gegenüber dem DI4D-System (Goldstandard) wurde mittels Intraklassenkorrelation (ICC), die Genauigkeit als Root Mean Square Error (RMSE) in mm bestimmt.

Ergebnisse: Beide KI-basierten Facetracker zeigten klinisch eine sehr gute bzw. gute Genauigkeit (RMSE) bei der Registrierung der Bewegungsmuster aller Patienten: Mittelwert 1,4 ± 1,0 mm (OpenCV) vs. 0,9 ± 1,1 mm (MediaPipe). Ebenfalls war die Reliabilität gut für OpenCV und excellent für MediaPipe („Lachen“ (ICC = 0,86–0,92); „Lippenspitzen“ (ICC = 0,42–0,82). Allerdings war das postoperativ veränderte Bewegungsmuster (Vergrößerung der Lachbreite) nur mit DI4D und MediaPipe signifikant erfasst ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung: KI-gestützte 2D-Facetracking-Verfahren können orofaziale Bewegungen mit hoher Zuverlässigkeit erfassen und klinisch relevante Veränderungen nachweisen. Damit stellen sie eine mobile, kosteneffiziente und praxistaugliche Ergänzung zu stationären 4D-Systemen dar und werden künftig in telezahnmedizinischen Bereichen eingesetzt (z. B. zur Verlaufskontrolle nach Dysgnathie-Operationen oder bei Patienten mit funktionellen Störungen).

V25: Analyse der Biokompatibilität konfektionierter funktionskieferorthopädischer Geräte

Dr. Julia Camilla Bulski, Dr. Claudia Welte-Jzyk, Jule Körner,
Dr. Vanessa Knode, Dr. Dr. Maximilian Bleilöb, Prof. Dr. Christina Erbe

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

Zielsetzungen: Funktionskieferorthopädische Apparaturen, zu denen auch konfektionierte Geräte auf Silikonbasis (Eruption Guidance Appliance = EGA) gehören, werden in der klinischen Praxis zur Korrektur und Prävention von Anomalien während der Wachstumsphase eingesetzt. Eigene klinische Erfahrungen zeigen einen teils unangenehmen Geschmack und Geruch. Die Studie untersucht, ob 3D-gedruckte Apparaturen aus lichterhärtendem Harz eine Alternative zu silikonbasierten EGAs darstellen. Darüber hinaus gilt es zu prüfen, ob zytotoxische Einflüsse sowohl der silikonbasierten EGAs als auch der direkt gedruckten Apparaturen auf Schleimhautzellen ausgeschlossen werden können.

Material und Methoden: Untersucht wurden die silikonbasierten EGAs LM ActivatorTM 2 Low Short Narrow Reinforced 55 (LM-DentalTM), OrthoPreventAligner DB-W (Dr. Hinz Dental mbH & Co. KG) und EF T Pro (Orthoplus®) sowie direkt gedruckte Apparaturen aus dem lichterhärtenden, polyurethanbasierten Tera Harz TE-151 (Graphy Inc., Seoul, Korea), die der Form der Herstellerprodukte der genannten Firmen entsprechen. Alle zu testenden Geräte wurden für jeweils 24 Stunden in Medium inkubiert. Anschließend wurden menschliche parodontale Fibroblasten dem konditionierten Medium für 48 Stunden ausgesetzt. Die Zytotoxizität konnte dann unter Berücksichtigung von EN ISO 10993-5 kolorimetrisch ermittelt werden.

Ergebnisse: Funktionskieferorthopädische Apparaturen aus lichterhärtendem Harz konnten im 3DDruckverfahren in Form und Qualität den silikonbasierten EGAs entsprechend hergestellt werden. Es kam zu keiner signifikanten Abnahme der Zellviabilität von Gingivafibroblasten nach Kontakt mit dem konditionierten Medium, sodass das Material auf Grundlage von EN ISO 10993-5 als nicht zytotoxisch betrachtet werden kann.

Schlussfolgerungen: Die EGAs LM ActivatorTM 2 Low Short Narrow Reinforced 55 (LM-DentalTM), OrthoPreventAligner DB-W (Dr. Hinz Dental mbH & Co. KG) und EF T Pro (Orthoplus®) sowie direkt gedruckte Apparaturen aus Tera Harz TE-151 bieten eine ausreichende Biokompatibilität und Patientensicherheit.

V26: Standardisierter Micro-CT-Workflow zur systematischen Analyse des parodontalen Umbaus bei Zahnbewegung in einem Mausmodell

Dr. Marta Rizk¹, Prof. Dr. Nikolaus Marx², Prof. Dr. Rebekka Schneider Kramann³, PD Dr. Rogerio Bastos Craveiro¹, PD Dr. Isabel Knaup¹, Prof. Dr. Michael Wolf¹

¹Department of Orthodontics, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany;

²Department of Internal Medicine I; Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany;

³Institute of Cell and Tumor Biology, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany

Zielsetzung: Die quantitative Analyse von Veränderungen des Alveolarknochens (AK) und des parodontalen Ligaments (PDL) während einer Zahnbewegung (OTM) in Tiermodellen ist aufgrund der manuellen Auswahl des Volumens of Interest (VOI) und heterogener Segmentierungsstrategien bislang wenig reproduzierbar und erschwert den Vergleich zwischen Studien. Ziel ist es, mit einer halbautomatischen Mikro-CT-Methode die Veränderungen im AK und PDL zu verschiedenen Zeitpunkten robust und benutzerunabhängig zu quantifizieren.

Material und Methoden: Im Split-Mouth-Modell von C57BL/6JRj-Mäusen (n = 5) wurde zwischen dem oberen ersten Molaren (M1) und dem kontralateralen Schneidezahn eine Nickel-Titanium-Spiralfeder (~ 0,25 N) angebracht, um eine anteriore Zahnbewegung zu induzieren. Die Tiere wurden nach 4 Tagen, 3 bzw. 5 Wochen euthanasiert und mittels Micro-CT (Skyscan 1272, 60 kV, 166 µA, isotrope Voxelgröße 3 µm) gescannt. Anschließend wurden die Daten zu einer Referenz registriert, um die genaue Position des VOIs sicherzustellen. Ein komplexer Algorithmus ermöglichte die reproduzierbare Segmentierung und Analyse des AK sowie des Raums des PDLs und deren Veränderungen zu verschiedenen Zeitpunkten der Zahnbewegung. Aus den segmentierten Datensätzen wurden die Knochenvolumenfraktion, die Trabekeldicke und -trennung sowie die PDL-Dicke extrahiert. Auch die Zeitabhängigkeit der Verteilung der morphologischen Parameter wurde untersucht.

Ergebnisse: Der neuartige Arbeitsablauf gewährleistete eine konsistente und reproduzierbare VOI-Platzierung und Analyse des am stärksten betroffenen AK. Die Knochenvolumenfraktion nahm im M1-Sockel über den Beobachtungszeitraum hinweg progressiv ab. Bereits nach 4 Tagen waren frühe Veränderungen in der Trabekeltrennung erkennbar, während sich eine Verschiebung hin zu größeren Poren erstmals in der dritten Woche nach OTM zeigte. Die Trabekeldicke wies in den ersten 3 Wochen nur geringe Veränderungen auf; nach 5 Wochen OTM wurde jedoch eine deutliche Trabekelverdünnung beobachtet. Der PDL-Raum des ersten Molaren war nach 5 Wochen OTM ebenfalls signifikant erweitert.

Schlussfolgerung: Durch 3D-Registrierung und präzise Definition von VOI lassen sich zeitabhängige morphologische Veränderungen des AK und des PDL zuverlässig erfassen und quantifizieren. Die halbautomatische, benutzerunabhängige Methodik bietet eine standardisierte Basis für zukünftige präklinische Studien zu parodontalen Umbauprozessen bei OTM.

V27: Establishment of a standard protocol for macrophage differentiation and qPCR reference gene selection

Dr. Leiting Yang, Prof. Dr. Andrea Wichelhaus, PD Dr. Uwe Baumert

University of Munich, LMU, Germany

Aims: Macrophages present extensive plasticity to chemical and physical stimuli. They can be differentiated into multiple phenotypes and regulate bone homeostasis through cytokine secretion during orthodontic tooth movement (OTM). To elucidate the function of macrophages, we established a standard protocol for macrophage differentiation and identified a suitable reference gene (RG) for RT-qPCR normalization.

Materials and methods: THP-1 cells were differentiated into M0 macrophage (M ϕ) using different concentrations of phorbol-12-myristat-13-acetat (PMA; 5, 10, 50, 100ng/ml). M ϕ differentiation to M1 or M2 phenotypes was done using 100ng/ml LPS or 20ng/ml IL4/IL13, respectively. All three phenotypes were characterized by flow cytometry, immunofluorescence, western blot and RT-qPCR. For the latter, an RG panel of 14 genes was composed from relevant publications. After RG primer validation, RT-qPCR was done with total RNA collected from M0, M1, and M2 differentiated M ϕ . The RefFinder platform was applied for RG selection.

Results: 50ng/ml PMA stimulation 24h followed 24h without PMA was the most favorable condition for M0 differentiation, combining differentiation efficiency and M0 nativeness. Antigen CD68 was highly expressed on M0, M1 and M2. CD86 and CD206 were specially detected on M1 and M2, in line with RT-qPCR analysis. ARPC3 was the most stable RG during M ϕ differentiation (M0, M1 and M2) while B2M was the most unstable one. The two most frequently used RGs, GAPDH and ACTB, only ranked 8th and 9th of 14 candidate RGs.

Conclusions: The results prove M0 macrophage can be efficiently differentiated by the optimal condition (50ng/ml PMA for 24h followed 24h without PMA). ARPC3 is a potential RG for qPCR normalization during M ϕ differentiation. GAPDH and ACTB showed lowest stability to cover the analyzed experimental conditions and could thus induce bias for quantification.

Abstracts Posterpräsentationen

58. Jahrestagung der AfG
Mainz, 08. & 09.01.2026

P1: Einsatz von KI zur Charakterisierung der Keratinisierung und Identifikation lichenoider Läsionen in oralen Leukoplakien

Dr. Leah Trumet¹, Niels van Nistelrooij², Friedrich Tharandt³,
Prof. Dr. Abbas Agaimy⁴, Prof. Dr. Dr. Marco Kesting³,
Prof. Dr. Kerstin Galler¹, Dr. Shankeeth Vinayahalingam²,
Prof. Dr. Dr. Manuel Weber³

¹Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, FAU Erlangen-Nürnberg, Deutschland;

²Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

Radboud University Medical Center, Geert Grooteplein Zuid 10, 6525 GA Nijmegen, the Netherlands;

³Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik, FAU Erlangen-Nürnberg, Deutschland;

⁴Pathologisches Institut, FAU Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Zielsetzung: Orale Leukoplakien (OL) sind Mundschleimhautveränderungen, die potentiell Vorläuferläsionen von Mundhöhlenkarzinomen sein können. Das Entartungsrisiko von OL wird typischerweise durch die histopathologische Untersuchung von Biopsien beurteilt. Dabei ist die Identifizierung histologischer Merkmale oraler lichenoider Läsionen (OLL) in OL-Proben klinisch wichtig, da sie das Risiko einer malignen Transformation beeinflussen und auf das mögliche Vorliegen der klinischen Diagnose eines oralen Lichen planus (OLP) hinweisen können. Die Interpretation von HE-gefärbten Schnitten oraler Biopsien ist jedoch herausfordernd und weist eine erhebliche intra- und interindividuelle Variabilität auf. Künstliche Intelligenz (KI) bietet das Potenzial, Oralpathologen reproduzierbare und objektive Unterstützung zu liefern. Wir entwickelten ein KI-System, um (a) histologische Schichten der Mundschleimhaut zu segmentieren, (b) Keratinisierungstypen zu klassifizieren und (c) zwischen OL (ohne lichenoiden Zeichen) und OLL zu unterscheiden.

Material und Methoden: Eine retrospektive Kohorte von 240 histologischen Schnittpräparaten von 192 Patienten wurde eingeschlossen. Die Präparate wurden zunächst manuell segmentiert in Subepithel, Epithel, Keratinisierungszone und Zellkerne in der Keratinisierungszone. Daraufhin erfolgte das Training eines neuronalen Netzes zur Bestimmung der Keratindicke und der Kerndichte, um die Keratinisierungszone als (Hyper-)Orthokeratose, Parakeratose oder Hyperparakeratose zu klassifizieren. Als nächstes wurden Ausschnitte aller 240 Präparate für die Diagnoseklassifikation als OL oder OLL durch einen Pathologen markiert. Nun wurde auch für diese Unterscheidung ein neuronales Netz trainiert und die Genauigkeit der KI gestützten Segmentierung und Klassifikation wurde untersucht.

Ergebnisse: Die Segmentierung der histologischen Schichten war hoch effektiv (DSC > 0.92), mit geringerer Leistung bei der Kernsegmentierung (DSC = 0.68). Die Klassifikation der Keratinisierung erreichte eine Genauigkeit von 0.92: (Hyper-)Orthokeratose 0.98, Hyperparakeratose 0.93, Parakeratose 0.94. Die OL/OLL-Klassifikation erzielte eine Genauigkeit von 0.91.

Schlussfolgerung: Das KI-System zeigte sehr gute Segmentierungs- und Klassifikationsfähigkeiten. Unsere Ergebnisse unterstreichen das Potenzial der KI, die diagnostische Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Effizienz bei der Beurteilung von histologischen Mundschleimhautproben zu verbessern.

P2: Profiling von Fibroblasten in der Mikroumgebung oraler potenziell maligner Erkrankungen

Dr. Sebahat Kaya¹, Dr. Victoria Langer¹, Dr. Nadine Wiesmann-Imilowski^{1,2},
Dr. Jutta Goldschmitt¹, Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas¹, PD Dr. Dr. Maximilian
Krüger¹, PD Dr. Dr. Julia Heider¹

¹Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie -plastische Operationen-,
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Deutschland;

²Hals-, Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzung: Orale potenziell maligne Erkrankungen (OPMDs) sind präkanzeröse Läsionen, die sich zu einem oralen Plattenepithelkarzinom (OSCC) entwickeln können. Diese Studie untersuchte die Rolle von dysplasieassoziierten Fibroblasten (DAFs) in der Mikroumgebung von OPMDs, insbesondere im Vergleich zu tumorassoziierten Fibroblasten (CAFs) und mukosaassoziierten Fibroblasten (MAFs) aus gesunder Mukosa. Ziel war es, das Migrations- und Proliferationsverhalten dieser Fibroblasten sowie deren Expression spezifischer Biomarker zu charakterisieren.

Material und Methoden: Fibroblasten wurden aus Biopsien von 40 Patient:innen mit OPMDs, 21 mit OSCC und 20 gesunden Proband:innen isoliert. Die Fibroblasten wurden mittels Migrationsassay, Proliferationsassay und quantitativer PCR (qPCR) auf ihr Verhalten und die Expression von Biomarkern untersucht. Untersucht wurden unter anderem typische Fibroblastenmarker (COL1A2, S100A4, VIM), Marker die mit tumorassoziierten Fibroblasten in Verbindung gebracht werden (ACTA2, CAV1, FAP, PDPN), Marker der Modulation der extrazellulären Matrix und Angiogenese (CXCL12, MMP2, VEGFA) und Marker der Immunmodulation und Wachstumsfaktoren (IL6, IL8, LRRC32, PDGFRA, PDGFRB, TGFB1).

Ergebnisse: DAFs zeigten ein mit CAFs vergleichbares Migrationsverhalten, wiesen jedoch nach 8 Stunden eine signifikant stärkere Migration als MAFs auf ($p < 0,05$). Ihre Proliferation lag zwischen der von CAFs und MAFs, ohne statistisch signifikante Unterschiede. OLP-DAFs zeigten im Vergleich zu MAFs eine signifikant geringere PDPN- und eine erhöhte CXCL12-Expression ($p < 0,05$). DAFs aus Dysplasien wiesen eine signifikant niedrigere Expression von CXCL12, MMP2 und PDGFRB im Vergleich zu MAFs auf ($p < 0,05$). CAFs zeigten eine signifikant reduzierte MMP2-Expression im Vergleich zu MAFs ($p < 0,05$). Für IL6, IL8 und LRRC32 ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung: Diese Ergebnisse liefern wichtige Einblicke in die Rolle der DAFs in der Mikroumgebung von OPMDs und deren potenziellen Einfluss auf die Progression von OPMDs zu Tumoren. DAFs könnten eine Schlüsselrolle in der frühen Tumorentstehung spielen, indem sie die molekulare Mikroumgebung modulieren und somit Bedingungen fördern, die das Fortschreiten maligner Transformationen begünstigen. Weitere Studien, einschließlich Co-Kulturen und Proteinanalysen, sind erforderlich, um die genauen Mechanismen dieser Prozesse zu verstehen.

P3: In vitro Studie zur Anwendung eines Kaltplasma-Gerätes (DBD) für die adhäsive Befestigung von Brackets auf humanem Zahnschmelz

Anna Gebhard¹, Prof. Dr. Martin Rosentritt², Dr. Gert Jungbauer³,
Prof. Dr. Dr. Peter Proff¹, Dr. Rebecca Jungbauer¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland;

²Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland;

³Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Schweiz

Zielsetzung: Ziel der Studie war die Evaluierung, ob die Anwendung eines Kaltplasma-Gerätes (PiezoBrush PZ3, relyon plasma) mit Luft als working gas geeignet ist, um einen ausreichend hohen Haftverbund (SBS) zwischen Zahnschmelz und einem Bracket zu erreichen, auf Basis des DIN 13990:2017-04 Standards.

Material und Methoden: 180 humane, kariesfreie und aus medizinischen Gründen extrahierte, dritte Molaren wurden gesammelt und 12 Testgruppen zugeordnet (n=15). Alle Prüfkörper wurden fotografiert, um den Krümmungsradius der Schmelzoberfläche zu bestimmen (Software Fiji, Image J). Prüfkörper mit einem Krümmungsradius ≤ 12 mm wurden ausgeschlossen. Die Konditionierung erfolgte je nach Gruppe mit: a) Phosphorsäure (30s) (iBOND Etch 35 Gel, Kulzer) + Transbond XT Primer (Transbond XT Light Cure Adhesive Primer, Solventum) (H₃PO₄; Kontrolle), b) Plasma (30s) + Transbond XT Primer (Plasma 30s), c) Plasma (60s) + Transbond XT Primer (Plasma 60s), d) Plasma (30s) + Transbond Plus Self Etching Primer (Solventum) (Primer-selbstätzend). Das Metallbracket (EXPERIENCE, GC Orthodontic) wurde mit Transbond XT Adhesive (Transbond XT Light Cure Adhesive Paste, Solventum) befestigt. Der Haftverbund wurde nach 1) Lagerung in destilliertem Wasser (24h, 37°C), 2) 500 Thermozyklen (5/55°C) oder 3) Lagerung in destilliertem Wasser (90d, 37°C) mit einer Universalprüfmaschine (Modell 5965, Instron) getestet sowie der ARI-Score bestimmt.

Ergebnisse: Die Medianwerte von SBS lagen zwischen 0,2 MPa und 11,9 MPa. Der Haftverbund wurde am stärksten durch die Konditionierung ($?2? = 0,680$, $p < 0,001$), gefolgt von der artifiziellen Alterung ($?2? = 0,173$, $p < 0,01$), beeinflusst. Nach 24h lag die SBS in der H₃PO₄ und Primer-selbstätzend Gruppe deutlich über der SBS der beiden Plasma Gruppen (jeweils $p < 0,001$). Die 500 Thermozyklen reduzierten die SBS in beiden Plasma-Gruppen im Vergleich zu 24h (jeweils $p < 0,001$) und 90d (Plasma 30s $p = 0,001$; Plasma 60s $p = 0,008$). In der Primer-selbstätzend Gruppe war die SBS nach 500 Thermozyklen geringer als nach 90d ($p = 0,006$). In beiden Plasma Gruppen war ein ARI von 0 dominierend, in den anderen Gruppen kam am häufigsten ein ARI von 1 und 2 vor.

Schlussfolgerung: Die alleinige Anwendung von Kaltplasma mit Luft als working gas gewährleistet keine ausreichende SBS für den klinischen Einsatz.

P4: Einfluss des Notch-Signaltransduktionswegs auf die Reaktion von CD4⁺-T-Zellen auf Kompression

Mara Krec¹, Prof. Dr. Kathrin Renner-Sattler², Prof. Dr. Dr. Peter Proff¹,
Prof. Dr. Agnes Schröder^{1,3}, PD Dr. Eva Paddenberg-Schubert¹

¹Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg;

²Department of Otorhinolaryngology, University Hospital Regensburg;

³Department of Microbiology and Hygiene, University Hospital Regensburg

Zielsetzung: Tierexperimentelle Untersuchungen deuten darauf hin, dass CD4⁺-T-Zellen eine regulatorische Rolle bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung spielen. T-Zellen können sowohl biochemisch als auch mechanisch aktiviert werden. Wir hypothesieren, dass mechanischer Stress die Immunantwort von CD4⁺-T-Zellen moduliert und damit die kieferorthopädische Zahnbewegung beeinflussen kann. Zudem wird angenommen, dass diese T-Zell-Reaktion über den Notch-Signaltransduktionsweg vermittelt wird. Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss mechanischer Kompression auf CD4⁺ T-Zellen zu untersuchen und die potenzielle vermittelnde Rolle des Notch-Signaltransduktionswegs zu analysieren.

Material und Methoden: Zur Klärung der Fragestellung wurden Zellversuche an CD4⁺ T-Zellen durchgeführt. Dazu wurden sie auf ein 3D-Gerüst gekoppelt und mit 6 g/cm² Druck komprimiert. Die Expression von Genen des Notch-Signaltransduktionswegs wurde mittels quantitativer PCR untersucht. Zusätzlich wurde die Expression inflammatorischer und knochenmodulierender Gene und Proteine bestimmt. Um einen möglichen Einfluss des Notch-Signaltransduktionswegs weiter zu untersuchen, wurden Experimente mit spezifischen Inhibitoren durchgeführt.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass die Expression der Notch-Rezeptor-Isoformen und Notch-Liganden wie Jag1/2 und Dll1,3,4 unterschiedlich stark durch mechanischen Druck beeinflusst wurden. Interleukin-2 zeigte eine erhöhte Genexpression unter Druck.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass CD4⁺ T-Zellen auf externe Kompression reagieren. Es kam zu Veränderungen in der Expression von Notch-Rezeptor-Isoformen und zu einer Anpassung von inflammatorischen Zytokinexpressionen unter Kompression. Der Notch-Signaltransduktionsweg könnte bei der Regulation dieser Prozesse eine Rolle spielen.

P5: Einfluss von diätetischem Kochsalz und myeloischem PIEZO1 auf die Anzahl knochenmodulierender Zellen

Katia Yacoub¹, Dr. Linus Raming¹, Prof. Dr. Jonathan Jantsch^{2,3},
Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck⁴, Prof. Dr. Dr. Peter Proff¹,
Prof. Dr. Agnes Schröder^{1,3}, PD Dr. Eva Paddenberg-Schubert¹

¹Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg;

²Institute for Medical Microbiology, Immunology and Hygiene, University Hospital Cologne and Faculty of Medicine;

³Department of Microbiology and Hygiene, University Hospital Regensburg; ⁴Department of Orthodontics, University Hospital Bonn

Zielsetzung: Die kieferorthopädische Zahnbewegung basiert auf einem steril-inflammatorischen Prozess, der durch ein fein abgestimmtes Zusammenspiel von Osteoblasten, Osteoklasten und Osteozyten vermittelt wird. Ernährungsfaktoren wie Kochsalz können den Knochenstoffwechsel und die Immunantwort beeinflussen. PIEZO1, ein mechanosensitiver Ionenkanal in myeloischen Zellen, überträgt mechanische und osmotische Signale und könnte eine zentrale Rolle bei der Regulation knochenmodulierender Zellen spielen. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss von myeloischem PIEZO1 auf die Zellpopulationen in Tibia und Alveolarknochen unter Niedrig- und Hochsalzbedingungen zu untersuchen.

Material und Methoden: LysMCre/PIEZO1^{fl/fl}- und LysMWT/PIEZO1^{fl/fl}-Mäuse wurden über zwei Wochen mit einer Niedrig- oder Hochsalzdiät ernährt. Nach einer Woche wurde zwischen dem ersten und zweiten Molaren ein elastisches Gummiband inseriert, um eine standardisierte Zahnbewegung auszulösen. Anschließend wurden histologische Präparate angefertigt und mittels Lichtgrün-Safranin- sowie TRAP-Färbung analysiert. Die Anzahl von Osteoblasten, Osteoklasten und Osteozyten im Alveolarknochen wurde quantitativ erfasst.

Ergebnisse: Sowohl die Hochsalzdiät als auch die Deletion von PIEZO1 in myeloischen Zellen beeinflusste die Knochenzellpopulationen. Die kieferorthopädische Kraftapplikation bewirkte erwartungsgemäß ebenfalls Veränderung der Knochenzellpopulationen in der Druck- und Zugzone in Abhängigkeit von der Diät und dem Genotyp.

Schlussfolgerung: Diätetisches Kochsalz und myeloisches PIEZO1 beeinflussen in Kombination die Knochenzellhomöostase. Diese Ergebnisse liefern neue Einblicke in die Schnittstelle von Ernährung, mechanischer Stimulation und immunologischer Regulation während der kieferorthopädischen Zahnbewegung.

P6: Einfluss einer Peri-Implantitis auf die Reaktion von Gingivafibroblasten auf bakterielle Lipopolysaccharide

Jakob Schuster¹, Prof. Dr. Kathrin Renner-Sattler²,
Prof. Dr. Jonathan Jantsch^{3,4}, Prof. Dr. Dr. Peter Proff¹,
PD Dr. Eva Paddenberg-Schubert¹, Prof. Dr. Agnes Schröder^{1,4}

¹Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg;

²Department of Otorhinolaryngology, University Hospital Regensburg;

³Institute for Medical Microbiology, Immunology and Hygiene, University Hospital Cologne and Faculty of Medicine;

⁴Department of Microbiology and Hygiene, University Hospital Regensburg

Zielsetzung: Gingivafibroblasten spielen im gesunden sowie periimplantären Gewebe eine zentrale Rolle bei der Regulation inflammatorischer Prozesse. Auf mikrobielle Stimuli wie Lipopolysaccharide (LPS) reagieren sie mit der Freisetzung proinflammatorischer Mediatoren und tragen somit wesentlich zur Aufrechterhaltung der Balance zwischen Gewebekomöostase, Immunantwort und Entzündungsreaktion bei. Während die Wirkung bakterieller LPS auf klassische Immunzellen umfassend untersucht wurde, sind zellspezifische Unterschiede zwischen gesunden und periimplantären humanen Gingivafibroblasten bislang nur unzureichend verstanden.

Material und Methoden: Primäre humane Gingivafibroblasten aus gesundem und periimplantärem Gewebe wurden mit LPS von *E. coli* und *P. gingivalis* für vier bzw. 24 Stunden stimuliert. Anschließend wurde die mRNA-Expression inflammatorischer Gene wie Interleukin-6 (IL6), Interleukin-1 Beta (IL1 β), Tumornekrosefaktor (TNF), Prostaglandin-Endoperoxid-Synthase 2 (PTGS2) sowie knochenmodulierender Gene wie Receptor Activator of Nuclear Factor κ B Ligand (RANKL) und Osteoprotegerin (OPG) mittels quantitativer Real-Time-PCR analysiert.

Ergebnisse: Die LPS-Stimulation führte zu deutlichen Unterschieden im Expressionsprofil der untersuchten Zelltypen. Während gesunde Gingivafibroblasten insbesondere TNF, IL1 β , IL6, PTGS2 und RANKL induzierten, zeigten periimplantäre Gingivafibroblasten keine Induktion von TNF, IL1 β und RANKL, jedoch eine erhöhte Expression von IL6, PTGS2 und OPG.

Schlussfolgerung: Gingivafibroblasten gesunder und periimplantärer Herkunft reagieren unterschiedlich auf bakterielle LPS. Gesunde Zellen aktivieren generalisiert proinflammatorische Signalwege und fördern knochenabbauende Mechanismen, Periimplantäre Fibroblasten hingegen weisen ein modifiziertes Reaktionsmuster mit abgeschwächter TNF-, IL1 β - und RANKL-Induktion, jedoch gesteigerter IL6-, PTGS2- und OPG-Expression auf. Diese Befunde legen eine funktionelle Umprogrammierung periimplantärer Fibroblasten nahe, welche sich in einem veränderten Entzündungsprofil manifestiert und auf Prozesse chronischer Adaptation sowie dysregulierter Immunantwort schließen lässt.

P7: Kalzifikationen des Stylohyoid-Komplexes - Nebenbefund mit klinischer Relevanz?

Tadeja Franjic, Prof. Dr. Dietmar Kubein-Meesenburg,
Prof. Dr. Dr. Peter Proff, Dr. Sebastian Krohn

Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland

Zielsetzung: Der Stylohyoid-Komplex kann infolge ungeklärter Ätiologie kalzifizieren und als asymptomatischer, verlängerter Knochenfortsatz einen Nebenbefund der zahnärztlichen Röntgendiagnostik darstellen. Diese beschwerdefreie Entität ist vom Eagle-Syndrom abzugrenzen, welches mit Irritationen der Arteria carotis externa sowie der Nervi accessorius, hypoglossus, vagus oder glossopharyngeus mit erheblichen orofazialen Beschwerden einhergehen kann. Aufgrund funktioneller Verkettung zwischen Proc. styloideus und Os hyoideum werden zudem Schluckstörungen in der Literatur beschrieben. Bisher ist allerdings unzureichend geklärt, ob Kalzifikationen des Stylohyoid-Komplexes altersabhängig und mit Lageänderungen des Os hyoideum assoziiert sind. Darüber hinaus ist unklar, ob kephalometrische Parameter mit Elongationen des Proc. styloideus korrelieren. Das Ziel der vorliegenden Studie ist die röntgenologische Längen-Analyse des Proc. styloideus sowie die Positionsanalyse des Os hyoideum. Auf Basis der Ergebnisse soll die Hypothese getestet werden, dass Längenanomalien des Proc. styloideus altersassoziiert sind und mit einer Lageänderung des Zungenbeins korrelieren.

Material und Methoden: Neben der kephalometrischen Analyse (FRS) der kieferorthopädischen Diagnostik, erfolgte die röntgenologische Evaluation der Styloid-Länge und der Hyoid-Position anhand bereits etablierter Referenzpunkte. Die Messwerte wurden mit Hilfe geeigneter statistischer Verfahren analysiert, um systematische Zusammenhänge mit kephalometrischen Parametern aufzudecken.

Ergebnisse: Aus dem kieferorthopädischen Kollektiv konnten FRS von 805 PatientInnen im Alter zwischen 9 und 56 Jahren für die vorliegende Studie herangezogen werden. Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kalzifikationen des Stylohyoid-Komplexes einen vergleichsweise häufigen Nebenbefund kephalometrischer Analysen darstellen, die mit zunehmendem Alter auftreten.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass der Proc. styloideus mit zunehmendem Alter elongieren kann. Die Lokalisation des Os hyoideum unterliegt allerdings einem komplexen muskulären und ligamentären Einfluss, der nicht ausschließlich durch knöcherne Strukturen erklärt werden kann. Die Kenntnis über die Hyoid-Position erscheint dennoch im Hinblick auf die Variation des posterior Airways hoch relevant zu sein, da sich als Folge einer Erhöhung des Luftwiderstands unter anderem obstruktive Schlafapnoe entwickeln kann.

P8: Korrosion von kieferorthopädischen Drähten – eine Frage der Legierung und des Fügeverfahrens

Dr. Kathrin Duske¹, Prof. Dr. Franka Stahl¹, Prof. Dr. Mareike Warkentin²

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock, Deutschland;

²Arbeitsgruppe für Implantatwerkstoffe, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Universität Rostock, Deutschland

Zielsetzung: Kieferorthopädische Drähte bestehen aus unterschiedlichen Legierungen und werden je nach Anwendung verbunden. Elektrochemische Prozesse in der Mundhöhle führen zum Herauslösen von Metallionen aus den Materialien. Die freigesetzten Ionen stellen lokale und systemische Gefahren dar.

Material und Methoden: Zwei federharte Drähte ($\varnothing=0,9\text{mm}$, $n = 4$) wurden untersucht: Menzanium® ([M], Scheu-Dental GmbH) und Forestanit® ([F], FORESTADENT Bernhard Förster GmbH). Die elektrochemische Korrosion wurde nach DIN EN ISO 10271 bestimmt. Dafür wurden Proben u. a. für 28 Tage in NaCl (0,9%, pH 2,3, 37°C) gelagert. Zusätzlich wurden zwei Drähte derselben Legierung durch Laserschweißen oder Löten (Silberhartlot) verbunden. Die Proben wurden mit REM/EDX untersucht. Statistik: Mann-Whitney-Test (Signifikanzniveau: $p<0,05$).

Ergebnisse: M zeigte ein signifikant niedrigeres ($p<0,05$) Ruhepotenzial Eocp ($-172\pm22\text{mV}$, $-64\pm15\text{mV}$) und Korrosionspotenzial Ecorr ($-221\pm28\text{mV}$, $-154\pm7\text{mV}$) als F. Das Lochfraßpotenzial Epit war jedoch für M signifikant höher ($1021\pm13\text{mV}$, $316\pm23\text{mV}$, $p<0,05$). Nach 28 d erhöhen sich Eocp und der Korrosionswiderstand Rp für M signifikant. F zeigte eine signifikante Abnahme von Ecorr aber eine Zunahme von Rp und Epitv(je: $p<0,05$). Verbundene Drähte unterschieden sich in fast allen elektrochemischen Parametern, während gelötete Drähte signifikant niedrigere Werte ($p<0,05$) als die lasergeschweißten aufwiesen. Die künstliche Alterung zeigte keinen Einfluss. Die REM-Aufnahmen zeigten Lochfraß, wobei M weniger betroffen war als F und gelötete Proben stärker als lasergeschweißte. Veränderungen der Zusammensetzung betreffen bei beiden Legierungen Fe, Mn und Mo und alle Elemente des Silberhartlots.

Schlussfolgerung: Das Korrosionsverhalten wird durch die Legierungszusammensetzung und die Art der Verbindung beeinflusst. Laserschweißen sollte gegenüber Löten bevorzugt werden. Die biologischen Auswirkungen der herausgelösten Ionen sollten im Rahmen der Forschung zukünftig im Mittelpunkt stehen.

P9: Der Einfluss von Alter und kieferorthopädischen Apparaturen auf das lokale Zytokin-Profil und die parodontale Gesundheit

Dr. Niklas Hagemeier¹, Christoph Unertl¹, Marco Tschafari¹,
Dr. Matthias Weider¹, Dr. Elena Percivalle¹, Prof. Dr. Stefan Uderhardt^{2,3,4},
Prof. Dr. Aline Bozec^{2,3}, PD Dr. Dr. Benjamin Frey^{5,6,7},
Prof. Dr. Udo Gaip^{5,6,7}, Prof. Dr. Lina Gözl¹

¹Zahnklinik 3 — Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

²Medizinische Klinik 3 – Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

³Deutsches Zentrum Immuntherapie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

⁴Exploratory Research Unit, Optical Imaging Competence Center Erlangen, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

⁵FAU Profizentrum Immunmedizin, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

⁶Strahlenklinik–Translationale Strahlenbiologie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg;

⁷Comprehensive Cancer Center Erlangen-EMN, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Zielsetzung: Die Mundhöhle setzt sich aus verschiedenen oralen Nischen zusammen, deren Zytokinmilieu sowohl durch den Alterungsprozess als auch durch das Tragen festsitzender kieferorthopädischer Apparaturen beeinflusst wird. Ziel dieser Studie war, die Auswirkungen des Lebensalters sowie des Tragens von festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen auf das nischenspezifische Zytokinprofil und die parodontale Gesundheit zu untersuchen.

Material und Methoden: In dieser Querschnittsstudie wurden Proben von der Zunge, der Wangenmukosa und der gingivalen Sulkusflüssigkeit (GCF) von erwachsenen Probandinnen und Probanden untersucht. Die Teilnehmenden wurden in drei Gruppen eingeteilt: jüngere Erwachsene (18–34 Jahre), ältere Erwachsene (≥ 35 Jahre) sowie Erwachsene mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen. Als klinische Parameter wurden Sondierungstiefe, Gingivaindex und modifizierter Plaqueindex (MPI) erhoben. Die Konzentrationen der verschiedenen Zytokine wurden mit Multiplex-Immunassay bestimmt.

Ergebnisse: Ältere Erwachsene zeigten im Vergleich zur jüngeren Vergleichsgruppe in den Nischen Zunge und Wange erhöhte Zytokinwerte. Bei jungen Erwachsenen waren hingegen höhere Konzentrationen in der Nische GCF als bei älteren Erwachsenen detektierbar. Die Zytokinkonzentrationen der Zahnspangenträger waren in den Nischen Zunge und Wange in der Regel höher als bei Patienten ohne festsitzende kieferorthopädische Apparatur. Die Mehrzahl der Zytokinkonzentrationen in der Nische GCF lag bei Patienten mit festsitzender Zahnspange jedoch verringert vor, beispielsweise IL-8 bei Erwachsenen mit Zahnspange ($p < 0,001$). Gleiches war auch bei Erwachsenen mit Teilzahnspange nachweisbar, deren Zähne mit fester Spange überwiegend geringere Konzentrationen an Zytokinen aufwiesen als Zähne ohne. Die dentalen Parameter, insbesondere der MPI, zeigten vor allem bei Erwachsenen mit festen Zahnspangen sowie bei älteren Erwachsenen erhöhte Werte.

Schlussfolgerung: Sowohl das Lebensalter als auch das Tragen festsitzender kieferorthopädischer Apparaturen beeinflussen das lokale Zytokinprofil in nischenspezifischer Weise. Der Alterungsprozess führt in den Nischen Zunge und Wange zu einer proinflammatorischen Verschiebung des Zytokinmilieus. Festsitzende kieferorthopädische Apparaturen verstärken ebenfalls die lokale Immunaktivierung an mukosalen Oberflächen, scheinen jedoch in der subgingivalen Nische eine Abschwächung der adaptiven Immunantwort herbeiführen zu können.

P10: Sox9-Knockouts in einer Neuralleistenzelllinie zur Analyse von molekularen Mechanismen kraniofazialer Fehlbildungen

Theresa Schmid^{1,2}, Sebastian Gehlen-Breitbach², Dr. Matthias Weider¹,
Magdalena C. Wagner¹, Gabriele Rodrian¹, Prof. Dr. Michael Wegner²,
Prof. Dr. Lina Gölz¹

¹Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen and Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany;

²Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Zielsetzung: SOX9 ist ein wichtiger Transkriptionsfaktor der kraniofazialen Entwicklung. Mutationen in SOX9 sind unter anderem mit der Pierre-Robin-Sequenz, Lippen-Kiefer-Gaumenspalten oder der kampomelischen Dysplasie assoziiert. Ziel dieser Arbeit war die Etablierung eines Sox9-Knockouts in der Neuralleistenzelllinie O9-1, um Forschungsfragen sowohl in Hinblick auf die kraniofazialen Fehlbildungen in Abhängigkeit von SOX9 als auch generell in Bezug auf Neuralleistenzellen zu schaffen.

Material und Methoden: Es wurden Sox9-defiziente O9-1 klonale-Zelllinien durch CRISPR/Cas9-vermittelte Genom-Editierung gemäß einer in unserem Labor etablierten Strategie erzeugt. Der Verlust der Sox9-Expression in den klonalen Linien wurde mittels Immunfluoreszenzfärbungen und Western Blot überprüft. Für die Immunfluoreszenzfärbungen wurden O9-1-Zellen in 4%iger Paraformaldehydlösung fixiert und mit einem Antikörper gegen Sox9 mit DAPI als Kernkontrastfärbung gefärbt. Mit Hilfe von Proteinlysaten wurden die Western Blots durchgeführt. Der Nachweis des Knockouts erfolgte mit Antikörpern gegen Sox9 mit O9-1-Wildtyp als Kontrolle.

Ergebnisse: Die Generierung des Sox9-Knockouts in O9-1-Neuralleistenzellen konnte durch die verwendeten Methoden belegt werden. Immunfluoreszenzfärbungen zeigten in beiden Knockout-Zelllinien keine nachweisbare Sox9-Expression, während im Wildtyp eine deutliche Färbung detektiert wurde. Ebenfalls konnte dies durch Western-Blot-Analysen bestätigt werden, in denen Sox9-spezifische Signale ausschließlich im Wildtyp, nicht jedoch in den Knockout-Linien nachgewiesen werden konnten.

Schlussfolgerung: Anhand der angewendeten Methoden konnten wir erfolgreich den Nachweis einer Sox9-defizienten O9-1-Zelllinie darzustellen. Weiterführende Studien sollen die Rolle von SOX9 im Rahmen der kraniofazialen Fehlbildungen beleuchten.

P11: Der Chromatin-Remodellierungsfaktor Brg1 reguliert Architektur und Vernetzung von Neuralleistenzellen bei der Gesichtsentwicklung

Theresa Schmid^{1,2}, Dr. Sebastian Gehlen-Breitbach², Dr. Matthias Weider¹, Prof. Dr. Michael Wegner², Prof. Dr. Lina Götz¹

¹Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;

²Institut für Biochemie, Emil-Fischer-Zentrum, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Zielsetzung: Die kraniale Neuralleiste ist neben dem Epithel die wichtigste Zellpopulation, die zur Bildung des Gesichtes beiträgt. Diese transiente, embryonale Struktur ist hochdynamisch und wird durch eine präzise epigenetische und transkriptionelle Regulation auf räumlich-zeitlicher Ebene gesteuert. Eine Fehlregulation dieser Mechanismen kann zu kraniofazialen Fehlbildungen wie Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) führen. Dieses Projekt analysiert Brg1, eine Untereinheit der BAF/pBAF Chromatin-Remodellierungskomplexe, die ATP-abhängig Nukleosomen repositioniert und dadurch die Genexpression reguliert. Mutationen im BRG1 oder weiteren Komponenten des Komplexes stehen in Zusammenhang mit syndromalen LKGS, wie sie beim Coffin-Siris-Syndrom auftreten. Im Rahmen dieses Projekts wird untersucht, wie Brg1 die Gesichtsentwicklung molekular beeinflusst.

Material und Methoden: Mittels Cre/loxP-System wurden neuralleistenspezifische Brg1-Knockout Mausembryonen generiert. Ein Fluoreszenz-basiertes Lineage-Tracing ermöglichte die Markierung der kranialen Neuralleiste und ihrer Derivate. Transkriptomanalysen des ersten Schlundbogens von homozygoten Knockout- und Kontroll-Embryonen (E10.5) lieferten differentiell exprimierte Gene. Der Vergleich mit epigenetischen Analysen von Brg1 in kranialen Neuralleistenzellen erlaubte die Identifikation direkter Zielgene. Immunfluoreszenz-Färbungen auf Gewebeschnitten dienten der Validierung deregulierter Gene und Prozesse.

Ergebnisse: Ab E10.5 zeigten homozygote, neuralleistenspezifische Brg1 Knockouts eine erhöhte Apoptose auf, die ab E11.5 in einer starken Hypoplasie kraniofazialen Gewebes resultierte. Die Transkriptom- und epigenetischen Analysen identifizierten eine Gruppe an Brg1-regulierten Genen, die an Adhäsion, extrazellulärer Matrix und Zytoskelettorganisation beteiligt sind. Immunfluoreszenzfärbungen bestätigten deren Deregulierung auf Proteinebene.

Schlussfolgerung: Die Untereinheit Brg1 des BAF/pBAF-Komplexes ist essenziell für die korrekte Organisation von Adhäsion, extrazellulärer Matrix und Zytoskelett im kraniofazialen Gewebe. Dysregulation dieser Prozesse verursacht eine erhöhte Apoptose in Neuralleisten-abgeleiteten Zellen und führt zu einer starken Hypoplasie kraniofazialer Strukturen in der Maus. Diese Erkenntnisse liefern neue Hinweise auf die molekularen Ursachen von LKGS und könnten langfristig zur Verbesserung humangenetischer Beratungen bei kraniofazialen Fehlbildungen beitragen.

P12: Cinematic Rendering zur Visualisierung von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten

PD Dr. Dr. Ines Willershausen¹, Fabian Necker², Stefania Evangeliou¹,
Prof. Dr. Friedrich Paulsen³, Prof. Dr. Michael Scholz³, Prof. Dr. Lina Gözl¹

¹Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg;

²Incubator for Medical Mixed Reality at Stanford (IMMERS), Stanford School of Medicine;

³Institut für Funktionelle und Klinische Anatomie, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg

Zielsetzung: Cinematic Rendering (CR) stellt eine Innovation in der Visualisierung volumetrischer medizinischer Bilddaten dar. Die Weiterentwicklung bestehender Volume-Rendering-Algorithmen zeichnet sich durch eine physikalische Lichtsimulation aus, die eine realitätsnahe und fotorealistische Darstellung ermöglicht. Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Erweiterung bestehender Volume-Rendering Algorithmen für die Darstellung komplexer dentofazialer Anatomie am Beispiel von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKG-Spalten). Dies erfolgt auf der Grundlage einer zuvor durchgeführten Arbeit zur Darstellung verlagelter Zähne. Ziel dieser Erweiterung ist es, eine realitätsnahe und fotorealistische Darstellung zu ermöglichen.

Material und Methoden: Im Rahmen der Entwicklung neuer Rekonstruktionsparameter und eines geeigneten, standardisierten Rendering-Workflows wurden dreidimensionale CT-Aufnahmen von pädiatrischen Patientinnen und Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten verwendet. Dabei wurden die spezifischen Anforderungen der orthodontischen Bildgebung berücksichtigt und Segmentierungsmasken eingesetzt, um die jeweilige dentale sowie knöcherne Anatomie adäquat abzubilden.

Ergebnisse: Der Einsatz von Cinematic Rendering in Kombination mit den von uns modifizierten Rekonstruktionsparametern für die orthodontische Bildgebung ermöglichte die effiziente Erstellung realitätsgetreuer Visualisierungen sowohl dentaler als auch knöcherner Strukturen mit LKG-Spalten.

Schlussfolgerung: Die durch Rendering generierten dreidimensionalen Bilder von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten ermöglichen eine optimierte 3D-Beurteilung mittels photorealistischer Darstellung der dentalen sowie knöchernen Anatomie. Die visualisierten 3D Datensätze können zu einer verbesserten zahnärztlichen/kieferorthopädischen Behandlungsplanung sowie einer intuitiveren Kommunikation mit den Patientinnen und Patienten beitragen.

P13: Zusammenhang zwischen der Nichtanlage dritter Molaren und der mesio-distalen Zahnbreite im bleibenden Gebiss

Gloria Guht¹, Dr. Nikolaos Daratsianos¹, Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck¹,
PD Dr. Cristiano Miranda de Araujo²,
Prof. Dr. Natanael Henrique Ribeiro Mattos², PD Dr. Flares Baratto-Filho²,
Prof. Dr. Dr. Peter Proff³,
PD Dr. Svenja Beisel-Memmert¹, Prof. Dr. Erika Calvano Kuchler¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

²School of Dentistry, Tuiuti University of Paraná, Brazil;

³Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Regensburg, Deutschland

Zielsetzung: Eine der häufigsten kraniofazialen dentalen Anomalien ist die Aplasie der dritten Molaren. Eine Korrelation zwischen Zahnnichtanlagen und mesio-distaler Zahnkronenbreite wurde bereits in früheren Studien festgestellt. Bisher fehlt eine gezielte Analyse dieser Korrelation unter Berücksichtigung der exklusiven Nichtanlage der dritten Molaren. Diese Studie hatte zum Ziel, einen möglichen Zusammenhang zwischen der Aplasie der dritten Molaren und der mesio-distalen Zahnbreite der übrigen Zähne zu ermitteln.

Material und Methoden: Die Untersuchung wurde an 314 Patienten, der Universitätskliniken Regensburg und Bonn durchgeführt. Für die Evaluation der Ergebnisse wurden Panoramaschichtaufnahmen (OPGs) und digitale 3D-Modelle herangezogen. Zur Kontrollgruppe gehörten ausschließlich Patienten mit vollständigem permanentem Gebiss (32 Zähne). Anhand der 3D-Modelle wurden mit der Software OnyxCeph die Zahnbreiten gemessen. Ausgeschlossen von den Messungen wurden nicht vollständig durchgebrochene Zähne, Zähne mit proximaler Karies, Füllungen oder signifikanten Kronenanomalien.

Ergebnisse: Die Zahnbreite war bei Patienten mit Nichtanlage der dritten Molaren im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant geringer ($p < 0,05$). Die größten Reduktionen wurden an Molaren und maxillären lateralen Inzisiven festgestellt. 43 Männer und 46 Frauen wiesen eine Nichtanlage auf, wobei kein signifikanter Zusammenhang zwischen Geschlecht und Nichtanlage dritter Molaren bestand ($p = 0,760$ OR=1,08, 95% CI=0,66-1,73).

Schlussfolgerungen: Die Studie hat ergeben, dass zwischen der Aplasie der dritten Molaren und der reduzierten Zahnbreite der restlichen Zähne eine signifikante Korrelation besteht. Diese Ergebnisse können für kieferorthopädische Planungen sowie für forensische Zwecke nutzbar gemacht werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass genetische oder entwicklungsbiologische Mechanismen, die an der Entstehung einer Aplasie dritter Molaren beteiligt sind, möglicherweise auch die Zahnbreite beeinflussen.

P14: Zusammenhang mesio-distaler Breiten zwischen primären und permanenten Unterkieferzähnen und deren Bedeutung für die Frühdiagnostik

Aleyna Cakir¹, Annika Both¹, Christian Kirschneck¹, Nikolaos Daratsianos¹, Cristiano Miranda de Araújo², Juliane Corá², Erika Calvano Kuchler^{1,*}, Svenja Beisel-Memmert^{1,*}

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland;

²Department of Orthodontics, Medical Faculty, University of Tuiuti of Paraná, Curitiba, Brasilien;

* haben gleichermaßen beigetragen

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war es, zu prüfen, inwieweit die Breite der primären Eckzähne und Molaren im Unterkiefer Hinweise auf die Breite ihrer permanenten Nachfolger liefert. Außerdem sollte untersucht werden, ob sich aus den primären Zähnen verlässliche Prognosen für die Breite der ersten permanenten Molaren ableiten lassen.

Material und Methoden: Untersucht wurden digitale 3D-Modelle von 143 Patienten (78 männlich, 65 weiblich) sowohl im Wechsel- als auch im permanenten Gebiss. Mithilfe von OnyxCeph3™ wurden die mesio-distalen Abmessungen der folgenden linken Unterkieferzähne erfasst: primäre Eckzähne, erste und zweite Molaren, permanente Eckzähne, erste und zweite Prämolaren sowie erster Molar. Die Korrelation zwischen den primären und den entsprechenden permanenten Zähnen wurde mittels Pearson-Korrelationskoeffizient analysiert ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Die Analyse zeigte signifikante Zusammenhänge zwischen den zweiten primären Molaren und den zweiten Prämolaren ($r = 0,400-0,461$) sowie zwischen primären und permanenten Eckzähnen ($r = 0,462-0,512$), sowohl in der Gesamtstichprobe als auch innerhalb der einzelnen Geschlechtergruppen. Darüber hinaus korrelierten die Breiten aller drei untersuchten primären Zähne mit der Abmessung der ersten permanenten Molaren ($r = 0,402-0,625$). Die ersten primären Molaren wiesen dagegen nur eine schwache Korrelation mit den ersten Prämolaren auf, sowohl in der Gesamtstichprobe ($r = 0,240$) als auch bei männlichen Probanden ($r = 0,302$), während bei weiblichen Probanden keine signifikante Korrelation festgestellt werden konnte ($r = 0,048$).

Schlussfolgerungen: Die mesio-distale Breite primärer Zähne gibt Aufschluss über die Dimensionen der permanenten Zähne, wobei geschlechtsspezifische Unterschiede zu beachten sind. Auf dieser Grundlage könnten frühzeitig Prognosen zum zukünftigen Platzbedarf abgeleitet werden, wobei die Vorhersagekraft von Zahntyp und Geschlecht abhängt.

P15: Furkationsmorphologie, radikuläre Konkavitäten und Wurzelkanalkonfiguration maxillärer Prämolaren: eine retrospektive DVT-Analyse

PD Dr. Jens Weusmann¹, Lisann Mäder¹, Philipp Mildenerberger¹,
Dr. Pablo Cores Ziskoven², Prof. Dr. James Deschner¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

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

Ziel: Charakterisierung des Zusammenhangs zwischen Furkationsmorphologie, Wurzelkonkavitäten, Wurzelanzahl und Wurzelkanalform bei Oberkieferprämolaren.

Material und Methoden: Es wurden 3.492 CBCT-Datensätze von Patientinnen und Patienten der Universitätsmedizin Mainz ausgewertet. Insgesamt gingen 1.678 Oberkieferprämolaren von 836 Patient:innen in die Analyse ein. Prämolaren mit messbaren Furkationsparametern wurden hinsichtlich Furkationswinkel und Abstand vom Pulpakammerboden zum Furkationsbeginn bei rechten und linken ersten (PM1-R, PM1-L) und zweiten (PM2-R, PM2-L) Prämolaren untersucht. Zusätzlich wurden Zusammenhänge zwischen radikulären Konkavitäten und Furkationsbeginn, Wurzelanzahl sowie – bei einwurzeligen Zähnen – der Vertucci-Klassifikation bei Prämolaren mit einer, zwei oder drei Konkavitäten analysiert.

Ergebnisse: Die mittleren Furkationswinkel betrugen 38,79° (PM1-R) und 40,19° (PM1-L) sowie 35,63° (PM2-R) und 43,87° (PM2-L). Der mittlere Abstand vom Pulpakammerboden zum Furkationsbeginn lag bei 4,94 mm (PM1-R), 5,01 mm (PM1-L), 6,03 mm (PM2-R) und 5,43 mm (PM2-L). Wurzelkonkavitäten waren in 71,3 % (mesial) und 73,8 % (distal) der ersten Prämolaren mit der Furkation assoziiert, bei zweiten Prämolaren in 47,4 % (mesial) und 31,6 % (distal). Erste Prämolaren wiesen überwiegend zwei Wurzeln, zweite Prämolaren überwiegend eine Wurzel auf; dreiwurzelige Prämolaren waren selten. Bei einwurzeligen Prämolaren mit einer oder zwei Konkavitäten (n = 400) entfielen 35,3 % bzw. 35,8 % auf die Vertucci-Klassen II und IV, Vertucci-Klasse I lag bei 14,5 %. Prämolaren mit drei Konkavitäten (n = 42) waren ausschließlich mehrwurzelig und überwiegend dreiwurzelig.

Schlussfolgerung: Die Furkationsmorphologie der Oberkieferprämolaren ist sehr variabel. Radikuläre Konkavitäten fallen bei ersten Prämolaren häufig mit dem Furkationsbeginn zusammen und stehen in engem Zusammenhang mit Wurzelanzahl und Kanalkomplexität. Mehrere Konkavitäten, insbesondere drei Konkavitäten, sind ein starker morphologischer Indikator für mehrwurzelige und insbesondere dreiwurzelige Prämolaren.

P16: Die Expressionen der HDACs der Klasse I in humanen Odontoblasten der gesunden und kariösen Dentin-Pulpa-Einheit

Dr. Michelle Breyer¹, Sebastian Breyer¹, Dr. Judith Schultheiß¹,
Prof. Dr. Dr. Michael Schmeißer², Prof. Dr. James Deschner¹,
Dr. Yüksel Korkmaz¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland;

²Institut für Anatomie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Zielsetzung: Die Kenntnisse über die epigenetischen Modifikationen, die die Transkription der Gene in den Odontoblasten regulieren, ist von wichtiger Bedeutung, um die Bildung der extrazellulären Dentinmatrix unter physiologischen und kariösen Bedingungen zu verstehen. Die Deacetylierung der Histone an den Lysin-Resten, die von den Histondeacetylasen (HDACs) reguliert werden, unterbindet den Zugang der Transkriptionsfaktoren zur Expression der Gene. Es ist unbekannt, welche Effekte eine kariöse Läsion im Dentin auf die Expression der HDACs der Klasse I (HDAC1-3 und 8) in humanen Odontoblasten haben kann.

Materialien und Methoden: Es wurden gesunde und kariöse humane Molaren (8'er) immersions-fixiert, entkalkt, kryo-protektiert, kryo-eingebettet und kryo-geschnitten. Die Diagnose für die gesunde und entzündete dentale Pulpa wurde mittels HE-Färbung gestellt. Die aufeinanderfolgenden Kryo-Schnitte von gesunden (n=5) und kariösen (n=6) humanen Molaren wurden mit Antikörpern gegen HDAC1, HDAC2, HDAC3 und HDAC8 immunhistochemisch inkubiert. Die Immunreaktivitäts-Intensitäten in gesunden und entzündeten Odontoblasten wurden densitometrisch gemessen und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: In gesunden Odontoblasten wurde HDAC1 überwiegend im Zellkern und schwach im Zytoplasma detektiert. HDAC2 wurde hauptsächlich im Zellkern exprimiert, während HDAC3 überwiegend im Zytoplasma und schwach in Zellkern zu finden war. In diesen subzellulären Lokalisationen induzierte Karies eine signifikante Zunahme der Expression für HDAC1 und HDAC2, während die Zunahme in der Expression für HDAC3 in entzündeten Odontoblasten statistisch nicht signifikant war. HDAC8 wurde in gesunden und entzündeten Odontoblasten nicht exprimiert.

Schlussfolgerung: Basierend auf diesen Ergebnissen wurde angenommen, dass HDAC1 und HDAC2 nach einer kariösen Läsion die transkriptionale Regulation der Expression der Gene, die die extrazellulären Dentinmatrixproteine für die Tertiärdentinmatrix kodieren, inhibieren können. Die statistisch nicht signifikante Hochexpression von HDAC3 im Zellkern der entzündeten Odontoblasten kann tendenziell auf eine inhibitorische Rolle von HDAC3 bei der Tertiärdentinmatrixbildung hindeuten. HDAC8 kann keinen Effekt bei der Regulation der transkriptionalen Regulation der Gene, die Tertiärdentinmatrix bilden, haben. Aufgrund dieser Ergebnisse wird die Rolle der HDACs der Klasse I in humanen Odontoblasten in unseren in vitro Studien weiter geklärt.

P17: Die Expressionen der Klasse IIb-HDACs (HDAC6, HDAC10) in gesunden und in entzündeten Odontoblasten der humanen Molaren

Sebastian Breyer¹, Dr. Michelle Breyer¹, Dr. Judith Schultheiß¹,
Prof. Dr. Dr. Michael Schmeißer², Prof. Dr. James Deschner¹,
Dr. Yüksel Korkmaz¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz;

²Institut der Anatomie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Zielsetzungen: Bei der epigenetischen Modifikation der Acetylierung der Histon-Lysin Reste wird das Chromatin gelockert. Dadurch werden die Zielgene für die Transkriptionsfaktoren zugänglich. Im Gegensatz dazu wird das Chromatin im Zuge einer Deacetylierung, die durch die Histondeacetylasen (HDACs) reguliert wird, verdichtet, wodurch das Zielgen für die Transkriptionsfaktoren unzugänglich wird. Über die Regulation der Deacetylierung in humanen Odontoblasten nach einer kariösen Läsion ist nur wenig bekannt. Es existieren keine Hinweise auf die Regulation der Expression von HDAC6 und HDAC10 in Odontoblasten der gesunden und kariösen humanen Molaren.

Material und Methoden: Die gesunden (n=27) und kariösen (n=22) humanen Molaren (8'er) wurden nach der Immersionsfixierung, Entkalkung, Kryoprotektion und Kryoeinbettung als Kryoschnitte mit der HE-Färbung gefärbt, um die endgültige histopathologische Diagnose der Molaren zu stellen. Anschließend wurden die aufeinanderfolgenden Kryoschnitte von gesunden (n=5) und kariösen (n=6) humanen Molaren mit den Antikörpern gegen HDAC6 und HDAC10 mittels ABC-Methode inkubiert. Die immunhistochemischen Färbungsintensitäten von HDAC6 und HDAC10 in gesunden und entzündeten Odontoblasten wurden densitometrisch gemessen. Diese Ergebnisse wurden dann statistisch analysiert.

Ergebnisse: In Odontoblasten der gesunden humanen dentalen Pulpa wurde keine immunhistochemischen Expressionen von HDAC6 und HDAC10 detektiert. Die kariöse Läsion im Dentin induzierte dagegen eine signifikante Expression von HDAC6 in den Zellkernen und im Zytoplasma der Odontoblasten. HDAC10 war in den Zellkernen der entzündeten Odontoblasten sehr schwach bis gar nicht detektierbar.

Schlussfolgerungen: Die fehlenden Expressionen von HDAC6 und HDAC10 in gesunden Odontoblasten zeigt, dass HDAC6 und HDAC10 bei der transkriptionalen Regulation der Gene, die die extrazellulären Dentinmatrixproteine (Dmp1, Dspp) für die Sekundärdentinmatrix kodieren, unter physiologischen Bedingungen nicht beteiligt sind. Die signifikante Hochexpression von HDAC6 im Zellkern der entzündeten Odontoblasten kann auf eine inhibitorische Rolle von HDAC6 bei der transkriptionalen Regulation der Gene, die die reaktionäre Tertiärdentinmatrix bilden, hindeuten. Basierend auf diesen Ergebnissen werden in unseren weiteren in vitro Untersuchungen die Rolle von HDAC6 und HDAC10 in den humanen Odontoblasten geklärt.

P18: In-vitro-Wirkung eines auf [4,5-c] Pyridin-basiertem Inhibitor-Gels auf die Neubildung eines parodontalen Multi-Spezies-Biofilms

Dr. Jan Schmid¹, Dr. Kiri Lang¹, Dr. Martin Hofmann², Dr. Nadine Taudte³, Dr. Mirko Buchholz³, Prof. Dr. Dr. Anton Sculean¹, Prof. Dr. Sigrun Eick¹

¹Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Schweiz;

²School of Biomedical and Precision Engineering, Universität Bern, Schweiz;

³PerioTrap Pharmaceuticals GmbH, Halle (Saale), Deutschland

Zielsetzung: Die Abschwächung bakterieller Virulenz stellt einen vielversprechenden Ansatz als Alternative zur Antibiotikaaanwendung dar. Ein [4,5-c] Pyridin-basierter Inhibitor hemmt die bakterielle Glutaminylcyclase, ein essenzielles Enzym welches, nur bei Porphyromonasgingivalis (Pg), Tannerella forsythia (Tf), Prevotella intermedia (Pi) vorhanden ist. Ziel war es, die Wirkung des Inhibitors in Form einer Gel-Applikation nach Instrumentieren zu prüfen.

Material und Methoden: 12-Spezies-Biofilme (mit Pg, Tf und Pi) wurden auf Dentinscheiben (fixiert an Kunststoffträgern) kultiviert. Nach Instrumentieren im Taschenmodell wurde das Gel mit Inhibitor (Test) und das Gel ohne Inhibitor (Vehikel) auf den instrumentierten Bio-film aufgetragen und die Biofilmneubildung (Bakterienzahlen, Gingipainaktivität) über drei Tage verfolgt. Zudem wurde an Tag 3 der Biofilm in Kontakt mit monozytären Zellen gebracht und das freigesetzte IL-1 β gemessen.

Ergebnisse: Die Zahl der koloniebildenden Einheiten (KBE) war an Tag 1 nach Instrumentieren bei beiden Gel-Applikationen gegenüber der Kontrolle in der Tendenz reduziert (Vehikel -0.82 log10, p=0.045, Test -0.72 log10 p=0.094). An Tag 2 nur bei dem Testgel (-0.98 log10, p=0.026). An Tag 2 waren bei Anwendung des Testgels Prevotella intermedia (p=0.046) und Treponema denticola (p=0.017) vermindert. Die Gingipain-Aktivität war an Tag 1 nach beiden Gelen im Trend niedriger, sowie beim Testgel auch an Tag 2 nach Instrumentieren. Bakterienzahlen und Gingipainaktivität unterschieden sich nicht an Tag 3. Jedoch erhöhte in der Testgel-Gruppe der Biofilm nicht die IL-1 β -Freisetzung, was sowohl in der Kontrollgruppe als auch beim Vehikelgel gemessen wurde.

Schlussfolgerung: Die Gelbasis selbst übt initial einen gewissen Effekt auf die Biofilmneubildung aus. Inhibitor-spezifische Effekte sind ab Tag 2 erkennbar. Das Gel mit Inhibitor besitzt Potential für die klinische Anwendung, jedoch sind zuvor weiterführende Versuche zu Applikation, Langzeitwirkung und Wirkung auf einen komplexeren Biofilm notwendig.

Die Studie wurde unterstützt von PerioTrap Pharmaceuticals GmbH.

P19: Orale und mikrobiologische Charakterisierung von Patient*innen mit revisionsbedürftigen Endoprothesen – erste Ergebnisse

Johanna Erhardt¹, PD Dr. Jan Pützler², Dr. Sonja Rahim-Wöstefeld¹,
Dr. Franziska Schuler³, Maher Heno¹, Dr. Sven Kleine Bardenhorst⁴,
Prof. Dr. Benjamin Ehmke¹, Prof. Dr. Georg Gosheger²,
PD Dr. Daniel Hagenfeld¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster;

²Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Endoprothetik Zentrum,
Universitätsklinikum Münster;

³Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsklinikum Münster;

⁴Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Münster

Zielsetzung: Diese Studie untersucht, den dentalen Gesundheitsstatus von Patient*innen, die sich einer Revisionsoperation aufgrund einer periprotetischen Infektion (PPI), aseptischen Lockerung oder eines Osteosyntheseversagens unterziehen und prüft, ob orale Bakterien in intraoperativ gewonnenen Gewebeproben nachweisbar sind.

Material und Methoden: Geplant ist der Einschluss von 100 Patient*innen, die für eine Revisionsoperation an Hüft- oder Kniegelenksprothesen vorgesehen sind. Bei den Teilnehmenden wurde der sichtbare Plaque Index (VPI), der Parodontale Screening Index (PSI), das Bluten auf Sondieren (BOP) und der Index für kariöse, fehlende und gefüllte -Zähne (DMF-T) erhoben. Die Gewebeproben werden auf geeigneten Nährmedien kultiviert. Die Identifizierung der Mikroorganismen erfolgt mittels Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation – Time of Flight Massenspektrometrie (MALDI-TOF MS) mit anschließender antimikrobieller Empfindlichkeitsprüfung (VITEK 2).

Ergebnisse: Bisher wurden Daten von sieben Patient*innen analysiert. Der durchschnittliche DMF-T Index beträgt 15.71 ± 9.69 . Der Anteil der Sextanten mit $\geq$ PSI-Code 3 liegt bei 70.58%. Der durchschnittliche BOP-Messwert beträgt 24.03%. Zudem liegt der mittlere Plaque Wert bei 85.71%. In den Gewebeproben und Fremdkörperanalysen konnten in 3 von 7 Fällen, Methicillin-resistenter Staphylococcus epidermidis (MRSE), nachgewiesen werden. Zwei dieser MRSE- Nachweise sind Teil einer Mischinfektion: eine mit Methicillin-resistentem Staphylococcus pettenkoferi und eine mit Enterococcus faecalis. Bei einer Patientin konnte hingegen, Streptococcus mitis, ein Erreger des oralen Mikrobioms identifiziert werden.

Schlussfolgerung: Die bisherige Auswertung zeigt überwiegend Methicillin-resistente Haut- und Schleimhautreger. Der Nachweis von Streptococcus mitis deutet darauf hin, dass die Mundhöhle als mögliches Keimreservoir dient. Revisionspatient*innen weisen Anzeichen einer unzureichenden Mundhygiene auf.

P20: Wissenschaftliche Integrität in der Parodontologie: Ethische Aspekte in Publikation und Forschung

Dr. Carla Brigitte Susan Kohl, Prof. Dr. Clovis Mariano Faggion Jr

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster, Deutschland

Zielsetzung: Ziel dieser narrativen Übersichtsarbeit war es, zentrale ethische Herausforderungen in der parodontalen Forschung zu identifizieren. Im Fokus standen zurückgezogene Artikel (Retractions), räuberische Zeitschriften (Predatory Journals), Interessenkonflikte (Conflict Of Interest; COI), finanzierungsbedingte Verzerrungen (Bias) sowie Aspekte wie Patienteneinwilligung, Datenverfügbarkeit und Autorenschaft.

Material und Methoden: Es wurde eine narrative Übersicht zur Publikations- und Forschungsethik in der Parodontologie erstellt. Ergänzend erfolgte eine explorative bibliometrische PubMed-Recherche, um Retractions im Verhältnis zum Gesamtpublikationsvolumen und zur Zahl systematischer Reviews einzuordnen und ihre potenziellen Auswirkungen auf die Evidenzsynthese abzuschätzen. Predatory Journals wurden mithilfe der Beall's List identifiziert und hinsichtlich typischer Merkmale analysiert. Aktuelle Meta-Forschung zu COI, Finanzierung und Sponsoring-Bias diente der Kontextualisierung.

Ergebnisse: Das Publikationsvolumen in der Parodontologie ist deutlich angestiegen, begleitet von einer Zunahme systematischer Übersichtsarbeiten und Retractions. Neben klassisch beschriebenen Formen wissenschaftlichen Fehlverhaltens treten zudem neuere Phänomene auf, wie Paper Mills und manipulierte Peer-Review-Prozesse, die Schwachstellen des Open-Access-Systems ausnutzen. Ethisch problematisch sind außerdem Predatory Journals, uneinheitliche COI- und Finanzierungsangaben, mögliche Sponsoring-Bias, sowie Defizite bei Einwilligungsdokumentationen, Datenfreigabe und mangelnde Transparenz bei Autorenschaften.

Schlussfolgerung: Diese Schwachstellen gefährden die Verlässlichkeit der Evidenz und können die evidenzbasierte Patientenversorgung beeinträchtigen. Notwendig sind klarere Retraction- und COI-Richtlinien, strengere redaktionelle Kontrollen, mehr Transparenz bei Finanzierung und Datenzugang sowie eine stärkere Verankerung von Forschungsethik in Aus- und Weiterbildung.

P21: Eradikation oraler Bakterien und des oralen Biofilms durch antimikrobielle photo-dynamische Therapie (aPDT) mit Hypericum perforat

Robin Vespermann¹, Anna Alpen¹, Prof. Dr. Sigrun Chrubasik-Hausmann²,
Annette Wittmer^{1,3}, Dr. Kirstin Vach⁴, Prof. Dr. Fabian Cieplik¹,
Prof. Dr. Ali Al-Ahmad¹

¹Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Freiburg, Universität Freiburg, Deutschland;

²Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Universität Freiburg, Deutschland;

³Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Freiburg, Universität Freiburg, Deutschland;

⁴Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universitätsklinikum Freiburg, Universität Freiburg, Deutschland

Zielsetzung: Aufgrund zunehmender Antibiotikaresistenz besteht Bedarf an alternativen Behandlungsmethoden wie der antimikrobiellen photodynamischen Therapie (aPDT). Ziel dieser Studie war die Untersuchung des aPDT-Effekts von sichtbarem Licht (vis) und wassergefiltertem Infrarot A (wIRA) in Kombination mit Hypericum perforatum-Extrakt auf repräsentative orale Keime sowie der In-situ-initiale Adhäsion und des in situ gebildeten oralen Biofilm.

Material und Methoden: Als Photosensitizer wurden ein alkoholhaltiges (HpC) und ein alkoholfreies (HpR) H. perforatum-Extrakt eingesetzt. Die aPDT mithilfe der Lichtquelle VIS+wIRA wurde im ersten Schritt gegen die folgenden Bakterien getestet: Streptococcus oralis, Streptococcus mutans, Eikenella corrodens, Veillonella parvula, Fusobacterium nucleatum und Actinomyces naeslundii. Ferner wurden der initiale und der reife orale Biofilm von drei gesunden Probanden untersucht. Die antimikrobielle Wirkung wurde mittels Bestimmung der „Colony Forming Units (CFU)“ ermittelt. Zusätzlich wurden die Biofilme mit Live/Dead-Färbung in Kombination mit der Konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie (CLSM) untersucht. Chlorhexidin diente als Positivkontrolle. Der Einfluss auf die mikrobielle Zusammensetzung des zwei-Stunden bzw. drei-Tage alten Biofilms wurde mittels Kulturtechnik und MALDI-TOF untersucht. Statistik: Gemischte lineare Modelle und t-Test für paarige Stichproben, Signifikanzniveau 5%.

Ergebnisse: Es wurden bestrahlte und nicht bestrahlte Ansätze, die mit dem jeweiligen Extrakt zuvor versetzt wurden, betrachtet. Die einzeln behandelten Bakterien *S. oralis*, *S. mutans*, *A. naeslundii*, *E. corrodens* und *V. parvula* wurden durch beide Extrakte um 1 bis > 3-log10-Stufen hochsignifikant ($p < 0,0001$) reduziert. Die CFU von *F. nucleatum* wurden hingegen nicht signifikant ($p > 0,05$) verringert. Die aeroben sowie anaeroben Bakterien der initialen Adhäsion (2 Stunden alter Biofilm) wurden um ca. 3 log10-Stufen hochsignifikant ($p < 0,0001$) reduziert. Im drei Tage alten Biofilm zeigten die Extrakte unterschiedliche Ergebnisse: Die aPDT mit dem alkoholfreien Extrakt reduzierte die aeroben sowie anaeroben Bakterien des drei Tage alten Biofilms hochsignifikant ($p < 0,0001$) im Vergleich zur Kontrolle ohne Bestrahlung, während das alkoholische Extrakt eine deutlich geringere Wirksamkeit zeigte. In der Li-ve/Dead-Analyse fand sich eine hochsignifikante Reduktion vitaler Bakterien auf et-wa 1% ($p < 0,0001$). Eine Verschiebung des mikrobiellen Spektrums durch die aPDT wurde für beide Extrakte und für bestimmte Bakteriengruppen bzw. -arten nachgewiesen.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen das Potenzial der aPDT mittels vis+wIRA in Kombination mit *H. perforatum*-Extrakt. Ferner zeigten die Ergebnisse, dass das alkoholfreie *H. perforatum*-Extrakt ein geeigneter Photosensitizer für die aPDT ist.

P22: Erhöhte Anti-Gingipain-IgG-Signale in fortgeschrittener Parodontitis als Marker einer *Porphyromonas gingivalis* Infektion

Steffen Büttner¹, PD Dr. Sonja Henny Maria Derman¹,
Dr. Alexander Simonis^{2,3}, Dr. Alicia Maria Meyer-Hofmann¹,
Max von Kohout⁵, Prof. Dr. Manuel Koch^{6,7},
Prof. Dr. Dr. Anna Greta Barbe^{1,7}

¹University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Polyclinic for Operative Dentistry and Periodontology, Cologne, Germany;

²Department I of Internal Medicine, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, 50937 Cologne, Germany;

³Center for Molecular Medicine Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, 50931 Cologne, Germany;

⁴German Center for Infection Research (DZIF), Partner Site BonnCologne, Cologne, Germany;

⁵University of Cologne, Institute for Medical Statistics and Computational Biology, Cologne, Germany;

⁶Institute for Dental Research and Oral Musculoskeletal Biology, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, Germany;

⁷shared last authorship

Zielsetzung: Untersuchung der Serum-IgG-Antworten gegen die Gingipaine RgpB und Kgp von *Porphyromonas gingivalis* bei Patient:innen mit Parodontitis der Stadien III und IV sowie bei parodontal Gesunden und Analyse der Zusammenhänge zwischen den IgG-Signalen und klinischen sowie parodontalen Parametern.

Material und Methoden: In dieser Querschnittsstudie wurden 47 Proband:innen eingeschlossen (Stadium III, $n = 17$; Stadium IV, $n = 25$; gesund, $n = 5$). Es wurden allgemeine klinische und parodontale Parameter erhoben, darunter Zahnanzahl, Bleeding on Probing in Prozent (BoP%), Sondierungstiefe in mm (PPD), Knochenverlust im Verhältnis zum Alter sowie die Periodontal Inflamed Surface Area pro Zahn in mm² (PISA pro Zahn). Blutproben der Proband:innen wurden mittels Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) auf Serum-IgG-Antworten gegen die rekombinant hergestellten Gingipaine RgpB und Kgp untersucht.

Ergebnisse: Alle Teilnehmer:innen (Durchschnittsalter [Mittelwert $\pm$ SD]: 57,98 $\pm$ 17,6 Jahre; gesund: n = 5; Stadium III: n = 17; Stadium IV: n = 25; mittlere Zahnanzahl [SD]: 23,87 [5,06]; mittleres BoP% [SD]: 21,49 [20,48]; mittlere PISA pro Zahn in mm² [SD]: 17,73 [20,17]) zeigten messbare Serum-IgG-Antworten gegen die Gingipaine. Die IgG-Signale (optische Dichte) lagen zwischen 0,11 und 1,46 für RgpB und zwischen 0,34 und 1,51 für Kgp. Im Vergleich zu gesunden Kontrollen waren die Antikörpersignale bei Parodontitispatient:innen signifikant erhöht ($p < 0,01$). RgpB-spezifische IgG-Spiegel waren bei Patient:innen mit Stadium IV im Vergleich zu Patient:innen mit Stadium III höher ($p = 0,02$), wohingegen sich Kgp-spezifische IgG-Spiegel zwischen den Stadien nicht signifikant unterschieden ($p > 0,05$). Die Antikörperantworten korrelierten positiv mit dem Alter und klinischen Entzündungsparametern, einschließlich BoP%, PISA pro Zahn und der Anzahl verbleibender Zähne.

Schlussfolgerung: Gingipain-spezifische IgG-Antworten gegen RgpB und Kgp unterscheiden effektiv zwischen Parodontitispatient:innen und gesunden Individuen, erlauben jedoch keine zuverlässige Differenzierung zwischen den Erkrankungsstadien III und IV. Die Assoziation mit inflammatorischen Prozessen und Alter legt nahe, dass systemische Antikörperspiegel sowohl die aktuelle Immunantwort auf die bakterielle Belastung als auch die kumulative Exposition gegenüber *P. gingivalis* im Zeitverlauf widerspiegeln.

P23: SIGLEC5 mediates plasmin uptake and links an immune-fibrinolytic pathway to genetic risk in periodontitis

Xinyu Wang, Prof. Dr. Arne Schäfer

Charité Universitätsmedizin Berlin, Germany

Background: SIGLEC5 is the most consistently replicated genetic risk factor for periodontitis and encodes an inhibitory immunoreceptor expressed on neutrophils, macrophages, and particularly mast cells and acts as an endocytic receptor capable of internalizing von Willebrand factor and the antithrombotic protease ADAMTS13. Plasminogen (PLG) is an established genetic risk factor of periodontitis with a role in regulation of thrombosis and extracellular matrix remodeling. Genetic studies revealed an interaction between SIGLEC5 and PLG variants. Moreover, PLG plasma levels are influenced by SIGLEC5 genotype, suggesting a functional link. We hypothesized that SIGLEC5 can bind and internalize Plasminogen, or the enzymatically active form plasmin, representing a novel regulatory mechanism in oral immunity and tissue homeostasis.

Methods: SIGLEC5 was cloned and heterologously expressed in HEK293t and HeLa cells, which lack endogenous expression. Cells were incubated with synthetic plasmin and analyzed by confocal immunofluorescence microscopy using fluorophore-conjugated antibodies to assess SIGLEC5 plasma membrane location and plasmin internalization. EEA1 was used as an early endosome marker to assess co-localization with plasmin. Western blotting was performed to quantify differences in Plasmin uptake between SIGLEC5 expressing cells and control cells.

Results: Confocal immunofluorescence analysis revealed clear SIGLEC5 expression on the membrane of mast cells. Moreover, cells with high SIGLEC5 expression exhibited pronounced plasmin internalization, which co-localized with EEA1. Western blot analysis showed that SIGLEC5-expressing cells internalized markedly more plasmin than non-expressing controls, demonstrating that SIGLEC5 directly mediates plasmin uptake.

Conclusion: These findings identify SIGLEC5 as a novel plasmin endocytic receptor. Mast cell-expressed SIGLEC5 may act as a local plasmin sink. This can regulate fine-tuning fibrin turnover, limits excessive plasmin-driven inflammation, and may restricts microbial exploitation of the fibrinolytic system. The results reveal a previously unrecognized immunofibrinolytic axis with potential implications for periodontitis pathogenesis and highlights SIGLEC5 as a candidate for targeted modulation in barrier tissue immunity.

P24: Antibiotikaresistenz und Biofilmbildungskapazität supragingivaler Bakterien bei kariesfreien und kariesaktiven Erwachsenen

Dr. David Auer¹, Dr. Moritz Pöppel¹, Dr. Klaus Pelz², Dr. Kirstin Vach³,
Prof. Dr. Cornelia Frese⁴, Dr. Christiane von Ohle⁵, Prof. Dr. Diana Wolff⁴,
Dr. Marietta Wolf¹, Dr. Nils Werner⁶, PD Dr. Konstantin Scholz¹,
Anette Wittmer^{1,2}, Prof. Dr. Fabian Cieplik¹, Prof. Dr. Ali Al-Ahmad¹

¹Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Deutschland;

²Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland;

³Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland;

⁴Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland;

⁵Klinik für Zahnerhaltungskunde, Parodontologie und Endodontologie, Universitätszentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland;

⁶Klinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war es, die Antibiotikaempfindlichkeit und Biofilmbildungsfähigkeit bakterieller Isolate aus supragingivalen Plaqueproben von Proband*innen mit und ohne aktive kariöse Läsionen zu untersuchen.

Material und Methoden: Von 40 Proband*innen wurden 319 bakterielle Isolate aus supragingivaler Plaque isoliert. Die Sensibilität gegenüber klinisch relevanten Antibiotika wurde mittels Kirby-Bauer- und Epsilometer- und β -Laktamase-Tests bestimmt. Die Biofilmbildungskapazität wurde mittels Mikrotiterplattentest analysiert. Gruppenunterschiede wurden mittels Fisher's Exact Test analysiert. Vergleiche in Abhängigkeit der Antibiotika und Spezies erfolgten mit dem Chi-Quadrat-Test und dem Kruskal-Wallis-Test. Zur Untersuchung des Anteils resistenter Bakterien hinsichtlich ihrer Biofilmbildungskapazität sowie möglicher Gruppenunterschiede wurden gemischte lineare Modelle adjustiert und mittels Bonferroni-Korrektur angewandt. Die Analyse der Biofilmbildung aller Bakterien innerhalb der Gruppen erfolgte mittels gemischter ordinaler logistischer Regression.

Ergebnisse: Resistenzen wurden bei allen isolierten 15 Spezies detektiert. *V. parvula*-Isolate aus der Kariesgruppe zeigten für Ampicillin mit 71,43% intermediären (I) und 7,14 resistenten (R) Resultaten signifikant höhere Resistenzraten ($p=0,006$) als die Vergleichsgruppe (22,73% I, 4,55% R). Bei Metronidazol ($p=0,007$) und Penicillin G ($p=0,040$) zeigten in der Kariesgruppe resistente Bakterien signifikant häufiger moderate Biofilmbildung (75,00% bzw. 70,00%) im Vergleich zur kariesfreien Gruppe, in der der überwiegende Anteil auf nicht-Biofilmbildner entfiel (80,00% bzw. 76,92%). *L. saburreum*-Isolate der kariesfreien Gruppe zeigten für Moxifloxacin ($p=0,004$) und Tetracyclin ($p=0,028$) signifikant häufiger Resistenzen unter den starken Biofilmbildnern (35,71% bzw. 33,33%) im Vergleich zur Kariesgruppe, in der der überwiegende Anteil auf nicht-Biofilmbildner entfiel (91,67% bzw. 90%). Obligat anaerobe Spezies mit erhöhten Antibiotikaresistenzraten zeigten insgesamt eine ausgeprägtere Biofilmbildung.

Schlussfolgerungen: Diese Ergebnisse unterstreichen die Rolle supragingivaler Biofilme als potentielles Reservoir für Antibiotikaresistenzen. Unterschiede in Biofilm- und Resistenzprofilen zwischen Proband*innen mit und ohne aktive Karies deuten darauf hin, dass persistierende Biofilme bei Kariespatienten mit veränderten Resistenzmerkmalen verknüpft sein können.

P25: Parodontitis triggert die Progression der Steatohepatitis durch Induktion einer gestörten intestinalen Mikrobiota

Dr. Astrid Devriese
Uniklinikum RWTH Aachen, Deutschland

Zielsetzung: Die globale Adipositas-Pandemie führt zu einem Anstieg der Metabolischen Dysfunktion-assoziierten steatotischen Lebererkrankung (MASLD), die epidemiologisch häufig gemeinsam mit Parodontitis (PA) auftritt. Wie eine im Rahmen von PA auftretende orale Dysbiose das intestinale Mikrobiom beeinflusst und auf die Leber wirkt, ist bisher unklar. Ziel der Studie war es, den Einfluss von PA auf MASLD und die zugrunde liegenden Mechanismen des Crosstalks zu untersuchen.

Material und Methoden: In einem translationalen Ansatz kombinierten wir Daten von 500.000 Teilnehmer/innen der UK Biobank mit einer prospektiven Humanstudie und mechanistischen Mausmodellen. Klinische Analysen umfassten orale, intestinale und laborchemische Untersuchungen vor und nach Lebertransplantation (LTx). Bei Mäusen wurde eine Seidenligatur zur Induktion einer PA, und eine hochkalorische Western-style Diät (WSD) zur Induktion einer MASLD verwendet. Das Parodontium, das orale und intestinale Mikrobiom sowie hepatische Entzündung und Fibrose wurden mittels μ CT, real-time qRT-PCR, 16S rRNA Gen-Sequenzierung und histologischen Färbungen untersucht. Die Rolle des Mikrobioms wurde zusätzlich durch Antibiotikabehandlung (ABx), Protonenpumpeninhibitoren (PPI) und Cohousing-Experimente untersucht.

Ergebnisse: LTx Patient/innen mit PA zeigten im Vergleich zu Kontrollen erhöhte Lebertransaminasen. In Mäusen führte die Kombination aus WSD und Ligatur zu einer signifikanten Erhöhung proinflammatorischer Zytokine im Zahnfleisch und zu einer ausgeprägten oralen Dysbiose im Vergleich zur Einzelbehandlung mit WSD oder Ligatur. Die pharmakologische Hemmung der Magensäure durch PPI erleichterte die Translokation oraler Bakterien in den Darm, verstärkte in der Kombination mit WSD und Ligatur die intestinale Dysbiose und die Lebererkrankung. Diese Mäuse zeigten sowohl eine stärkere Gingivitis als auch einen erhöhten Knochenabbau, hinweisend auf einen reziproken Effekt einer geschädigten Leber auf das Parodontium. Mechanistisch zeigte sich eine ausgeprägte Infiltration von IL17A⁺-Lymphozyten im Lebergewebe. Dieser Phänotyp war durch Cohousing übertragbar und durch ABx reversibel.

Schlussfolgerung: PA beschleunigt die MASLD-Progression über eine gastrointestinale mikrobielle Achse, die IL17-vermittelt eine hepatische Entzündung fördert. Eine Verbesserung der oralen Gesundheit und eine kritische Überprüfung der PPI-Therapie könnten die Progression von Lebererkrankungen beim Menschen verlangsamen.

P26: Additive Fertigung einer autologen Biotinte zur individuellen Rekonstruktion orofazialer Defekte

PD Dr. Dr. Sebastian Blatt¹, Dr. Caroline Manicam²,
Prof. Dr. Dr. Peer Kämmerer¹, Prof. Dr. Dirk Henrich³, Till Grandjean⁴,
Prof. Dr. Ritz Ulrike⁴

¹Klinik für MKG Chirurgie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

²Augenklinik, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;

³Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Uniklinik Frankfurt;

⁴Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzung: Der mikrovaskuläre Gewebettransfer gilt als der Goldstandard in der rekonstruktiven MKG-Chirurgie, ist jedoch bei ausgeprägter Morbidität der Patient*innen nicht immer möglich. Autologe Thrombozytenkonzentrate können als innovatives Regenerationsmaterial zur Steigerung der Gefäßversorgung in der MKG-Chirurgie genutzt werden. Vorliegende Studie untersucht die Herstellung einer 3D gedruckten Biotinte auf Alginat/PRF-Basis zur personalisierten Defektrekonstruktion im Kopf-Hals-Bereich.

Material und Methoden: Mittels extrusionsbasierten Bioprinting wurde eine neuartige Biotinte aus einem Alginat/Zellulose-Hydrogel hergestellt, das mit einem autologen Thrombozytenkonzentrat angereichert wurde. Materialeigenschaften wurden mittels SEM, XRay Diffraktionsanalyse und Infrarotspektroskopie evaluiert. Die Biokompatibilitätsanalyse erfolgte mittels Zytotox-Assay und Inkubation mit humanen osteogenen Sarkomzellen (SaOs2), die Proliferationstestung wurde mit Co-Inkubation der gedruckten Konstrukte mit HUVECS durchgeführt. Zur Wachstumsfaktoranalyse wurden ELISA für VEGF und TGF β angewandt. Abschließend erfolgte die detaillierte Analyse des Proteoms und Sekretoms der Konstrukte mittels Massenspektrometrie.

Ergebnisse: Die chemisch-physikalische Tests zeigten eine amorphe Struktur mit hoher Formstabilität. Der Zytotoxizitätstest, sowie die Inkubation mit humanen osteogenen Sarkomzellen (SaOs2) ergaben eine hohe Biokompatibilität. Die Analyse mittels ELISA bestätigte die Freisetzung pro-angiogener Wachstumsfaktoren aus den gedruckten Strukturen, und die Koinkubation mit HUVECS (humanen endothelialen Zellen) zeigte eine gute Zellviabilität und Proliferation. Die detaillierte Analyse des Proteoms und Sekretoms ergab eine hohe Menge und konsistente Präsenz (pro-angiogener) Proteine in der 3DKonstruktion.

Schlussfolgerung: Die Kombination von einem mechanisch formstabilem Hydrogel mit der biologischen Aktivität der Thrombozytenkonzentrate adressiert zwei zentrale Limitationen: die Formanpassung an komplexe Defekte und die Förderung der Gefäßbildung. Die Integration autologer Thrombozytenkonzentrate in Tissue Engineering als Ersatz bei Transplantatausfall oder -kontraindikation ist damit vielversprechend und könnte die Basis für personalisierte, biologische Rekonstruktionsstrategien in der MKG-Chirurgie stellen.

P27: Niederfrequente elektrische Stimulation moduliert Zungenkarzinomzellen: ein elektrochemotherapeutischer in vitro-Ansatz

Laura Lembcke^{1,2}, PD Dr. Dr. Michael Dau¹, Dr. Nadja Engel¹, Prof. Dr. Dr. Bernhard Frerich¹, Prof. Dr. Dr. Peer Kämmerer²

¹Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Rostock, 18057 Rostock, Deutschland;

²Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz, 55131 Mainz, Deutschland

Zielsetzung: Niederfrequente elektrische Stimulation (ES) wird als ergänzende Strategie in der Krebstherapie erforscht. Da Kopf-Hals-Plattenepithelkarzinome oft chemoresistent sind, wurde der Einfluss sinusförmiger Wechselstromstimulation (20 Hz, AC-ES) auf die Reaktion von Zungenkarzinomzellen gegenüber Chemotherapeutika untersucht, um mögliche synergistische elektrochemotherapeutische Effekte zu erfassen.

Methoden und Ergebnisse: Cal33-Zellen wurden drei Tage mit AC-ES (20 Hz, 1–3 Vrms) behandelt – allein oder kombiniert mit Bleomycin bzw. Paclitaxel. Normale humane Dermalfibroblasten (NHDF) dienten als Kontrollen. Die Gruppen umfassten unbehandelte, medikamentös behandelte, elektrisch stimulierte und kombinierte Ansätze. Es wurden die Zellvitalität mittels XTT-Tests sowie Genexpressionsanalysen nach AC-ES durchgeführt. AC-ES allein führte in Cal33-Zellen zu einem moderaten, spannungsabhängigen Vitalitätsrückgang, während NHDF eine leichte Zunahme zeigte. Der stärkste additive Effekt trat bei 2 Vrms + Bleomycin auf, mit einer Vitalitätsabnahme von 13 % in Cal33. Bei 3 Vrms nahm die Vitalität beider Zelltypen stärker ab, was auf Überstimulation hinweist. Paclitaxel wurde daher nur nach 2 Vrms getestet und bewirkte in Cal33 eine geringere additive Reduktion (–8,9 %). Die RT-qPCR umfasste Gene der Tumorigenität (TP53, KRAS, S100A2, CDKN2A), des programmierten Zelltods (CASP3, MLKL, GPX4) und der Zellzyklusregulation (CDKN1A, CCNB1). Elektrische Stimulation aktivierte in Tumorzellen Stress-, Zellzyklus- und Überlebensmechanismen, während die Kombination mit Bleomycin tumorrelevante Signalwege abschwächte und redoxregulierende Schutzprozesse verstärkte. In NHDF zeigte sich eine milde, adaptive Stressantwort, die in Kombination mit Bleomycin gedämpft wurde und auf zellprotektive Regulation hindeutet. In Kombination mit Paclitaxel zeigte sich in Cal33 eine Reduktion der DNA-Schadensantwort, während NHDF keine signifikanten Veränderungen aufwiesen.

Bewertung: Auf Ebene der Zellvitalität führte die AC-ES bei 20 Hz in Kombination mit Chemotherapeutika zu additiven Effekten, ohne gesunde Zellen wesentlich zu beeinträchtigen. Die Genexpressionsanalysen zeigen, dass niederfrequente AC-ES tumorrelevante Signalwege in Cal33 moduliert und die Wirkung von Bleomycin über stress- und redoxvermittelte Mechanismen verstärkt. Diese Ergebnisse stützen ein elektrochemotherapeutisches Synergieprinzip und eröffnen neue Perspektiven für die lokale Behandlung von Tumoren der Mundhöhle.

P28: Cinematic Rendering zur Visualisierung von verlagerten Zähnen

PD Dr. Dr. Ines Willershausen¹, Fabian Necker^{2,3},
Prof. Dr. Friedrich Paulsen³,
Prof. Dr. Michael Scholz³, Prof. Dr. Lina Gözl¹

¹Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland;

²Incubator for Medical Mixed Reality at Stanford (IMMERS), Stanford School of Medicine;

³Institut für Funktionelle und Klinische Anatomie, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg

Zielsetzung: Cinematic Rendering (CR) ist die neueste Errungenschaft zur Visualisierung volumetrischer medizinischer Bilddaten. Es stellt eine Weiterentwicklung existierender Volume-Rendering-Algorithmen dar, die durch eine physikalische Lichtsimulation ergänzt wird und so eine realitätsnahe und photorealistische Darstellung ermöglicht. Für eine dezidierte Anwendung in der Kieferorthopädie verfügt die bisherige CR-Software jedoch nicht über adäquate Rekonstruktionsparameter zur Darstellung der sehr komplexen dentofazialen Anatomie. Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, das Verfahren des Cinematic Rendering für kieferorthopädische Fragestellungen am Beispiel verlagelter und überzähliger Zähne zu etablieren.

Material und Methoden: Zur Entwicklung neuer Rekonstruktionsparameter und eines geeigneten, standardisierten Rendering-Workflows wurden dreidimensionale CT-Aufnahmen von Patientinnen und Patienten mit verlagerten oder überzähligen Zähnen verwendet. Die spezifischen Anforderungen der orthodontischen Bildgebung wurden hierbei berücksichtigt und Segmentierungsmasken eingesetzt, um die jeweilige dentale Anatomie adäquat abzubilden.

Ergebnisse: Durch den CR-Einsatz mit den von uns modifizierten Rekonstruktionsparametern für die orthodontische Bildgebung konnte eine effiziente Erstellung von realistischen Visualisierungen sowohl dentaler als auch knöcherner Strukturen ermöglicht werden. Dabei konnten geeignete, individuell angepasste Rekonstruktionsparameter für die dentale Bildgebung etabliert werden.

Schlussfolgerung: Die durch Rendering generierten dreidimensionalen Bilder verlagelter und überzähliger Zähne optimieren die 3D Beurteilung mittels photorealistischer Darstellung der dentofazialen Anatomie. Hierdurch könnte die zahnärztliche/kieferorthopädische Behandlungsplanung verbessert und eine intuitivere Kommunikation mit den Patientinnen und Patienten ermöglicht werden.

P29: Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu Chondrozyten

Theresa Schmid^{1,2}, Gabriele Rodrian¹, Dr. Alexander Kohler¹,
Prof. Dr. Michael Wegner², Prof. Dr. Lina Götz¹, Dr. Matthias Weider¹

¹Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen;

²Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Zielsetzung: Kraniofaziale Strukturen entstehen aus kranialen Neuralleistenzellen (CNCC) und ektodermalen Epithelzellen. Während der Embryonalentwicklung zeigen CNCC eine ausgeprägte Proliferation und differenzieren sich in verschiedene Gewebe wie z.B. Knorpel. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) sind die zweithäufigste angeborene Fehlbildung. Zu den Risikofaktoren für LKGS gehören genetische und umweltbedingte Faktoren. Ein solcher Umweltfaktor ist Hypoxie während der Schwangerschaft, die durch Medikamente, Tabakrauchen oder das Leben in hohen Lagen verursacht werden kann. Ziel dieser Arbeit ist, die molekularen Ursachen für die Entstehung von LKGS aufgrund von embryonaler Hypoxie zu ermitteln. Zu diesem Zweck analysierten wir den Einfluss von Hypoxie auf die Differenzierung von CNCC zu Chondrozyten.

Material und Methoden: Wir verwendeten die Zelllinie O9-1 als Modell für CNCC. Für hypoxische Bedingungen wurden die Zellen in einer Hypoxiekammer inkubiert. Die Zellen wurden bei Normoxie und Hypoxie unter proliferierenden Bedingungen kultiviert sowie zu Chondrozyten differenziert. Die Genexpression wurde mittels qRT-PCR und bulk RNA-seq analysiert. Bioinformatische Analysen wurden in R durchgeführt. Immunfluoreszenzfärbung diente dem Nachweis relevanter Proteine.

Ergebnisse: Hypoxie verursachte eine stark verringerte differenzierungsspezifische Induktion relevanter Markergene für Chondrozyten. RNA-seq Analysen zeigten, dass die Mehrzahl der bei der Chondrozyten-Differenzierung deregulierten Gene unter Hypoxie deutlich schwächer induziert werden. Gene, die mit dem GO term „chondrocyte differentiation“ assoziiert sind, wiesen unter hypoxischen Bedingungen eine stark verringerte Induktion auf.

Schlussfolgerung: Unsere Analysen deuten auf einen drastischen Einfluss der Hypoxie auf das Differenzierungspotenzial der CNCC zu Chondrozyten hin. Dies könnte die Assoziation zwischen hypoxischen Ereignissen während der Schwangerschaft und dem Auftreten von LKGS erklären.

P30: Hypoxie beeinflusst die Expression von Risikogenen für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten in kranialen Neuralleistenzellen

Theresa Schmid^{1,2}, Gabriele Rodrian¹, Dr. Alexander Kohler¹,
Prof. Dr. Michael Wegner², Prof. Dr. Lina Götz¹, Dr. Matthias Weider¹

¹Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen;

²Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Zielsetzung: Kraniofaziale Strukturen entstehen aus kranialen Neuralleistenzellen (CNCC) und ektodermalen Epithelzellen. Während der Embryonalentwicklung zeigen CNCC eine ausgeprägte Proliferation und differenzieren sich in unterschiedliche Gewebe wie Knorpel, Knochen und glatte Muskeln. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) sind die zweithäufigste angeborene Fehlbildung. Zu den Risikofaktoren für LKGS gehören genetische und umweltbedingte Faktoren. Ein solcher Umweltfaktor ist Hypoxie während der Schwangerschaft, die durch Medikamente, Tabakrauchen oder das Leben in hohen Lagen verursacht werden kann. Ziel dieser Arbeit ist, die molekularen Ursachen für die Entstehung von LKGS aufgrund von embryonaler Hypoxie zu ermitteln. Zu diesem Zweck analysierten wir den Einfluss von Hypoxie auf die Expression von Risikogenen für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten.

Materialien und Methoden: Wir verwendeten die Zelllinie O9-1 als Modell für CNCC. Für hypoxische Bedingungen wurden die O9-1 Zellen in einer Hypoxiekammer (Don Whiley Scientific) inkubiert. Die Zellen wurden bei Normoxie und Hypoxie unter proliferierenden Bedingungen kultiviert sowie zu Chondrozyten, Osteoblasten und glatten Muskelzellen differenziert. Die Genexpression wurde mittels qRT-PCR und bulk RNA-seq analysiert. Bioinformatische Analysen wurden in R durchgeführt.

Ergebnisse: Hypoxie verursachte eine stark verringerte differenzierungsspezifische Induktion relevanter Markergene für Chondrozyten, Osteoblasten und glatte Muskelzellen. Die Expression vieler bekannter Risikogene für LKGS wurde durch Hypoxie signifikant verändert.

Schlussfolgerung: Unsere Analysen deuten auf einen drastischen Einfluss der Hypoxie auf das Differenzierungspotenzial der CNCC hin. Außerdem bewirkte Hypoxie eine Veränderung der Genexpression vieler LKGS-Risikogene. Dies könnte die Assoziation zwischen hypoxischen Ereignissen während der Schwangerschaft und dem Auftreten von LKGS erklären.

P31: Hypoxie beeinträchtigt die Differenzierung kranialer Neuralleistenzellen zu glatten Muskelzellen

Theresa Schmid^{1,2}, Gabriele Rodrian¹, Dr. Alexander Kohler¹,
Prof. Dr. Michael Wegner², Prof. Dr. Lina Götz¹, Dr. Matthias Weider¹

¹Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen;

²Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Zielsetzung: Kraniofaziale Strukturen entstehen aus kranialen Neuralleistenzellen (CNCC) und ektodermalen Epithelzellen. Während der Embryonalentwicklung zeigen CNCC eine ausgeprägte Proliferation stark und differenzieren sich in viele Gewebe wie z.B. glatte Muskelzellen (SMCs). Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS) sind die zweithäufigste angeborene Fehlbildung. Zu den Risikofaktoren für LKGS gehören genetische und umweltbedingte Faktoren. Ein solcher Umweltfaktor ist Hypoxie während der Schwangerschaft, die durch Medikamente, Tabakrauchen oder das Leben in hohen Lagen verursacht werden kann. Ziel dieser Arbeit ist, die molekularen Ursachen für die Entstehung von LKGS aufgrund von embryonaler Hypoxie zu ermitteln. Zu diesem Zweck analysierten wir den Einfluss von Hypoxie auf die Differenzierung von kranialen Neuralleistenzellen zu SMCs.

Materialien und Methoden: Wir verwendeten die Zelllinie O9-1 als Modell für CNCC. Für hypoxische Bedingungen wurden die Zellen in einer Hypoxiekammer inkubiert. Die Zellen wurden bei Normoxie und Hypoxie unter proliferierenden Bedingungen kultiviert sowie zu SMCs differenziert. Die Genexpression wurde mittels qRT-PCR und bulk RNA-seq analysiert. Bioinformatische Analysen wurden in R durchgeführt. Immunfluoreszenzfärbung dient dem Nachweis relevanter Proteine.

Ergebnisse: Hypoxie verursachte eine stark verringerte differenzierungsspezifische Induktion relevanter Markergene für SMCs. RNA-seq Analysen zeigten, dass die Mehrzahl der bei der SMC-Differenzierung deregulierten Gene unter Hypoxie deutlich schwächer oder gar nicht mehr induziert werden. Gene, die mit dem GO term „smooth muscle cell differentiation“ assoziiert sind, wiesen im Gegensatz zu Standardbedingungen unter Hypoxie keine Induktion mehr auf.

Schlussfolgerung: Unsere Analysen deuten auf einen drastischen Einfluss der Hypoxie auf das Differenzierungspotenzial der CNCC zu glatter Muskulatur hin. Dies könnte die Assoziation zwischen hypoxischen Ereignissen während der Schwangerschaft und dem Auftreten von LKGS erklären.

P32: Untersuchung der Korrelation zwischen Atemwegsabmessungen auf Fernröntgenseitbildern und kraniofazialen Mustern: Eine retrospektive multizentrische Querschnittsstudie

Anne-Sophie Eichhorn¹, Prof. Dr. Erika Calvano Küchler¹,
Prof. Dr. Guido Marañon-Vasquez²,
Prof. Dr. Mirian Aiko Nakane Matsumoto²,
Debora Cristina Cardozo Bueno³, Karen Alessandra Deniz³,
Prof. Dr. Livia Azeredo Antunes⁴, Prof. Dr. Leonardo Santos Antunes⁴,
Prof. Dr. Angela Graciela Deliga Schroder³,
Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck¹, Prof. Dr. Svenja Beisel-Memmert¹

¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Poliklinik für Kieferorthopädie, Bonn, Nordrhein-Westfalen, Deutschland;

²University São Paulo, Pediatric Dentistry and Orthodontics, São Paulo, Brasilien;

³Tuiuti University of Paraná, Department of Dentistry, Parana, Brasilien;

⁴Federal Fluminense University, Department of Dentistry, Rio de Janeiro, Brasilien

Titel: Untersuchung der Korrelation zwischen Atemwegsabmessungen auf Fernröntgenseitbildern und kraniofazialen Mustern: Eine retrospektive multizentrische Querschnittsstudie.

Zielsetzung: Diese retrospektive multizentrische Querschnittsstudie untersucht die Korrelation zwischen Atemwegsabmessungen auf Fernröntgenseitenbildern und kraniofazialen Mustern, um die Screeningfähigkeit potenzieller Atemwegsobstruktionen in der kieferorthopädischen Routine zu beurteilen.

Material und Methode: 144 gesunde Probanden (45 männlich, 99 weiblich) wurden anhand ihrer Fernröntgenseitenbilder analysiert. Die Einteilung erfolgte nach skelettalen Relationen: ANB (Klasse I n=59, Klasse II n=58, Klasse III n=14), SNA (Retro- n=12, Ortho- n=83, Prognathie n=61), SNB (Retro-n=23, Ortho- n=90, Prognathie n=43) sowie Gesichtstypen (normo- n=77, dolicho- n=43, brachyfazial n=39). Die Atemwegsabmessungen von Nasopharynx, Oro- und Hypopharynx wurden mit ImageJ ermittelt. Das Signifikanzniveau lag bei 5 %. Die Normalverteilung wurde mittels Shapiro-Wilk-Test geprüft; Gruppenvergleiche erfolgten mit Kruskal-Wallis- und Dunn-Tests.

Ergebnisse: Klasse-III-Patienten zeigten signifikant größere Werte für die obere (P-Pp) ($p=0.0031$), untere (Pe-Ppe) ($p=0.0076$) und Fläche des Hypopharynx (Area 3) ($p=0.0012$); Klasse-II-Patienten wiesen kleinere Werte des Oropharynxfläche (Area 2) ($p=0.0055$) auf. Bei männlichen Probanden waren die Atemwege der Klassen I und II in mehreren Parametern kleiner als in Klasse III. Patienten mit prognather Mandibula zeigten größere obere (P-Pp) ($p=0.0026$) und untere (Pe-Ppe) ($p=0.0003$) Werte des Hypopharynx; bei Frauen war MP-H in dieser Gruppe kleiner. Für den SNA-Winkel ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Dolichofaziale Patienten hatten signifikant kleinere Maße der oberen (PNS-Ad1) ($p=0.0005$), mittleren (PNS-Ad2) ($p<0.0001$), unteren (PNS-AA) ($p=0.0010$) und der Fläche (Area 1) ($p = 0.0094$) des Nasopharynx sowie – gegenüber brachyfazialen Patienten – in der unteren Grenze des Hypopharynx (Pe-Ppe) ($p=0.0230$) und der Fläche des Oropharynx (Area 2) ($p=0.0017$). Bei weiblichen Dolichofazialen waren die Flächenmessungen des Nasopharynx (Area 1) ($p=0.0128$) und Oropharynx (Area 2) ($p=0.0380$) reduziert.

Schlussfolgerung: Dolichofaziale Patienten weisen insgesamt kleinere Atemwegsdimensionen auf. Eine skelettale Klasse-III-Malokklusion sowie eine prognathe Mandibula sind mit größeren sagittalen Atemwegsabmessungen assoziiert.

P33: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Atemwegsdimensionen und sagittaler Kieferrelation bei wachsenden Kindern aus Deutschland

Kristin Miebach¹, Annika Both¹, Eva Paddenbergs-Schubert²,
Prof. Dr. Dr. Peter Proff², Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck¹,
Prof. Dr. Erika Calvano Küchler^{1*}, PD Dr. Svenja Beisel-Memmert^{1*}

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn, Deutschland;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Regensburg, Deutschland

* Die Autoren haben gleichermaßen zu dieser Arbeit beigetragen

Zielsetzung: Der ANB-Winkel dient als zentrales kephalometrisches Maß zur Beurteilung der sagittalen Beziehung zwischen Maxilla (Punkt A) und Mandibula (Punkt B) in Bezug auf die Schädelbasis (Nasion) und ist damit ein wichtiger Indikator für sagittale skelettale Dysgnathien. Vor dem Hintergrund, dass Verengungen der oberen Atemwege häufig mit Kieferfehlstellungen assoziiert sind, verfolgt die vorliegende Studie das Ziel, mögliche Zusammenhänge zwischen sagittalen skelettalen Abweichungen und den Atemwegsdimensionen bei wachsenden Patienten in Deutschland zu prüfen.

Material und Methoden: In dieser retrospektiven Querschnittsuntersuchung wurden kephalometrische Aufnahmen von 7- bis 12-jährigen kieferorthopädischen Patienten analysiert. Eingeschlossen wurden gesunde Kinder beider Geschlechter; ausgeschlossen wurden Fälle mit vorangegangenen Gesichtstrauma, Syndromen, relevanten Erkrankungen oder Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Die Messung der Dimensionen von Naso-, Oro- und Hypopharynx erfolgte mithilfe von ImageJ, während der ANB-Winkel mittels OnyxCeph bestimmt wurde. Für die statistische Auswertung wurde eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt, unter Einbezug von Alter und Geschlecht als Kovariablen. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % festgelegt.

Ergebnisse: In die Analyse gingen 89 Datensätze ein (44 Jungen, 45 Mädchen; Durchschnittsalter 10,9 Jahre; SD 1,3). Die erfassten ANB-Werte lagen zwischen $-2,40^\circ$ und $9,20^\circ$. Das Alter zeigte bei einzelnen Atemwegsmaßen einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$), während das Geschlecht lediglich mit der Pe-Ppe-Messung in Zusammenhang stand ($p = 0,035$). Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem ANB-Winkel und den untersuchten Atemwegsdimensionen konnte nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der ANB-Winkel bei Kindern keinen relevanten Einfluss auf die Größe der oberen Atemwege hat. Dennoch könnte die Einbeziehung weiterer kraniofazialer Parameter hilfreich sein, um potenzielle Zusammenhänge in dieser Altersgruppe besser zu verstehen.

P34: Messgrößen der vorderen Schädelbasis als Prädiktoren für die Geschlechtsbestimmung: Eine Analyse mittels maschinellen Lernens

Christian Simon Giese¹, Milena Sampio Kuczera², Bianca Marques de Mattos de Araujo², PD Dr. Flares Baratto-Filho^{2,3}, Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck¹, Dr. Guido Artemio Marañón-Vásquez⁴, Prof. Dr. Cristiano Miranda de Araujo^{2,3}, PD Dr. Svenja Beisel-Memmert¹, PD Dr. Angela Graciela Deliga Schroder², Prof. Dr. Erika Calvano Kuchler¹

¹Department of Orthodontics, Medical Faculty, University Hospital Bonn;

²School of Dentistry, Tuiuti University of Paraná, Brazil;

³Department of Dentistry, University of the Region of Joinville (Univille), Brazil;

⁴Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Av. do Café s/n, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

Zielsetzung: Eine der bedeutendsten Herausforderungen in der forensischen Wissenschaft ist die Identifizierung von menschlichen Überresten. Ein wichtiger Prozessschritt des biologischen Profilings ist die Geschlechtsbestimmung. Mit der vorliegenden Arbeit sollen supervisierte Machine-Learning Modelle entwickelt und evaluiert werden, mithilfe derer das Geschlecht anhand von Maßen der anterioren Schädelregionen vorhergesagt werden kann.

Material und Methoden: Es wurden 331 (188 weibliche, 143 männliche) radiologisch erstellte, seitliche Schädelaufnahmen von Patienten zwischen 15 und 54 Jahren untersucht. Für diese Arbeit analysierten wir folgende Größen: Höhe, Breite und Fläche des Sinus frontalis sowie Länge der Schädelbasislinie (Sella-Nasion-Distanz). Für die Geschlechtsbestimmung auf Basis dieser Parameter nutzten wir 11 verschiedene Machine-Learning-Algorithmen. Die Modellgüte wurde an unabhängigen Testdaten mittels statistischer Standardverfahren (z.B. Precision) und einer 95-prozentigen Absicherung validiert. Die Trennschärfe der Modelle (Unterscheidung Männlich vs. Weiblich) wurde mittels der Fläche unter der ROC-Kurve (AUC) bestimmt.

Ergebnisse: Alle vier gemessenen Variablen zeigten einen signifikanten sexuellen Dimorphismus. Alle untersuchten Parameter der männlichen Probanden waren im Vergleich zu den weiblichen signifikant größer ($p < 0.001$). Wir beobachteten große Effektgrößen für Frontal Sinus Breite (Cohen's $d = 1.24$), Frontal Sinus Fläche ($d = 1.06$) und Sella-Nasion-Distanz ($d = 1.03$). Alle Vergleiche zeigten eine außergewöhnlich hohe (≥ 0.98) statistische Power. Wurden die Machine-Learning Modelle an nur drei Sinusgrößen trainiert, konnte eine lediglich moderate Vorhersagekraft erreicht werden. Die Inklusion der Sella-Nasion-Distanz als viertes Merkmal erhöhte die Leistungsfähigkeit von fast allen Maschinenmodellen.

Schlussfolgerungen: Abschließend lässt sich sagen, daß die Analyse zweidimensionaler Maße der vorderen Schädelgrube mithilfe von Machine-Learning-Algorithmen eine ausreichende Genauigkeit in Bezug auf die Geschlechtsbestimmung erlaubt.

P35: Die neurotrophe Rolle von GDF15 in der mechanisch-bedingten Aktivierung von sensorischen Neuronen

Lara Löffler¹, Dr. Julian Petersen², Dr. Annika Döding³,
Dr. Christoph-Ludwig Hennig¹, PD Dr. Ulrike Schulze-Späte³,
Prof. Dr. Dr. Till Köhne², Prof. Dr. Dr. Collin Jacobs⁴, Dr. Judit Symmank¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Leipzig;

³Sektion Alterszahnmedizin, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena;

⁴Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Zielsetzung: Ziel der Studie ist es, die Rolle von GDF15 in der mechanoinduzierten Aktivierung von sensorischen Neuronen durch Zellen des Parodontalligaments (PdL) während der frühen, häufig schmerzhaften Phase der kieferorthopädischen Zahnbewegung zu charakterisieren. GDF15 wird von PdL-Zellen belastungsinduziert gebildet und moduliert eine pro-inflammatorische Mikroumgebung. Inwiefern GDF15 zur Aktivierung von nozizeptiven Neuronen und damit therapieassoziierten Schmerzen beiträgt, ist bislang unzureichend untersucht. Die Analyse der Interaktion von PdL-Zellen und sensorischen Neuronen soll weitere Informationen für ein besseres Verständnis des Schmerzempfindens im Kontext der kieferorthopädischen Therapie liefern.

Material und Methoden: Das GDF15-Level wurde in kieferorthopädischen Patienten vor und 24 Stunden nach Behandlungsstart in Sulkusflüssigkeiten gemessen und mit dem individuellen Schmerzempfinden korreliert. Neuriten sensorisch differenzierter, humaner SH-SY5Y-Zellen wurden in Transwell-Kammern mit ansteigenden Konzentrationen von rekombinantem GDF15 Protein oder konditionierten Mediumüberständen von 24 h in vitro komprimierten humanen PdL-Fibroblasten stimuliert. Deren Aktivierung in Abhängigkeit vom intra- und extrazellulären GDF15-Signaling wurde anhand der Morphologie, des cFOS-Levels und des Calcium-Influx bestimmt. Von C57BL/6-Mäusen isolierte PdL-Zellen und trigeminale, sensorische Neurone dienten zur ex vivo Validierung.

Ergebnisse: Nach 24 Stunden orthodontischer Behandlung korrelierten erhöhte GDF15-Level mit einem gesteigerten Schmerzempfinden. Ansteigende GDF15-Level in komprimierten PdL-Zellen führten zu einer Aktivierung sensorischer Neurone, was sich in einer komplexeren Morphologie und verstärkten cFOS- und Calcium-Signalen widerspiegelt. Dabei induzierten Manipulationen im GDF15-Signaling eine verminderte neuronale Aktivierung, die abhängig von der zellulären Lokalisation der Manipulation war.

Schlussfolgerungen: Freigesetzt durch komprimierte PdL-Zellen, scheint GDF15 abhängig von seiner zellulären Lokalisation auf sensorische Neurone stimulierend zu wirken. GDF15 könnte so eine relevante Rolle in der Schmerzempfindung während der kieferorthopädischen Behandlung spielen. Diese Ergebnisse bieten potenziell neue therapeutische Ansätze zur Modulation von orthodontischen Schmerzen mittels Manipulation des GDF15-Signalweges.

Gefördert durch das Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung (IZKF) des Universitätsklinikums Jena.

P36: Evaluation of AI Conversation Models in Providing Information for patients on EARR related to orthodontic treatment

Janine Rüscher, Dr. Nikola Ortner, PD Dr. Svenja Beisel-Memmert,
Prof. Dr. Dr. Christian Kirschneck, Prof. Dr. Erika Calvano Küchler

Universitätsklinikum Bonn, Abteilung Kieferorthopädie, Deutschland

Aim: This study aimed to compare the accuracy, precision and clarity of responses to patients questions about external apical root resorption related to orthodontic tooth movement from two artificial intelligence (AI) large language models.

Method: A total of 8 questions were generated based on patients questions and were used for the study. The questions were submitted to two large language models: ChatGPT-5.1 and Gemini Flash 2.5. The responses from each large language model were evaluated independently by two dentists (evaluators). Statistical analysis included Cohen's kappa coefficient considering a p-value of 0,05.

Results: ChatGPT and Gemini exhibited similar clarity in the answers. Both models provided good responses compared to the dentists. In none of the cases did the evaluators completely disagree with the models. In the majority of the cases the evaluators partially agreed with the models answers to the patients' questions. The two LLMs demonstrated substantial agreement between them.

Conclusion: In conclusion, ChatGPT and Gemini provided partially accurate and informative responses on apical root resorption orthodontic related questions. According to the findings of the present study AI chatbots have potential for enhancing patient education on orthodontic treatment. The study highlights the promising and potential benefits of large language models in dental patient education.

P37: EZH2 als relevanter Regulator der in PdL-Zellen mechanisch induzierten Expression/Sekretion von Matrixmetalloproteinasen

Faezeh Ghazvini Zadegan¹, Martin Baumbach¹,
Dr. Christoph-Ludwig Hennig¹, Prof. Dr. Collin Jacobs²,
Dr. Judit Symmank¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena;

²Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Zielsetzung: Im Rahmen kieferorthopädischer Zahnbewegungen kommt es zur mechanischen Belastung des Parodontalligaments (PdL), verbunden mit einer gesteigerten Expression und Aktivierung von Matrixmetalloproteinasen (MMPs), die den extrazellulären Matrixumbau realisieren. Diese Studie hatte dabei das Ziel die Rolle der Histonmethyltransferase EZH2 zu untersuchen, welche die repressiv wirkende Trimethylierung von H3K27 (H3K27me3) moduliert. Die Aktivität von EZH2 kann dabei durch eine Vielzahl systemischer Faktoren beeinflusst werden.

Material und Methoden: Humane PdL-Fibroblasten (hPdLFs) wurden für ansteigende Zeiten (3 h, 6 h, 12 h, 24 h und 48 h) mit einer Kraft von 2 g/cm² mechanisch komprimiert. Die Expression von EZH2 wurde mittels quantitativer PCR (qPCR) und Western Blot (WB) bestimmt. Das Level der H3K27-Trimethylierung wurde mit Hilfe von semiquantitativen Immunfluoreszenzanalysen ermittelt. RNA-Sequenzierungen wurden mit 24-h-komprimierten hPdLFs durchgeführt und die differenziell exprimierten MMPs mittels qPCR validiert. Die Level sezernierter und membrangebundener MMPs wurden mittels ELISA und WB bestimmt. UNC1999 wurde zur Inhibition von EZH2 verwendet. Chromatin-Immunopräzipitation (ChIP) gefolgt von qPCR diente zur Analyse der Assoziation von H3K27me3 an den Promotoren spezifischer MMPs.

Ergebnisse: Die mechanische Kompression bewirkte abhängig von der Dauer der Stressapplikation eine zunehmende Reduktion der EZH2-Expression, welche mit einer verminderten Trimethylierung von H3K27 korrelierte. Die Transkriptomanalyse ergab zahlreiche differenziell regulierte MMPs, von denen die Mehrzahl verstärkt exprimiert und sezerniert vorlag, wie Proteinanalysen zeigten. Nach selektiver Inhibition der Histonmethylierungsfunktion zeigte sich eine gesteigerte Expression und Sekretion von MMPs, teilweise korrelierend mit den kompressionsbedingten Anstiegen. In komprimierten hPdLFs verdeutlichten ChIP-qPCRs dabei eine verminderte Assoziation von spezifischen MMP-Promotoren mit repressivem H3K27me3.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse dieser Studie positionieren EZH2 als einen zentralen epigenetischen Modulator, der die durch mechanische Belastung ausgelöste MMP-Dynamik im PdL entscheidend zu beeinflussen scheint. Da die Aktivität von EZH2 durch eine Vielzahl systemischer Faktoren reguliert werden kann, könnten solche Einflüsse klinisch relevant die parodontale Mechanoreaktion modulieren.

Gefördert durch das IZKF des Universitätsklinikums Jena.

P38: Untersuchungen zum Einfluss von Methotrexat auf humane PDLF im dreidimensionalen in-vitro Druckmodell

Dr. Vera Plümer¹, Dr. Claudia Welte-Jzyk¹, Prof. Dr. Andrea Pautz²,
Prof. Dr. Christina Erbe¹

¹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz;

²Institut für Pharmakologie, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzung: Der Einfluss von Methotrexat (MTX) auf die Genexpression mechanisch belasteter humaner parodontaler Ligamentfibroblasten (HPDLF) wurde in einem von uns etablierten dreidimensionalen Druckmodell analysiert und mit Untersuchungen in einem zweidimensionalen Versuchsmodell verglichen. Das dreidimensionale Druckmodell erlaubt es, die Bedingungen der Fibroblasten im Periodontalligament (PDL), die mechanische Druckbelastung sowie die Metabolisierung von Arzneimitteln physiologisch nachahmen zu können. Es sollte überprüft werden, ob MTX die Genexpression verschiedener kieferorthopädisch relevanter Mediatoren, unter anderem Interleukin-6 (IL-6) und Hypoxie-induzierbarer Faktor-1 α (HIF-1 α), beeinflusst.

Materialien und Methoden: HPDLF wurden in ein dreidimensionales Kollagen-Gel eingebettet, dem MTX (1 μ g/ml) sowohl im Gel als auch im Zellkulturmedium hinzugefügt wurde. Mit einem computergesteuerten Kompressionssystem (Flexcell FX-5000C) wurden statische Druckbelastungen angewendet. Nach der Behandlung erfolgten Viabilitätskontrollen der Zellen mit CellTrackerTM und Genexpressionsanalysen durch quantitative RT-PCR.

Ergebnisse: Die Zellvitalität der HPDLF im dreidimensionalen Druckmodell wurde bestätigt. Die IL-6 mRNA-Expression im dreidimensionalen Druckmodell war nach erfolgter Druckbehandlung signifikant höher als im zweidimensionalen Druckmodell (8-fach, **** $p < 0,0001$ versus 3-fach, **** $p < 0,0001$), wohingegen die HIF-1 α mRNA-Expression in beiden Modellen verringert war (1,3-fach, * $p < 0,05$). Die MTX-Behandlung hatte weder allein noch in Kombination mit Druckbehandlung einen Einfluss auf die Genexpression der untersuchten Mediatoren.

Schlussfolgerung: Die Druckbehandlung im dreidimensionalen Modell führte zu stärkeren Genexpressionsveränderungen als im zweidimensionalen Modell. Die MTX-Behandlung hatte keinen Einfluss auf die Genexpression mechanisch belasteter HPDLF in-vitro, was darauf hindeutet, dass es die kieferorthopädische Zahnbewegung nicht direkt beeinflusst.

P39: Direkt gedruckte Aligner: Bewertung der Biokompatibilität basierend auf klinisch beobachteter Hypersensitivität

Dr. Vanessa Knode¹, Dr. Claudia Welte-Jzyk¹, Dr. Dr. Maximilian Bleilöb¹,
Dr. Julia Bulski¹, Prof. Dr. Björn Ludwig², Prof. Dr. Christina Erbe¹

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

²Fachzahnarztpraxis für Kieferorthopädie, Ludwig & Glasl, Traben-Trarbach

Einleitung: Aufgrund lokal begrenzter Überempfindlichkeitsreaktionen der Mundschleimhaut, die bei Patienten nach dem Tragen direkt 3D- gedruckter Aligner aus Graphy™ Tera Harz TC-85 auftraten, wurde die Biokompatibilität dieses Materials untersucht. Die Biokompatibilität von Tera Harz TC-85 (Graphy Inc., Seoul, Südkorea) hängt von der strikten Einhaltung eines standardisierten Herstellungs- und Nachbearbeitungsprotokolls einschließlich UV-Nachhärtung ab. Ziel dieser Studie war es zu prüfen, ob reduzierte, unterbrochene oder verlängerte Nachhärtungszeiten sowie eine erhöhte Schichtdicke die Biokompatibilität von TC-85 beeinflussen.

Material und Methode: Zur Bewertung der Zytotoxizität wurden TC-85-Proben in verschiedenen Dicken (0,5, 1, 2, 4 und 6 mm) sowie mit reduzierten, unterbrochenen oder verlängerten Nachhärtungszeiten hergestellt. Human gingivale Fibroblasten (HGFs) wurden 24 Stunden mit konditioniertem Medium exponiert und die Zellviabilität mittels AlamarBlue-Assay bestimmt. Zusätzlich wurde ein Aligner einer Patientin untersucht, bei der Überempfindlichkeitsreaktionen auftraten.

Ergebnisse: Eine erhöhte Probenstärke führte zu einer leichten Reduktion der Zellviabilität, blieb jedoch innerhalb der nach ISO 10993-5 zulässigen Grenzen. Variationen der UV-Nachhärtungszeit zeigten kaum Einfluss. Auch der getragene Aligner wies keine zytotoxischen Effekte auf. Insgesamt ergaben sich keine Hinweise auf zellschädigende Wirkungen unter den untersuchten Bedingungen.

Schlussfolgerung: TC-85 zeigte unter allen getesteten Bedingungen eine zuverlässige Biokompatibilität. Dennoch können klinische Überempfindlichkeitsreaktionen auftreten, was auf individuelle Sensibilisierungen oder geringe Restmengen nicht vollständig polymerisierter Bestandteile zurückzuführen sein könnte. Kontrollierte Herstellungs- und Nachbearbeitungsprozesse sowie die Identifikation individueller Risikofaktoren sind daher entscheidend für die sichere Anwendung direkt 3D-gedruckter Aligner.

P40: Erosionsprotektive Eigenschaften der in-situ Pellikel und deren Modifikation

Dr. Anton Schestakow, Joao Victor Frazao Camara, Prof. Dr. Matthias Hannig

Universität des Saarlandes

Zielsetzung: Ziel der Studie war es, die erosionsprotektiven Eigenschaften der Pellikel auf Schmelz und Dentin zu untersuchen und deren Schutzwirkung durch verschiedene Modifikationen zu optimieren.

Material und Methoden: Die Pellikelbildung erfolgte intraoral auf bukkal oder palatinal befestigten bovinen Schmelz- und Dentinprüfkörpern, die von bis zu 6 Probanden über Zeiträume von 1 bis 24 h getragen wurden. Anschließend blieben die Proben unbehandelt oder wurden mit Wasser, Polyphenolen, Milchprodukten oder einer Zinn-/Fluorid-Lösung behandelt. Danach erfolgte eine Erosion durch Spülung mit 0,1 % oder 1 % Zitronensäure. Zur Beurteilung der erosiven Verluste dienten die Analyse der Kalziumfreisetzung, Mikrohärtigkeit, morphologischen Veränderungen und zusätzlich ultrastrukturelle immunhistochemische Untersuchungen der Pellikel und des Dentins.

Ergebnisse: Die Ultrastruktur der Pellikel variierte je nach Tragedauer und Lokalisation. Auf Schmelz zeigte sich eine protektive Wirkung, während die Dentin-Pellikel keinen vergleichbaren Schutz bot. Höhere Säurekonzentrationen führten zu stärkerer Demineralisation und Zerstörung der Pellikel. In Dentinproben wurden infiltrierende, proteinähnliche Strukturen beobachtet, die mittels Immungoldfärbung als Speichelproteine identifiziert wurden. Polyphenol-Modifikationen führten zu dichteren, dickeren Pellikeln mit verbessertem Schutz auf Schmelz, jedoch ohne Effekt auf Dentin. Milchprodukte zeigten keine Wirkung, während Zinn/Fluorid den deutlichsten Schutz bot.

Schlussfolgerung: Die Pellikel bietet einen natürlichen, jedoch begrenzten und substratabhängigen Schutz vor Erosion, der durch Modifikationen wie Polyphenole verbessert werden kann. Da ihre Schutzwirkung auf Dentin unzureichend ist und eine Infiltration von Speichelproteinen in demineralisiertes Dentin beobachtet wurde, sollte die funktionelle Bedeutung dieser Prozesse für De- und Remineralisation künftig gezielt untersucht werden.

P41: Systematische Schmerzerfassung unter zahnärztlicher Behandlung zur Förderung patientenorientierter Versorgung - eine Pilotstudie

Dr. Katrin Grund¹, Dr. Christin Arnold², Dr. Marcus Komann²,
Dr. Korosh Roshangias³, Dr. Laura Nitschke⁴, Dr. Christina Bertemes⁵,
Dr. Christopher Bertemes⁶, Prof. Dr. Joachim Erlenwein⁶,
Dr. Philipp Baumbach², Prof. Dr. Winfried Meissner²,
Dr. Johannes Dreiling², Dr. Markus Reise¹, Dr. Annika Doeding⁷,
Judith Symmank⁸, Prof. Dr. Dr. Collin Jacobs⁹,
Prof. Dr. Dr. Bernd W. Sigusch¹, PD Dr. Ulrike Schulze-Späte⁷

¹Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena;

²Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena;

³Oralchirurgie Rahlstedt, Hamburg;

⁴Zahnarztpraxis, Merseburger Straße 3, 10823 Berlin;

⁵MVZ Z17 Göttingen GmbH, Groner Straße 17, 37073 Göttingen;

⁶Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen, DRK Schmerz-Zentrum Mainz;

⁷Sektion Alterszahnmedizin, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena;

⁸Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena; ⁹Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Zielsetzung: Patient-reported outcome measures (PROMs) erfassen den von Patienten selbstberichteten Gesundheitszustand sowie die Lebensqualität und können zur Bewertung des klinischen Behandlungserfolges herangezogen werden. Allerdings fehlt oft eine Standardisierung in der Abfrage, um eine Vergleichbarkeit zwischen Studien zu ermöglichen. Diese Pilotstudie ist Teil von QUIPS – einem multizentrischen, interdisziplinären Benchmark-Projekt zur Qualitätsverbesserung in der Schmerztherapie.

Ziel ist die Nutzungsevaluation eines schmerzfokusierten PROMs-Fragebogens bei ambulanten zahnärztlichen Patienten.

Material und Methoden: Patienten ab 18 Jahren wurden an zwei universitäre Zahnkliniken und drei Praxen rekrutiert (2722-12/09, n=145/97). PROMs wurden am ersten Tag postoperativ mittels Fragebogen erfasst (11-stufige numerische Rating-Skala (NRS, 0=kein Schmerz, 10=stärkster vorstellbarer Schmerz) und beinhalten Schmerzintensitäten vor/während/nach zahnmedizinischen Eingriffen. Die Dokumentation klinischer Variablen erfolgte mittels Prozessfragebogen.

Ergebnisse: Patienten unterzogen sich oralchirurgischen (34%), endodontischen (13%), prothetischen (6%), parodontalen (10%) und restaurativen (29%) Behandlungen. 56% aller Patienten waren vor der Behandlung schmerzfrei. Dieser Anteil sank während der Behandlung auf 25% und post-operativ auf 28%. Die durchschnittliche Schmerzintensität während und nach der Behandlung war gering ($2,0 \pm 1,9$ vs. $2,2 \pm 2,2$). Ein Patientenanteil berichtete jedoch über mäßige (17%) bis starke (24%) Schmerzen ($\geq 4/10$ NRS) während und nach der Behandlung. Post-operative Schmerzen nach der Behandlung beeinträchtigten die Mundöffnung (23%), Schlucken (14%), Sprechen (14%) und Kauen (44%). Die durchschnittliche Zufriedenheit mit dem Schmerzmanagement lag bei $8,2 \pm 2,9$ NRS.

Schlussfolgerung: Unsere Untersuchung zeigte die Machbarkeit der Nutzung eines PROMs-Fragebogens im zahnmedizinischen Umfeld. Die Ergebnisse stellen dar, dass zwar eher niedrige Angaben zur Schmerzintensität gemacht wurden, dennoch ein relevanter Patientenanteil während und nach der Behandlung von mäßig- bis starken Schmerzen berichtete. Angesichts der Vielzahl täglich durchgeführter zahnärztlicher Eingriffe ist daher anzunehmen, dass viele Patienten von einem personalisierten Schmerzmanagement profitieren könnten. Die Implementierung standardisierter Benchmarking-Verfahren könnte hierfür der Schlüssel sein und beitragen, die Versorgungsqualität zu verbessern.

P42: Vergleich zweier Kastenbodenelevationstechniken hinsichtlich Rautiefe, Integrität, Randschluss, Blasen- und Überhangsbildung

Dr. Pablo Cores Ziskoven, Dr. Dorothea Vogel, Dr. David Kiramira,
Dr. Andreas Geyer, PD Dr. Jens Weusmann, Prof. Dr. James Deschner

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin Mainz, Deutschland

Zielesetzung: Tiefe subgingivale proximale kariöse Läsionen können den restaurativ- und/oder parodontologisch Behandelnden vor große Herausforderung stellen, insbesondere wenn sich der kariöse Defekt bis zum suprakrestalen Attachment (SA) erstreckt oder sich diesem annähert. Ziel dieser Studie war es, zwei etablierte Techniken zur Kastenbodenelevation (DME) – die modifizierte Matrix-Technik (MMT) und die matrixfreie „R2-Technik“ (R2T) – hinsichtlich Oberflächenrauheit, Randadaptation, Oberflächenintegrität und dem Vorhandensein von Hohlräumen und überschüssigem Adhäsivmaterial zu vergleichen.

Material und Methoden: Vierzig extrahierte menschliche Unterkiefermolaren wurden mit standardisierten proximalen Kavitäten 2–3 mm unterhalb der Schmelz-Zement-Grenze (CEJ) präpariert und zufällig zwei Gruppen (jeweils $n = 20$) zugeordnet. Gruppe 1 erhielt eine DME mit der modifizierten Matrizen-Technik; Gruppe 2 wurde mit der matrixfreien R2-Technik behandelt. Beide Gruppen wurden mit einem fließfähigen Bulk-Fill-Komposit behandelt. Die Proben wurden mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Laserprofilometrie analysiert, um die Oberflächeneigenschaften und die Adaptation zu bewerten. Es wurden Bewertungssysteme und quantitative Messungen angewendet. Die statistische Analyse wurde mit GraphPad Prism (Version 10.2.0) durchgeführt.

Ergebnisse: Die MMT führte zu signifikant glatteren Kompositoberflächen ($p < 0,001$), während die R2T signifikant weniger Hohlräume, eine bessere Randadaptation und weniger überschüssiges Bondmaterial aufwies ($p < 0,05$). Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied in der Oberflächenintegrität zwischen den Gruppen beobachtet.

Schlussfolgerung: Beide DME-Techniken haben deutliche Vorteile und Einschränkungen. Während die MMT glattere Oberflächen erzeugt, führt die R2T zu einer überlegenen Randqualität. Die Wahl der Technik sollte sich nach den individuellen anatomischen Gegebenheiten richten.

Klinische Relevanz: DME ist ein praktikabler Ansatz zur Wiederherstellung tiefer subgingivaler Defekte. Die Wahl der Technik auf der Grundlage anatomischer Gegebenheiten kann die Ergebnisse der Restauration und die langfristige parodontale Kompatibilität verbessern.

Schlüsselwörter: Kastenbodenelevation, deep margin elevation, restaurative Zahnmedizin, suprakrestales Bindegewebsattachement, dentogingivaler Komplex

P43: Citrullinierung und *P. gingivalis* Peptidyl-Arginin-Deiminase – Einfluss von Parodontitis und Zigarettenkonsum

Dr. Gert Jungbauer, Gizem Haligür, PD Dr. Alexandra Stähli,
Prof. Dr. Anton Sculean, Prof. Dr. Sigrun Eick

Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Schweiz

Zielsetzung: Bei parodontaler Entzündung werden citrullinierte Proteine/Peptide durch körpereigene Peptidyl-Arginin-Deiminasen (PAD), aber auch durch die *P. gingivalis* PAD (PPAD) gebildet. Ziel der Studie war es, die Menge an citrullinierten Proteinen im gingivalen Sulkusfluid, sowie die Präsenz von PPAD-Typ 1 und 2 bei Rauchern und Nichtrauchern mit Parodontitis zu untersuchen.

Material und Methoden: Je 20 Personen wurden pro Gruppe, parodontal gesunde, parodontal erkrankte Nichtraucher und parodontal erkrankte Raucher rekrutiert. Neben der Erhebung des parodontalen Befundes wurden mikrobiologische und immunologische Proben aus der jeweils tiefsten Tasche pro Quadrant gesammelt. Mittels qPCR wurde das Vorkommen von 8 relevanten Parodontalpathobionten (*A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *T. denticola*, *P. intermedia*, *C. rectus*, *F. alocis* und *F. nucleatum*) ermittelt, bei *P. gingivalis*-positiven Proben zusätzlich der PPAD-Typ mittels PCR. Die Menge von IL-1 β , IL-10, MCP-1 und MMP-8 wurden mittels ELISA und die an citrullinierten Proteinen mittels kolorimetrischer Analyse bestimmt.

Ergebnisse: Bei Parodontitis-Patienten (Raucher und Nichtraucher) wurden vermehrt Parodontalpathobionten, mit Ausnahme von *A. actinomycetemcomitans* und *P. intermedia*, im Vergleich zu den parodontal gesunden Personen nachgewiesen. PPAD-Typ I wurde bei 61,5 %, Typ II bei 38,5 % der 26 *P. gingivalis*-positiven Proben nachgewiesen, es zeigte sich aber keine Assoziation zu weiteren Variablen. Immunologisch war der Spiegel an MMP-8 bei parodontal erkrankten Nichtrauchern höher als bei Rauchern. Bei den anderen Biomarkern und der Menge an citrullinierten Proteinen ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung: Im subgingivalen Biofilm befinden sich bei Parodontitispatienten mehr Parodontalpathobionten. Bei Rauchern ist die Immunantwort beeinträchtigt. Das äussert sich in einem niedrigeren Spiegel an MMP-8, nicht aber in der Menge an citrullinierten Proteinen.

P44: Zusammenhang zwischen Parodontalgesundheit und psychosozialen Parametern: Eine Analyse auf Basis standardisierter Fragebögen.

Victoria Sidney Sommer¹, Dr. Sven Kleine Bardenhorst^{1,2}, Dr. Inga Harks¹, Prof. Dr. Benjamin Ehmke¹, PD Dr. Daniel Hagenfeld¹

¹Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster, Deutschland;

²Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universität Münster

Zielsetzungen: Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Parodontitis und psychosozialen Parametern sowie deren Veränderung während der PA-Therapie über 27,5 Monate, fokussiert auf wahrgenommenen Stress und mundgesundheitsbezogene Lebensqualität.

Material und Methoden: Sekundäranalyse der multizentrischen, doppelblinden, randomisierten, Placebo-kontrollierten AB-PARO-Studie (n=345 Patienten mit schwerer Parodontitis). Die standardisierten Fragebögen PSQ zur Erfassung des subjektiven Stressempfindens (Für die Subskalen und den Gesamtscore gilt jeweils derselbe Range: 0–100 Punkte) sowie OHIP-49 zur Bewertung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (Gesamtscore = 0–196 und Subskalen haben kleinere Summenbereiche, jeweils abhängig von der Itemanzahl) wurden sowohl zu Baseline (V2) als auch nach 27,5 Monaten (V12) erhoben. Die Patienten wurden anhand oberer/unterer Quartile in High- vs. Low-Gruppen stratifiziert.

Ergebnisse: Der PSQ-Score reduzierte sich in der High-Gruppe (-4,32 Punkte), ebenso der OHIP-Score (-12,42 Punkte). Die Subskalen „Anforderungen“ (-3,9 Punkte), „Sorgen“ (-6,1 Punkte) und „Anspannung“ (-5,7 Punkte) sanken in der High-Stress-Gruppe, während „Freude“ (+0,1 Punkt) abnahm. Die Low-Gruppe blieb weitgehend stabil mit minimalen Veränderungen ($\pm 1-2$ Punkte). Alle OHIP-Subskalen verbesserten sich in der High-Gruppe, besonders „Schmerzen“ (Halbierung: 17,2 auf 9,6 Punkte), „Physische Beeinträchtigung“ (-4,7 Punkte), „Psychisches Unwohlsein“ (-3,7 Punkte) und „Funktionelle Einschränkung“ (-3,6 Punkte). Die Low-Gruppe zeigte minimale Änderungen (<1 Punkt). Patienten mit hohem Stress (PSQ-High) zeigten deutlich schlechtere mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, als die Patienten mit niedrigem Stress (OHIP: Mean = 64,12 vs. 24,87 Punkte).

Schlussfolgerungen: Patienten mit hohem wahrgenommenem Stress zeigten nach Parodontitistherapie Verbesserungen in allen negativen Stress-Dimensionen und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität. Die Low-Gruppen bei PSQ und OHIP-49 blieben stabil.

P45: Antimikrobielles Potenzial von Plättchenkonzentraten gegenüber klinisch relevanten Oralpathogenen

Dr. Ellen Elisabeth Jansen¹, Zahra Hejazi², Prof. Dr. Andreas Braun¹,
Dr. Patrick Jansen¹, Prof. Dr. Georg Conrads²

¹Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, RWTH Aachen;

²Lehr- und Forschungsgebiet Orale Mikrobiologie und Immunologie der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, RWTH Aachen

Einleitung: Orale Infektionen werden durch ein breites Spektrum bakterieller und mykotischer Erreger verursacht und bleiben trotz moderner Therapien schwer beherrschbar. Angesichts steigender Antibiotikaresistenzen gewinnen alternative antimikrobielle Strategien an Bedeutung. Plättchenkonzentrate werden in der Parodontologie und Oralchirurgie aufgrund ihrer regenerativen und immunmodulatorischen Eigenschaften eingesetzt und zunehmende Evidenz weist auf mögliche antimikrobielle Effekte hin. Ziel dieser Studie war es, die Aktivität von Platelet-Rich Plasma (PRP), Platelet-Rich Fibrin (PRF) und injectable Platelet-Rich Fibrin (iPRF) gegenüber acht klinisch relevanten oralen Pathogenen zu untersuchen.

Material und Methoden: PRP, PRF und iPRF wurden mittels standardisierter Zentrifugation gewonnen und auf Agarplatten mit *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* und *Candida albicans* aufgebracht. Chlorhexidin (2%) und Amoxicillin dienten als positive Kontrollen. Nach 24, 48 und 72 h wurden digitale Aufnahmen erstellt, Hemmzonen vermessen und statistisch mittels nichtparametrischer Rangtests (Kruskal-Wallis, Dunn) ausgewertet.

Ergebnisse: PRP und PRF zeigten heterogene antimikrobielle Effekte mit signifikanten Gesamtunterschieden zwischen den Erregern ($p < 0,05$). Dunn-Post-hoc-Tests ergaben, dass beide Präparate *P. gingivalis* und *P. intermedia* signifikant stärker hemmten. iPRF zeigte ein breiteres Aktivitätsspektrum mit deutlich größerer Hemmung von *S. aureus* und *P. intermedia*. *Candida albicans* wies durchgehend die geringste Empfindlichkeit auf.

Schlussfolgerung: Alle untersuchten Plättchenkonzentrate zeigten eine messbare antimikrobielle Wirkung gegen orale Pathogene; iPRF wies das breiteste und stärkste Hemmprofil auf. Die Daten legen nahe, dass Plättchenkonzentrate neben ihrer regenerativen Wirkung auch antimikrobielle Effekte besitzen.

P46: Wirkung der antimikrobiellen photodynamischen Therapie bei Patienten mit Parodontitis in Stadien II und III

Dr. Markus Reise, Dr. Stefan Kranz, Möwes Anja, Dr. Andre Güllmar,
Dr. Markus Heyder, Prof. Dr. Dr. Bernd W. Sigusch

Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena

Zielsetzung: Die antimikrobielle photodynamische Therapie (aPDT) ist eine vielversprechende adjuvante antimikrobielle Behandlungsoption nach Biofilmentfernung bei entzündlichen Parodontalerkrankungen. Durch die Aktivierung eines Photosensitizers mittels Licht geeigneter Wellenlänge können parodontalpathogene Spezies supprimiert werden. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der adjuvanten aPDT im Rahmen der systematischen Parodontitistherapie auf klinische und mikrobiologische Parameter zu untersuchen.

Material und Methoden: 24 Patienten mit Parodontitis in den Stadien II und III wurden randomisiert in eine Testgruppe (aPDT, $n=12$) und eine Kontrollgruppe (nur mechanische Therapie, $n=12$) zugeordnet. Bei Patienten der Testgruppe ist adjuvant zum Scaling und Root Planing (SRP) an drei aufeinanderfolgenden Tagen eine aPDT mit dem Helbo®-Verfahren durchgeführt worden. Patienten der Kontrollgruppe wurden ausschließlich mittels SRP behandelt. Die klinischen Parameter [Plaqueindex (PI), Gingivarötung (RÖT), Bluten nach Sondierung (BnS), Sondierungstiefen (ST), klinischer Attachmentlevel (CAL)] sind Baseline sowie nach 1, 4 und 12 Wochen nach PDT erhoben worden. Die Bestimmung der parodontalen Schlüssel-Spezies *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* und *Porphyromonas gingivalis* erfolgte mittels Real-time-PCR.

Ergebnisse: In der Testgruppe zeigte sich über den gesamten Beobachtungszeitraum eine signifikante Verbesserung der klinischen Parameter PI und RÖT im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Blutungsneigung nach Sondierung konnte bei Patienten der PDT-Testgruppe von 85% (Baseline) auf 7,6% (12 Wochen nach PDT) reduziert werden. Innerhalb der PDT-Gruppe verringerte sich die mittlere Sondierungstiefe über den Untersuchungszeitraum (3 Monate) um 1,5mm. Es konnte eine signifikante Reduktion ($p=0,000$) für das CAL innerhalb der PDT-Gruppe um 1,4 mm und ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,000$) zu beiden Beobachtungszeitpunkten ermittelt werden. Mikrobiologisch wurde eine signifikante Suppression von *F. nucleatum* und *A. actinomycetemcomitans* um mehr als eine und von *P. gingivalis* um zwei Zehnerpotenzen erzielt.

Schlussfolgerung: Die adjuvante Anwendung der aPDT führt zu einer signifikanten Verbesserung klinischer und mikrobiologischer Parameter bei Patienten mit Parodontitis im Vergleich zur alleinigen mechanischen Therapie. Diese Methode kann eine suffiziente Ergänzung zur konventionellen Parodontitistherapie sein.

P47: Einfluss von Prothesenkunststoffen auf das Adhäsionsverhalten und die Biofilmbildung bei *Candida albicans*

Julia Roßbach, Dr. Christoph Sasse, Prof. Dr. Ralf Bürgers, Dr. Oskar Bunz

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Zielsetzung: Prothesenkunststoffe besitzen ein hohes Potential zur Adhäsion von oralen Mikroorganismen, was bei Patient*innen mit abnehmbarem Zahnersatz häufig zu Candidosen führt. Die Komposition und die Quantität der entsprechenden Biofilme hängen stark von den physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung der Kunststoffe ab. Moderne CAD/CAM-basierte Herstellungsverfahren (Fräsen und 3D-Druck) nutzen neue biokompatible Kunststoffe mit verbesserten Werkstoffeigenschaften; jedoch gibt es kaum Evidenz über deren Einfluss auf die Besiedlung mit oralen Mikroorganismen. Ziel der Studie war es deshalb die mikrobielle Adhäsion auf diesen modernen Prothesenmaterialien mit dem kommensalen Hefepilz *C. albicans* zu untersuchen.

Material und Methoden: Probekörper wurden aus acht verschiedenen Prothesenkunststoffen gefertigt, die additive (V-Print Dentbase, Formlabs Resin Denture Base), subtraktive (Temp Basic (TB), Denture Gingiva Basic Mono Pink (DGBMP), M-PM® Disc, Ivotion® Base) und konventionelle (Paladon® 65, PalaXpress®) Herstellungsverfahren repräsentieren. Um die Auswirkung der Rauheit auf die Biofilmbildung zu eliminieren, wurden alle Proben auf einen arithmetischen Mittenrauwert von unter 0,2 µm hochglanzpoliert. Die freie Oberflächenenergie (SFE) wurde mit Kontaktwinkelmessungen und die elementare Zusammensetzung der Substrate mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie bestimmt. Zur Beurteilung der Biofilmbildung wurde *C. albicans* nach zwei Stunden Inkubation mit Fluoreszenzfärbungen quantifiziert. Zur Expressionsanalyse der Biofilm-relevanten Gene ALS3 und EFG1 wurde nach zwei- und vierstündiger Inkubation eine qPCR durchgeführt.

Ergebnisse: Obwohl sich die untersuchten Materialien in ihrer elementaren Oberflächenzusammensetzung unterschieden, zeigten sich vergleichbare SFE-Werte, wobei TB den niedrigsten und DGBMP den höchsten aufwies. Die direkte Zellzählung ergab eine signifikant höhere Adhäsion von *C. albicans* an TB als an DGBMP. Im Gegensatz dazu wurde in der qPCR nach vierstündiger Inkubation auf DGBMP eine signifikant höhere Genexpression von ALS3 und EFG1 im Vergleich zu TB nachgewiesen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigten teilweise signifikante Unterschiede zwischen den Testmaterialien hinsichtlich der Adhäsion von *C. albicans* und der Induktion von Biofilm-relevanten Genen. Aufgrund unserer Daten muss dies nicht miteinander korrelieren.

P48: Einfluss einer E-Learning-Plattform auf die DVT-Diagnostikkompetenz: eine Pilotstudie mit approbierten Zahnärzt:innen

Daniel Brockes¹, Dr. Caroline Busch^{1,2}, Prof. Dr. Kathrin Becker³, Prof. Dr. Jürgen Becker¹, PD Dr. Giulia Brunello^{1,3}, Dr. Katharina Mücke^{3,4}

¹Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland;

²Abteilung für orale Medizin, Infektion und Immunität, Harvard School of Dental Medicine, Boston, MA, USA;

³Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie, Berlin, Deutschland;

⁴Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Zielsetzung: Die digitale Volumentomographie (DVT) ist ein wichtiger Bestandteil der Bildgebung in der Zahnheilkunde. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob der Zugang zu einer digitalen Lernplattform die Kompetenz von Zahnärzt:innen bei der Befundung von DVT-Aufnahmen verbessert. Darüber hinaus wurde analysiert, ob sich das Ausgangswissen sowie der Wissenszuwachs zwischen Teilnehmenden mit und ohne deutsche DVT-Fachkunde unterscheiden.

Material und Methoden: In die Untersuchung wurden Zahnärzt:innen mit deutscher Approbation eingeschlossen, jeweils zur Hälfte mit und ohne DVT-Fachkunde. Zu Beginn absolvierten alle Teilnehmenden einen online Vortest zur Erfassung des Basiswissens. Anschließend erhielten sie für einen Zeitraum von zwei bis zweieinhalb Monaten (Lernphase) Zugang zu einer digitalen Lernplattform („Atlas“), die insgesamt 104 annotierte DVT-Fälle enthielt, als Grundlage für Implantat Planungen, Beurteilung zystischer Läsionen, verlagerter Zähne, Pathologien oder kieferorthopädischer Apparaturen. Nach Abschluss der Lernphase erfolgte ein Nachtest. Vor- und Nachtest setzten sich aus 15 bildbasierten Single-Choice-, MultipleChoice- und Kprim-Fragen zu unterschiedlichen DVT-Themen zusammen. Für die Analyse wurden unabhängige t-Tests (zwischen den Gruppen) und gepaarte t-Tests (innerhalb der Gruppen über die Zeit) verwendet; $p < 0,05$ wurde als statistisch signifikant angesehen.

Ergebnisse: Zwischen Mai und Oktober 2025 nahmen insgesamt 32 Zahnärzt:innen an der Studie teil, davon jeweils 16 mit und 16 ohne DVT-Fachkunde. Insgesamt zeigte sich ein signifikanter Wissenszuwachs durch die Lernphase mit der Lernplattform ($p < 0,001$). Teilnehmende mit DVT-Fachkunde erzielten höhere Eingangswerte (75,8%) als jene ohne Fachkunde (69,3%) ($p < 0,05$). Nach der Lernphase war der Unterschied zwischen den Gruppen jedoch nicht mehr signifikant ($p = 0,37$), mit einem Ergebnis von 83,1% in der Gruppe mit Fachkunde und 80,6% in der Gruppe ohne Fachkunde.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die digitale Lernplattform die radiologische Befundung effektiv unterstützen konnte. Der Einsatz des es E-LearningFormates bietet praxisrelevante Vorteile sowohl für Zahnärzt:innen mit Fachkunde als auch für diejenigen ohne. Damit stellt es ein vielversprechendes Instrument zur Förderung der diagnostischen Kompetenz im Umgang mit DVTs dar.

P49: Automatisierte KI-unterstützte Röntgenidentifikation eines Original- und eines Nachahmer-Zahnimplantats im Vergleich mit der Genauigkeit der Identifikation seitens menschlicher Experten

Mark Bremer¹, Maximilian Blume², Samir Abou-Ayash¹, Muhammad Naseer Bajwa^{3,4}, Sheraz Ahmed⁵, Jochen Hardt⁶, Katja Petrowski⁶, Monika Bjelopavlovic¹

¹Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin Mainz, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, Deutschland

²Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Mainz, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, Deutschland

³National University of Sciences and Technology, H-12, 44000 Islamabad, Pakistan

⁴National Centre of Artificial Intelligence, H-12, 44000 Islamabad, Pakistan

⁵Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), 67663 Kaiserslautern, Deutschland

⁶Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Duesbergweg 6, 55128 Mainz, Deutschland

Zielsetzungen: In der zahnmedizinischen Implantologie gewinnt die Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) zur Unterscheidung verschiedener Implantatsysteme an Bedeutung. Diese Studie untersucht, ob zwei sehr ähnliche Implantatsysteme, ein Original- und ein Nachahmer-Implantat, anhand radiologischer Aufnahmen automatisiert differenziert werden können. Die Genauigkeit der KI-Software wird mit der von menschlichen Experten verglichen.

Material und Methoden: Es wurde ein Datensatz aus 906 Röntgenbildern der beiden Implantatsysteme mit und ohne Abdeckschraube ex situ erstellt. Die Implantate wurden dabei standardisiert in variierenden Abständen, Neigungen und Rotationen positioniert. Auf Basis dieses Datensatzes wurden vier deterministische KI-Modelle mit unterschiedlichen Trainingsumfängen sowie ein probabilistisches Modell entwickelt und anhand eines separaten Testdatensatzes evaluiert. Zusätzlich beurteilten 28 zahnmedizinisch tätige Experten denselben Testdatensatz.

Ergebnisse: Das erste deterministische Modell, trainiert mit 488 Bildern mit inserierter Abdeckschraube, erreichte eine Genauigkeit von 0,579. Durch die Erweiterung um 186 Aufnahmen ohne Schraube stieg die Genauigkeit des zweiten Modells auf über 90%. Das dritte Modell erzielte für zwei Klassifikatoren bereits eine Genauigkeit von 1,00, nachdem insgesamt 418 zusätzliche Bilder ohne Schraube ergänzt wurden. Das vierte Modell klassifizierte mit 28 Klassifikatoren und dem gesamten Trainingsdatensatz den Testdatensatz fehlerfrei; das probabilistische Modell erreichte das gleiche Ergebnis. Die Experten erzielten eine Gesamtgenauigkeit von 0,8616.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass KI-gestützte Systeme eine vielversprechende Unterstützung in der klinischen Praxis darstellen können, um Original- und Replikat-Implantate zuverlässig zu unterscheiden.

P50: Die Kombination dritter Molaren und Klavikel zur forensisch-odontologischen Altersdiagnostik – eine retrospektive Studie zur Ermittlung Voll- und Minderjähriger

Isabel Fritzen¹, Samir Abou-Ayash¹, Sebastian R. Reder²,
Marc A. Brockmann², Katja Petrowski³, Monika Bjelopavlovic¹

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin Mainz, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, Deutschland

² Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie, Universitätsmedizin Mainz, Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz, Deutschland;

³ Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Duesbergweg 6, 55128 Mainz, Deutschland

Zielsetzungen: Die Forensische Altersdiagnostik setzt auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Rechtsmedizin, Zahnmedizin und Radiologie. Die AGFAD empfiehlt für die juristischen Altersgrenzen von 14, 16, 18 und 21 Jahren unter anderem die röntgenologische Beurteilung der Weisheitszähne und Klavikeln unter Anwendung des Mindestalterkonzeptes. Aufgrund endogener und exogener Faktoren liegt die Standardabweichung einzelner Merkmale in Referenzstudien teilweise bei mehreren Jahren. Ziel der Studie war eine zielgenauere Altersschätzung durch die direkte Kombination von dentalen und skelettalen Merkmalen.

Material und Methodik: Retrospektiv erfolgte die Befundung dritter Molaren und Klavikel an 151 CTs bei 14 bis 22-Jährigen Männern und Frauen durch drei Untersucher. Die Stadieneinteilung erfolgte nach Demirjian et al. für dritte Molaren und Kellinghaus et al. für Klavikeln. Die statistische Auswertung ermittelte Abweichungen von dritten Molaren (DM), Klavikeln (K) und der Kombination beider Merkmale (DM+K) bei bekanntem chronologischem Alter, sowie Sensitivität und Spezifität.

Ergebnisse: Das mittlere bekannte Alter beträgt 18,34 Jahre (SD 1,95 Jahre) bei 58 Männern und 93 Frauen. Der Interklassen-Koeffizient zeigte mit ICC=0,795 eine gute Übereinstimmung der Untersucher. Der mittlere Fehler betrug -0,97 (DM), -1,35 (K) und -1,16 (DM+K) Jahre. Alle drei Methoden führten zu einer Unterschätzung des chronologischen Alters ($p < 0,001$). Der kleinste MAE lag mit 1,57 Jahren bei der Kombination beider Merkmale (vgl. 1,61 (DM), 1,99 (K)). Die Weisheitszähne und die Kombination beider Merkmale waren jeweils signifikant genauer im Vergleich zu den Klavikeln ($p = 0,012$ und $p < 0,001$). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Abweichungen und Altersklassen bestand nicht. Für die korrekte Ermittlung von Minderjährigen konnte eine Sensitivität=95,59% und Spezifität=63,86% erreicht werden.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen eine gute Anwendbarkeit bei unterschiedlichen Untersuchern. Durch die Kombination beider Merkmale konnte der mittlere absolute Fehler (MAE) im Vergleich zu den Einzelmerkmalen verringert werden. Die in allen Fällen auftretende signifikante Unterschätzung des Alters ist juristisch vertretbar, da sie sich nicht nachteilig bei den untersuchten Personen auswirkt, ebenso wie drei inkorrekt geschätzte Minderjährige im Alter von 17 Jahren. Der interdisziplinäre Ansatz forensischer Altersgutachten wird hierdurch bestärkt.

P51: Vergleich von OPTG, DVT und CT zur Altersbestimmung an Weisheitszähnen nach Olze

Keywan Kianusch¹, Stjepana Jelonic¹, Barbara Fliß², Samir Abou-Ayash¹,
Katja Petrowksi³, Monika Bjelopavlovic¹

¹ Poliklinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland.

² Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland.

³ Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Zielsetzungen: Die Studie untersuchte, wie sich die Anwendung der Olze-Stadien zur dentalen Altersschätzung zwischen Orthopantomogramm (OPTG), digitaler Volumentomographie (DVT) und Computertomographie (CT) unterscheidet. Dabei wurden die Befundbarkeit und die Genauigkeit der altersschätzenden Aussagen modalitätenübergreifend beim selben Individuum mit bekanntem chronologischem Alter verglichen.

Material und Methoden: Insgesamt wurden 27 Schädel mit bekanntem chronologischem Alter untersucht. Für jedes Individuum wurden OPTG-, DVT- und CT-Aufnahmen erstellt. Drei voneinander unabhängige Untersucher bewerteten die Entwicklungsstadien der dritten Molaren nach Olze. Die Interrater-Reliabilität wurde mittels Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) bestimmt. Zudem wurde analysiert, wie die aus den Stadien abgeleiteten Altersschätzungen vom chronologischen Alter abweichen.

Ergebnisse: Alle 27 Individuen konnten ausgewertet werden. Die vollständige Befundbarkeit war bei OPTG in 79,9 %, bei DVT und CT hingegen in jeweils 100 % gegeben. Die Interrater-Reliabilität erwies sich als exzellent (ICC = 0,954). Die mittlere Abweichung zwischen geschätztem und chronologischem Alter lag bei 1,89 Jahren (OPTG), 1,90 Jahren (DVT) und 1,87 Jahren (CT). Der systematische Bias betrug modalitätsabhängig zwischen +0,64 und +0,74 Jahren.

Schlussfolgerungen: Dreidimensionale bildgebende Verfahren (DVT, CT) ermöglichen eine vollständigere und konsistentere Befundbarkeit der Olze-Stadien als das OPTG. Die Genauigkeit der aus den Stadien abgeleiteten Altersschätzungen ist jedoch über alle Modalitäten hinweg vergleichbar. Die hohe Interrater-Reliabilität (ICC = 0,954) belegt, dass die Bewertung nach Olze weitgehend unabhängig von der Befunderexpertise reproduzierbar erfolgt. Damit unterstützt die Studie die modalitätenübergreifende Einsetzbarkeit der Olze-Stadien in der forensischen Altersdiagnostik.

P52: Automatisierter 3D-Vergleich palatinaler Rugae zur forensischen Identifikation – ein Proof-of-Concept

Monika Bjelopavlovic¹, Fabian Schmeisser², Christina Erbe³, Samir Abou-Ayash¹, Sheraz Ahmed², Katja Petrowski⁴

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

² Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität, Mainz

⁴ Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Zielsetzungen: In der forensischen Identifikation kommen etablierte Primärmerkmale wie DNA, Fingerabdrücke und Zahnstatus zum Einsatz. Bei stark zerstörten Leichnamen, etwa infolge von Brand oder Wassereinwirkung, sind diese jedoch oft eingeschränkt verwertbar. Die palatinalen Rugae (Gaumenfalten) gelten als individuelle, stabile und geschützte anatomische Strukturen, die sich für eine alternative Identifizierung eignen. Ziel dieser Studie war die Entwicklung und Evaluierung eines vollautomatisierten digitalen Verfahrens zum 3D-Abgleich solcher Strukturen.

Material und Methoden: Es wurden 105 gesunde Probanden mittels Intraoralscanner (Sirona Omnicam®) erfasst. Nach Extraktion der Zahnregionen erfolgte eine Punktwolken-Generierung (Poisson Disk Sampling, n=10.000). Ein vierstufiges Matchingverfahren wurde implementiert: (1) Datenvorbereitung, (2) Grobausrichtung über lokale Deskriptoren (FPFH), (3) Feinregistrierung mittels ICP-Algorithmus und (4) Distanzbasierte Ähnlichkeitsbewertung. Validiert wurde das Verfahren anhand von 335 Scans (bekannte und unbekannte Paare).

Ergebnisse: Die Software erreichte eine Matching-Genauigkeit von 100 % ab einer Punktdichte von 3.000 Punkten. Die Methode erwies sich robust gegenüber zufälliger Rotation und Translation der Scans. Eine Erhöhung der Punktzahl über diesen Schwellenwert führte nicht zu besserer Genauigkeit, erhöhte jedoch die Rechenzeit erheblich. Die Erkennung individueller Übereinstimmungen war auch ohne manuelle Vorselektion zuverlässig möglich.

Schlussfolgerungen: Das vorgestellte Verfahren demonstriert das hohe Potenzial palatinaler Rugae als ergänzendes Identifikationsmerkmal in der Forensik. Durch die vollständige Automatisierung der Überlagerung und Bewertung bietet die Methode eine zeiteffiziente und skalierbare Alternative, insbesondere bei Massenkatastrophen oder fehlenden Primärmerkmalen. Weitere Studien mit größeren und diverseren Datensätzen sowie standardisierten Extraktionsverfahren sind notwendig, um die Generalisierbarkeit zu validieren.

Autorenliste

Erstautoren und Submitting Authors

Arya Aslan

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland
aryaaslan@gmx.de

Dr. David Auer

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Deutschland
david.auer@uniklinik-freiburg.de

PD Dr. Dr. Sebastian Blatt

Klinik für MKG Chirurgie, Universitätsmedizin Mainz, Deutschland;
sebastian.blatt@unimedizin-mainz.de

Dr. Michelle Breyer

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland
michelle.breyer@t-online.de

Sebastian Breyer

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
sebastian.breyer@outlook.de

Daniel Brockes

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland
d-brockes@gmx.de

Dr. Julia Camilla Bulski,

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie
julia.bulski@unimedizin-mainz.de

Steffen Büttner

University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne,
Polyclinic for Operative Dentistry and Periodontology, Cologne, Germany
steffen.buettner1@uk-koeln.de

Aleyna Cakir

Poliklinik für Kieferorthopädie, Zentrum für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland
cakir.aleyna@outlook.de

PD Dr. Rogerio Bastos Craveiro

Uniklinikum Aachen, Deutschland
rcraveiro@ukaachen.de

Dr. Astrid Devriese

Uniklinikum RWTH Aachen, Deutschland
astdevriese@ukaachen.de

Dr. Kathrin Duske

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock, Deutschland
kathrin.duske@uni-rostock.de

PD Dr. Benedikt Eggers

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie,
Universitätsklinikum Bonn, Welschnonnenstraße 17, 53111 Bonn;
benedikt.eggers@ukbonn.de

Anne-Sophie Eichhorn

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Poliklinik für
Kieferorthopädie, Bonn, Nordrhein Westfalen, Deutschland
anso.eichhorn@gmail.com

Johanna Erhardt

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum
Münster
erhardt.johanna@gmx.de

Paula Fischer

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Department für Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg;
paula.fischer@uniklinik-freiburg.de

Tadeja Franjic

Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland
sebastian.krohn@ukr.de

Anna Gebhard

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg
rebecca.jungbauer@ukr.de

Christian Simon Giese

Department of Orthodontics, Medical Faculty, University Hospital Bonn,
Welschnonnenstr. 17, 53111, Bonn, Germany
csgiese@web.de

Dr. Katrin Grund

Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Zentrum
für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, An der alten Post 4, 07747 Jena,
Friedrich-Schiller-Universität Jena
katrin.grund@med.uni-jena.de

Gloria Guht

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland
gguht@t-online.de

Dr. Niklas Hagemeier

Zahnklinik 3 — Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg
niklas.hagemeier@live.de

PD Dr. Daniel Hagenfeld

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum
Münster
daniel.hagenfeld@ukmuenster.de

Dr. Ellen Elisabeth Jansen

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde,
RWTH Aachen
ejansen@ukaachen.de

Dr. Gert Jungbauer

Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern,
Schweiz
gert.jungbauer@unibe.ch

Dr. Rebecca Jungbauer

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg
rebecca.jungbauer@ukr.de

Dr. Sebahat Kaya

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie -plastische
Operationen-, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität,
Deutschland
sebakaya@uni-mainz.de

Dr. Vanessa Knode

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz
vanessa.knode@unimedizin-mainz.de

Dr. Carla Brigitte Susan Kohl

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum
Münster, Deutschland
carlaxkohl@gmail.com

Keywan Kianusch

Poliklinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde,
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
Deutschland
kikeywan@uni-mainz.de

Johanna Kottke

Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Mara Krec

Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Dr. Sebastian Krohn

Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland
sebastian.krohn@ukr.de

Prof. Dr. Dietmar Kubein-Meesenburg

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg
sebastian.krohn@ukr.de

Sara Küter

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum
Münster
daniel.hagenfeld@ukmuenster.de

Laura Lembcke

Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische
Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Rostock, 18057 Rostock,
Deutschland
laura.lembcke@uni-rostock.de

Lara Löffler

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena
judit.symmank@med.uni-jena.de

Kristin Miebach

Poliklinik für Kieferorthopädie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität
Bonn, Bonn, Deutschland
kristin.miebach@web.de

Dr. Jérémy Mouchoux

Universitätsmedizin Göttingen, Poliklinik für Kieferorthopädie
jeremy.mouchoux@med.uni-goettingen.de

Dr. Christian Niederau

Universitätsklinikum RWTH Aachen, Klinik für Kieferorthopädie,
Deutschland
cniederau@ukaachen.de

Alessia Petzold

Section of Geriodontics, Department of Conservative Dentistry and Periodontology, Center of Dental Medicine, University Hospital Jena, Jena, Germany; Department of Prosthodontics and Materials Science, University Medical Center Leipzig, Leipzig, Germany
alessia.petzold@uni-jena.de

Dr. Vera Plümer

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz
vpluemer@students.uni-mainz.de

Dr. Markus Reise

Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena
markusreise@gmail.com

Gesa Richter

Department of Periodontology, Oral Medicine and Oral Surgery, Institute for Dental and Craniofacial Sciences, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität Zu Berlin and Berlin Institute of Health, Berlin, Germany;
gesamarijkerichter@gmail.com

Dr. Marta Rizk

Department of Orthodontics, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany
mrizk@ukaachen.de

Julia Roßbach

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland
julia.rossbach@med.uni-goettingen.de

Janine Rüsck

Universitätsklinikum Bonn, Abteilung Kieferorthopädie ,Deutschland;
janine.ruesch@outlook.com

Dr. Anton Schestakow

Universität des Saarlandes
anton.schestakow@uks.eu

Dr. Jan Schmid

Klinik für Parodontologie, Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Schweiz
schmid.jan@ik.me

Theresa Schmid

Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und Friedrich-Alexander- Universität Erlangen-Nürnberg; Institut für Biochemie, Emil-Fischer-Zentrum, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg
theresa.schmid@uk-erlangen.de

Prof. Dr. Agnes Schröder

Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg, Department of Microbiology and Hygiene, University Hospital Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Jakob Schuster

Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Victoria Sidney Sommer

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster, Deutschland
vsommer2@uni-muenster.de

PD Dr. Alexandra Stähli

Universität Bern, Schweiz
alexandra.staehli@zmk.unibe.ch

Dr. Torsten Sterzenbach

Poliklinik für Zahnerhaltung mit Bereich Parodontologie und Bereich Kinderzahnheilkunde; Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden;
torsten.sterzenbach@ukdd.de

Li Sun

Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Köln,
li.sun1@uk-koeln.de

Dr. Judit Symmank

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena
judit.symmank@med.uni-jena.de

Dr. Simone Trautmann

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde,
Universitätsklinikum Homburg, Universität des Saarlandes, Homburg
simone.trautmann@uks.eu

Dr. Leah Trumet

Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie, FAU Erlangen-Nürnberg,
Deutschland
leah.trumet@uk-erlangen.de

Robin Vespermann

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum
Freiburg, Universität Freiburg, Deutschland
Robin.vespermann@uniklinik-freiburg.de

Magdalena C. Wagner

Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen and
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany
magdalena99.mw@gmail.com

Linda Waldvogel

Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Zahnerhaltungskunde und
Parodontologie, Deutschland
linda.waldvogel@uniklinik-freiburg.de

PD Dr. Carolin Walther

Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Poliklinik für
Zahnerhaltung und Parodontologie
carolin.walther@uk-koeln.de

Xinyu Wang

Charité Universitätsmedizin Berlin, Germany
xinyu.wang@charite.de

Dr. Matthias Weider

Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen und
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
matthias.weider@uk-erlangen.de

PD Dr. Jens Weusmann

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz,
Deutschland
jens.weusmann@unimedizin-mainz.de

PD Dr. Dr. Ines Willershausen

Zahnklinik 3 - Kieferorthopädie, Friedrich-Alexander-University Erlangen-
Nürnberg
ines.willershausen@uk-erlangen.de

Dr. Marietta Wolf

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum
Freiburg, Deutschland
marietta.wolf@uniklinik-freiburg.de

Katia Yacoub

Department of Orthodontics, University Hospital Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Dr. Leiting Yang

University of Munich, LMU, Germany
leitingyang48@gmail.com

Faezeh Ghazvini Zadegan

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena
judit.symmank@med.uni-jena.de

Prof. Dr. Paul Zaslansky

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Germany
paul.zaslansky@charite.de

Dr. Pablo Cores Ziskoven

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung der Universitätsmedizin
Mainz, Deutschland
pablocores@aol.com

Impressum

Konzeption und Erstellung des Programm- und Abstractbandes:

Priv.-Doz. Dr. Svenja Beisel-Memmert
Schriftführerin der AfG (DGZMK)

Druck des Programm- und Abstractbandes:

Kiebu-Druck GmbH
Ziegelhof 27
17489 Greifswald

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Peggy Klooth Edgar
Kieckbusch