

Die 52. Jahrestagung der AfG wird finanziell unterstützt von



52. Jahrestagung der AfG (DGZMK) - Programm- und Abstractband

52. Jahrestagung 2020 Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung



Prof. Dr. Michael Wolf
Priv.-Doz. Dr. Dr. Christian Kirschneck
Priv.-Doz. Dr. Fabian Cieplik



Mainz, 09./10.01.2020

Programm- und Abstractband

52. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für
Grundlagenforschung der DGZMK

Mainz, 09./10.01.2020

Die 52. Jahrestagung der AfG
wird finanziell unterstützt von



Programm- und Abstractband

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

Mainz, 09. & 10.01.2020

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



Grußworte des Vorstandes

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

nun ist bereits wieder ein Jahr seit der 51. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung der DGZMK vergangen, welche gemessen an der Zahl der Beiträge sogar noch erfolgreicher verlief als die vorherige 50. Jubiläumstagung. Insbesondere Ihre Mitwirkung in Form des hohen Zulaufes an wissenschaftlichen Beiträgen, welche das gesamte Spektrum der aktuellen zahnmedizinischen Forschung abdeckten, trug ganz wesentlich zum Erfolg dieser letzten beiden Jahrestagungen bei und zeigt aber auch deutlich, welchen hohen Stellenwert die Grundlagenforschung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde einnimmt. Gerade der wissenschaftliche Austausch, welcher durch das Forum der AfG im Rahmen ihrer Jahrestagungen geschaffen wird, bereichert die Forschungslandschaft und kann neue Ideen und Konzepte, aber auch Kooperationen hervorbringen, welche unser Fachgebiet weiterentwickeln und voranbringen.

Umso schöner ist die Tatsache, dass wir Ihnen dank Ihrer tatkräftigen Mithilfe und intensiven Forschungsarbeit im vergangenen Jahr auch zur diesjährigen 52. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung erneut ein umfangreiches Programm auf Rekordniveau mit insgesamt 46 Kurzvorträgen und 26 Posterbeiträgen präsentieren können. Zudem haben wir nach dem großen Erfolg des Workshops der letzten Jahrestagung zum Themenbereich „Immunologie und Zahnheilkunde“ erneut diese interdisziplinär relevante und aktuelle Thematik aufgegriffen, die seit vielen Jahren im Rahmen der Parodontologie, Kieferorthopädie, regenerativen Zahnmedizin, aber auch der Biokompatibilität und Materialforschung große Beachtung findet.


Als Keynote-Referent konnten wir in diesem Jahr Herrn **Prof. Dr. rer. nat. Björn E. Clausen** vom Institut für Molekulare Medizin der Universitätsmedizin Mainz zum Thema „Langerhans cells in the skin and oral mucosa – brothers in arms?“ gewinnen. Zahnärztliche Teilnehmer erhalten auch in diesem Jahr für den Besuch der Tagung 16 Fortbildungspunkte durch die LandesZahnärztekammer Rheinland-Pfalz.

Wir hoffen, dass Sie interessante und spannende Eindrücke im Laufe der Tagung gewinnen werden sowie vielleicht auch den ein oder anderen Impuls für künftige Forschungsprojekte. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen allen eine erfolgreiche und gewinnbringende 52. Jahrestagung und gute Gespräche unter wissenschaftlichen Kollegen!

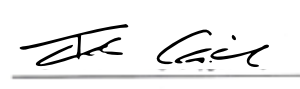
Ihr Vorstand der AfG (DGZMK) im Januar 2020



Prof. Dr. Michael Wolf
1. Vorsitzender der AfG (DGZMK)



Priv.-Doz. Dr. Dr. Christian Kirschneck
2. Vorsitzender der AfG (DGZMK)



Priv.-Doz. Dr. Fabian Cieplik
Schriftführer der AfG (DGZMK)



Gruppe A 16 Punkte

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. 240 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 Stammzellforschung, Biomaterialien, Plaqueforschung, experimentelle Endodontie, experimentelle Kieferorthopädie, tierexperimentelle Studien, Implantatmechanik, Embryologie, immunologische Forschung, Speicheldrüsen 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 und wird von der Landeszahnärztekammer Rheinland-Pfalz mit 16 Fortbildungspunkten bewertet.

Weitere Informationen/Beitrittsanträge finden Sie auf der offiziellen Homepage: <https://secure.owidi.de/web/suite-arbeitsgemeinschaft-fuer-grundlagenforschung-in-der-dgzmk/startseite>

Vorstand der AfG

1. Vorsitzender **Prof. Dr. Michael Wolf**
 Poliklinik für Kieferorthopädie
 Universitätsklinikum Aachen, AÖR
 Pauwelsstraße 30
 52074 Aachen
 Tel.: 0241 80-88271
 Fax: 0241 80-82459
 E-Mail: michwolf@ukaachen.de



2. Vorsitzender **Priv.-Doz. Dr. Dr. Christian Kirschneck**
 Poliklinik für Kieferorthopädie
 Universitätsklinikum Regensburg
 Franz-Josef-Strauß-Allee 11
 93053 Regensburg
 Tel.: 0941 944-6093
 Fax: 0941 944-6169
 E-Mail: christian.kirschneck@ukr.de



Schriftführer **Priv.-Doz. Dr. Fabian Cieplik**
 Poliklinik für Zahnerhaltung und
 Parodontologie
 Universitätsklinikum Regensburg
 Franz-Josef-Strauß-Allee 11
 93053 Regensburg
 Tel.: 0941 944-6163
 Fax: 0941 944-6025
 E-Mail: fabian.cieplik@ukr.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 09.01.2020 von 16:15 bis 17:15 vorgesehen.

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

POSTERABMESSUNGEN (Achtung **QUERFORMAT!**)

Höhe: 84,1 cm / Breite: 118,9 cm (entspricht DINA0 Querformat)

Abmessungen Posterstellwände: 1 m hoch und 1,5 m breit

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

Programmübersicht

**52. Jahrestagung der AfG
Mainz, 09. & 10.01.2020**

Donnerstag, 09. Januar 2020

12:00 – 13:00	Anreise und Mittagsimbiss (Gulaschsuppe mit Baguette/Brezen)
13:00 – 13:15	Begrüßung und Einführung
13:15 – 14:00	Workshop „Immunologie und Zahnheilkunde“
14:00 – 14:30	Kaffeepause
14:30 – 16:00	Vortragsblock I (V1 – V7) Morphologie, Strukturbiologie, Embryologie & Bildgebung
16:00 – 16:15	Kaffeepause
16:15 – 17:15	Posterviewing (P1 – P26)
17:15 – 19:00	Vortragsblock II (V8 – V15) Orale Mikrobiologie
ab 19:30 Uhr	Gesellschaftsabend im “Proviant-Magazin”

Alle Pausenimbisse werden durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) finanziell unterstützt.

Freitag, 10. Januar 2020

9:00 – 11:00	Vortragsblock III (V16 – V25) Regenerative (Zahn)Medizin & Zellbiologie
11:00 – 11:30	Kaffeepause
11:30 – 13:30	Vortragsblock IV (V26 – V35) Kieferorthopädie
13:30 – 14:30	Mittagspause mit Mittagsimbiss
14:00 – 14:30	<i>parallel</i> <i>Mitgliederversammlung AfG</i>
14:30 – 16:45	Vortragsblock V (V36 – V46) Parodontologie
16:45 – 17:00	Preisverleihung der AfG-Elmex-Vortragspreise der AfG-Straumann-Posterpreise der VHZMK-Reisestipendien

Alle Pausenimbisse werden durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) finanziell unterstützt.

Programm

**52. Jahrestagung der AfG
Mainz, 09. & 10.01.2020**

Donnerstag, 09. Januar 2020

12:00 – 13:00 **Anreise und Mittagsimbiss**
(Gulaschsuppe mit Baguette/Brezen)

13:00 – 13:15 **Begrüßung und Einführung**

13:15 – 14:00 **Workshop**
„Immunologie und Zahnheilkunde“



Keynote-Vortrag
Langerhans cells in the skin and oral mucosa – brothers in arms ?
Prof. Dr. rer. nat. Björn E. Clausen
(Institut für Molekulare Medizin, Universitätsmedizin Mainz)

14:00 – 14:30 **Kaffeepause**

Alle Pausenimbisse werden durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) finanziell unterstützt.

14:30 – 16:00 **Vortragsblock I (V1 – V7)**
Morphologie, Strukturbiologie,
Embryologie & Bildgebung

Vorsitz: Prof. Dr. Dr. Ralf J. Radlanski, Prof. Dr. Helmut Schweikl

V1 **Morphofunktionelle Untersuchungen zum Kaumechanismus**
Jochen Fanghänel, Peter Proff, Christian Kirschneck

V2 **Darstellung der Gefäßentwicklung bei menschlichen Feten im μ CT**
Ralf J. Radlanski, Joachim Weinhold, Milan Mehner, Jerichow Samuel, Christoph Bourauel, Ludger Keilig, Hartmut Schwandt

V3 **Primäre Zellen aus der Pulpa-Dentin-Grenze – ein Odontoblasten-Phänotyp**
Helmut Schweikl, Marialucia Gallorini, Stephanie Krifka, Christoph Brochhausen, Karl-Anton Hiller, Wolfgang Buchalla

V4 **Vergleichende Quantifizierung der 3D-Mikroarchitektur von Alveolarknochen und Beckenkammknochen mittels Synchrotron μ CT**
René M. Rothweiler, Christian Gross, Bernhard Hesse, Emely Bortel, Susanne Nahles, Tobias Fretwurst, Katja Nelson

V5 **Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen bei Zahnärzten und zahnmedizinischen Fachangestellten in Deutschland**
Daniela Ohlendorf, Christina Erbe, Jasmin Haenel, Antonia Naser, Yvonne Haas, Werner Betz, Eileen Wanke, Laura Maltry, Fabian Holzgreve, Dörte Brüggmann, Albert Nienhaus, David Groneberg

- V6** **Dynamische *in vivo* Analyse der Discus-Volumina während des Kauvorgangs mit Hilfe eines neuen Echtzeit-MRT-Verfahrens**
 Sebastian Krohn, Florian Linss, Torsten Wassmann, Ralf Bürgers
- V7** **Developmental engineering of dental organoids**
 Jennifer Rosowski, Ralf J. Radlanski, Roland Lauster, Mark Rosowski

16:00 – 16:15 **Kaffeepause**

16:15 – 17:15 **Posterviewing (P1 – P25)**

Vorsitz: PD Dr. Agnes Schröder, PD Dr. Ulrike Schulze-Späte, Dr. Annette Anderson, Dr. Rogerio Bastos Craveiro

- P1** **Einfluss einer Octenidin-Mundspülung auf die *in situ*-Biofilmbildung und den reifen mikrobiellen oralen Biofilm**
 Bashar Reda, Miryam Martínez-Hernández, Matthias Hannig
- P2** ***In vitro*-Vergleich der Biofilmbildung und Verteilung im Bracketumfeld abhängig von der Adhäsivtechnik**
 Christoph-Ludwig Hennig, Judit Symmank, Katrin von Brandenstein, Sandor Nietzsche, Ulrike Schulze-Späte, Annika Döding, Bernd Sigusch, Collin Jacobs
- P3** **Untersuchungen zur Membranschädigung bei *Escherichia coli* nach photodynamischer Inaktivierung**
 Elena Brandl, Denise Mühler, Fabian Cieplik, Karl-Anton Hiller, Tim Maisch

- P4** **Veränderungen in der bakteriellen Gemeinschaft nach Parodontitistherapie mit und ohne Antibiotika: Ein systematischer Review**
 Erdem Dilber, Daniel Hagenfeld, Benjamin Ehmke, Clovis Mariano Jr. Faggion
- P5** **Adaptation oraler und dermalen Mikroorganismen gegenüber Antiseptika *in vitro***
 Sophia Schwarz, Denise Mühler, Karl-Anton Hiller, Tim Maisch, Ali Al-Ahmad, Wolfgang Buchalla, Fabian Cieplik
- P6** **Entwicklung eines antibakteriell wirksamen Kunststoffes für den kieferorthopädischen Anwendungsbereich**
 Ann Catherine Denner, Margret Börngen, Theresa Fischer, Markus Eblenkamp, Matthias Schmid, Ursula Hirschfelder, Lina Gölz
- P7** **Randdichtigkeit postendodontischer Kompositrestaurationen in Abhängigkeit der Kavitätenvorbehandlung *in vitro***
 Konstantin J. Scholz, Matthias Widbiller, Silvio Bopp, Karl-Anton Hiller, Kerstin M. Galler, Wolfgang Buchalla
- P8** ***In vitro* und *in vivo* Bestimmung der Abrasion von ProSeal® und Opal®Seal™ durch professionelle Zahnreinigung**
 Sinan Sen, Ralf Erber, Nadine Deurer, Gül Orhan, Sebastian Zingler, Christopher J. Lux
- P9** ***In vitro*-Studie über den Einfluss des Zahnalters auf die Scherhaftfestigkeit zweier Adhäsive**
 Margret Börngen, Ksenija Meyer, Ann Catherine Denner, Matthias Schmid, Ursula Hirschfelder, Lina Gölz

P10 Xanthohumol: antiinflammatorische Wirkung auf Zementoblasten unter statistischer Druckbelastung

Jana Marciniak, Christian Niederau, Irma Azraq, Julia Brockhaus, Peter Proff, Christian Kirschneck, Rogerio Bastos Craveiro, Michael Wolf

P11 Zementoblasten zeigen ein verändertes Expressionsmuster inflammatorischer Zytokine unter Druck und bei unterschiedlicher Konfluenz

Julia Brockhaus, Christian Niederau, Irma Azraq, Peter Proff, Christian Kirschneck, Rogerio Bastos Craveiro, Michael Wolf

P12 ENPP1-/- und ANK-/- Zementoblasten zeigen im Vergleich zum WT eine unterschiedliche Genexpression unter mechanischer Kompression

Irma Azraq, Christian Niederau, Jasmin Zorn, Peter Proff, Christian Kirschneck, Rogerio Bastos Craveiro, Michael Wolf

P13 Metabolische Aktivität & Morphologie muriner Zementoblasten unter mechanischer Belastung

Isabel Knaup, Irma Azraq, Christian Niederau, Rogerio Bastos Craveiro, Jana Marciniak, Christian Kirschneck, Peter Proff, Michael Wolf

P14 Genetische Assoziationen dentaler Nichtanlagen in einer zentral-europäischen Studiengruppe

Sema Safi, Leonie Weinhold, Nikolaos Daratsianos, Julia Fazaal, Matthias Schmid, Andreas Jäger, Elisabeth Mangold, Kerstin U. Ludwig, Lina Gölz

P15 Proteome characterization of rat periodontal ligament submitted to orthodontic tooth movement

Chamilla Chierici Marcantonio, Andressa Vilas Boas Nogueira, Maria Eduarda Scordamaia Lopes, Cristiane Ribeiro Salmon, Francisco Humberto Nociti Junior, James Deschner, Joni Augusto Cirelli

P16 Einfluss der Protein-Tyrosin-Kinase-2 (PTK2) auf die mechanotransduktive Stabilisierung von HIF-1 α in PDL-Fibroblasten

Magdalena Thuy, Jonathan Jantsch, James Deschner, Gerrit Spanier, Peter Proff, Agnes Schröder[#], Christian Kirschneck[#] ([#]geteilte Letztautorenschaft)

P17 Geno- und Zytotoxizität von orthodontischen Adhäsivsystemen auf Methacrylatbasis

Ines Willershausen, Matthias Weider, Andreas Taubmann, Corinna Böck, Bernd Kaina, Lina Gölz

P18 Einfluss von Kochsalz und des osmoprotektiven Transkriptionsfaktors NFAT5 auf Makrophagen während mechanischer Belastung

Alexandra Leikam, Paul Käßler, Jonathan Jantsch, Peter Proff, Christian Kirschneck[#], Agnes Schröder[#] ([#]geteilte Letztautorenschaft)

P19 Inter-clonal diversity of human dental pulp cells

Linna Guo, Ziang Zou, Ming Yan, Marcus Freytag, Martin Gosau, Ralf Smeets, Reinhard Friedrich, Lan Kluwe

P20 Enhanced effect of combined periodontal/orthodontic treatment for periodontitis

Changyan Zuo, Ming Yan, Jie Zhu, Lan Kluwe, Martin Gosau, Ralf Smeets, Hong-Chao Feng

P21 **Bakterientranslokation an konometrischen Verbindungen für festsitzende implantatgetragene Restaurationen: *In vitro*-Untersuchung**

Sogand Schäfer, Peter Gehrke, Ulrike Peters, Thomas Beikler, Philipp Hartjen, Carsten Fischer, Martin Gosau, Ralf Smeets

P22 **Einfluss von Fettquantität und -qualität auf Knochenstoffwechsel und Inflammation bei Parodontitis**

Anna Bölder, Annika Döding, Franziska Michler, Ahmed Maghames, Svenja Zimmermann, Viktoria Katharina Iffarth, Asisa Bastian, Christoph-Ludwig Hennig, Collin Jacobs, Bernd Sigusch, Ulrike Schulze-Späte

P23 **Etablierung einer Methode zur lokalen Genexpressionsanalyse von Osteozyten-subpopulationen im peri-implantären Knochen**

Nicole Rauch, Frank Schwarz, Beryl Schwarz-Herzke, Ilja Mihatovic, Dieter Drescher, Kathrin Becker

P24 **Cystatin CsinCPI-2 prevents bone loss in ligature-induced periodontitis by inhibition of osteoclastogenesis**

Natalia Da Ponte Leguizamón, Glauca Coletto-Nunes, Daniela Morilha Néo-Justino, Vanessa Karine Schneider, Andressa Vilas Boas Nogueira, Rafael Scaf de Molon, James Deschner, Andrea Soares Da Costa Fuentes, Ulf Holger Lerner, Joni Augusto Cirelli, Pedro Paulo Chaves Souza

P25 **Investigation of CDKAL1 gene polymorphism in genetic susceptibility to periodontitis**

Thamiris Cirelli, Rafael Nepomuceno, Silvana Regina Perez Orrico, Joni Augusto Cirelli, James Deschner, Raquel Mantuaneli Scarel-Caminaga

P26 **Mit extrazellulären Vesikeln beladene Fibringele fördern eine schnelle Neovaskularisation**

Siyuan Zhang, Anja Lena Thiebes, Franziska Kreimendahl, Stephan Ruetten, Eva Miriam Buhl, Michael Wolf, Frank Hölzle, Stefan Jockenhoevel, Christian Apel

17:15 – 19:00

Vortragsblock II (V8 – V15)
Orale Mikrobiologie

Vorsitz:

Prof. Dr. Ali Al-Ahmad, PD Dr. Fabian Cieplik

V8 **Antibiotikaempfindlichkeit von *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*- und *Porphyromonas gingivalis*-Stämmen**

Sigrun Eick, Thomas Thurnheer, Lamprini Karygianni, Clemens Walter, Anton Sculean, Eva Kulik

V9 **Treffergenauigkeit von 16S rDNA Amplicon Sequenzierung analysiert mit einer Scheinprobe mit bekannter Bakterienzusammensetzung**

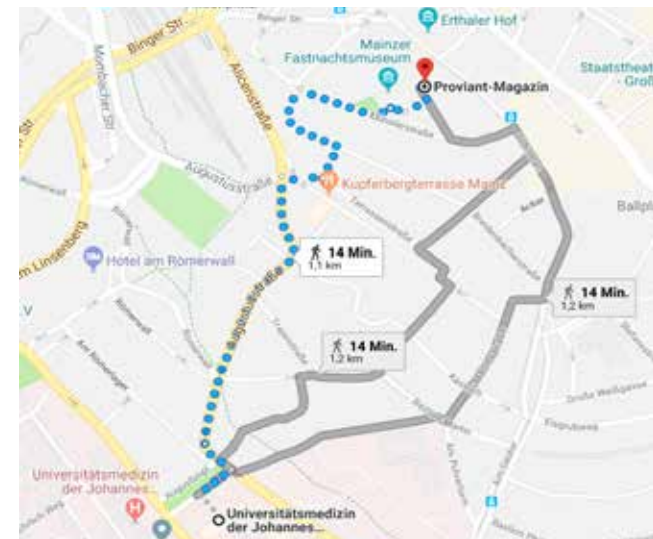
Daniel Hagenfeld, Johannes Matern, Karola Prior, Benjamin Ehmke, Dag Harmsen

V10 **Mixed cultured biofilm development on scaled and non-scaled teeth and its effect on pulpal cells: an *in vitro* approach**

Alexandra Stähli, Alex Schatt, Miro Stoffel, Sandor Nietzsche, Anton Sculean, Reinhard Gruber, Barbara Cvikl, Sigrun Eick

- V11** **Schadensmechanismus der antimikrobiellen photodynamischen Therapie bei *A. naeslundii* und *S. mutans* Biofilmen**
Denise Mühler, Christina Rupp, Sercan Keceli, Karl-Anton Hiller, Tim Maisch, Wolfgang Buchalla, Fabian Cieplik
- V12** ***In vivo*-Fluktuationen der Plaque-Mikrobiota als Folge unterschiedlicher Ernährungsphasen**
Annette Anderson, Michael Rothballer, Lamprini Karygianni, Johan Woelber, Elmar Hellwig, Markus Altenburger, Ali Al-Ahmad
- V13** **Die initiale mikrobielle Adhäsion auf dem zahnärztlichen Zement Biodentine™ *in vivo***
Ali Al-Ahmad, Michael Händel, Christian Tennert, Annette Anderson, Lamprini Karygianni, Elmar Hellwig
- V14** **Mikrobiologische Charakterisierung der Wirkung von kalten Atmosphärendruckplasma auf *Streptococcus sanguinis***
Kathrin Duske, Kevin Strey, Anne Schröder, Bernd Kreikemeyer, Franka Stahl, Katharina Eklat
- V15** **Zusammenhang zwischen oraler Gesundheit, der Zusammensetzung der oralen Mikrobiota und dem Auftreten einer Pneumonie bei Patienten nach akutem Schlaganfall**
Fabian Cieplik, Alma Wiedenhofer, Verena Pietsch, Karl-Anton Hiller, Andreas Hiergeist, Andrea Wagner, Dobri Baldaranov, Ralf A. Linker, Jonathan Jantsch, Wolfgang Buchalla#, Felix Schlachetzki#, André Gessner#
(#geteilte Letztautorenschaft)

- 19:00 Uhr** **Ende des wissenschaftlichen Programms**
- ab 19:30 Uhr** **Gesellschaftsabend im "Proviant-Magazin"**
Schillerstraße 11a, 55116 Mainz



Der Sektempfang wird finanziell unterstützt durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK).

Speisen und Getränke auf Selbstzahlerbasis.

Freitag, 10. Januar 2020



9:00 – 11:00

Vortragsblock III (V16 – V25)
Regenerative (Zahn)Medizin & Zellbiologie

Vorsitz:

Prof. Dr. Kerstin Galler, Prof. Dr. Werner Götz

- V16** **Die Proteinkinase C hemmt die osteogene Differenzierung dentaler Follikelzellen über einen Akt-abhängigen Signalweg**
 Oliver Pieles, Torsten E. Reichert, Christian Morscheck

- V17** **Wirkung verschiedener Immunsuppressiva auf Zellzahl/-durchmesser und Kollagenstoffwechsel gingivaler Fibroblasten**
 Gerhard Schmalz, Lisa Sievers, Malte Tiburcy, Otto Kollmar, Wolfram H. Zimmermann, Dirk Ziebolz

- V18** **Die gewebedruckabhängige eNOS-Phosphorylierung an Ser1177 und Thr495 in Blutgefäßen der gesunden und entzündeten Pulpa**
 Özlem Erdek, Jörg Neugebauer, James Deschner, Yüksel Korkmaz

- V19** **Entwicklung eines qRT-PCR basierten Systems paralleler Reportergene zur gezielten Identifikation krankheitsassoziiierter Enhancer**
 Avneesh Chopra

- V20** **Hyaluronic acid impact on osteogenic differentiation of SaOS-2-cells in airlift model**
 Bianca Nobis, Thomas Dittmar, Thomas Ostermann, Julian Weiler, Anton Friedmann

- V21** **YAP reguliert Adhäsionsmoleküle in humanen mesenchymalen Stammzellen (hMSCs) und Osteosarkom-Zellen (Saos)**
 Ayman Husari, Martin P. Dieterle, Oswald Prucker, Jürgen Rühle, Thorsten Steinberg, Britta Jung, Pascal Tomakidi

- V22** **Differenzierung von Stammzellen aus dem adulten humanen Wurzelzement und Co-Kultivierung mit PDL-Fibroblasten**
 Andrea Schubert, Ruth Neumann, Boris Schminke, Torsten Wassmann, Ralf Bürgers, Nicolai Miosge

- V23** **Effekt von Kaltplasma auf die Gen- und Proteinexpression primärer humaner Calvaria-Osteoblasten (HCO)**
 Benedikt Eggers, Sonja Sielker, Marjan Nokhbehsaim, Franz-Josef Kramer, James Deschner, Johannes Kleinheinz, Susanne Jung

- V24** **Wie beeinflussen magnetisch aktuierebare PnBA/PDMAA-Mikrostrukturen das Verhalten humaner mesenchymaler Stammzellen?**
 Martin P. Dieterle, Ayman Husari, Taisuke Kojima, Sarah Fontaine, Oswald Prucker, Jürgen Rühle, Britta Jung, Pascal Tomakidi

- V25** **Wirkung von HEMA und TEGDMA auf die angiogene Differenzierung von dentalen Pulpa Stammzellen (DPSC) *in vitro***
 André Jochums, Peter Schertl, Joachim Volk, Silvana Taubeler-Gerling, Renke Perduns, Melanie Plum, Werner Geurtsen

11:00 – 11:30 Kaffeepause

Alle Pausenimbisse werden durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) finanziell unterstützt.

**11:30 – 13:30 Vortragsblock IV (V26 – V35)
Kieferorthopädie**

Vorsitz: Prof. Dr. Michael Wolf, PD Dr. Dr. Christian Kirschneck

V26 Auswahl und Validierung von Referenzgenen in murinen Zementoblasten für ein *in vitro* Modell der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Christian Niederau, Irma Azraq, Julia Brockhaus, Isabel Knaup, Peter Proff, Christian Kirschneck, Rogerio Bastos Craveiro, Michael Wolf

V27 Untersuchungen der parodontogenen Markerkeime während der Aligner-Therapie bei Jugendlichen (Invisalign® Teen)

Christina Erbe, Eva Peuckert, Thomas Drechsler, Heinrich Wehrbein

V28 Wirkung des NSAID Etoricoxib auf die Osteoklastogenese, Wurzelresorptionen und das Knochenniveau während der Zahnbewegung

Franziska Wolf, Fabian Cieplik, Moritz Blanck-Lubarsch, Peter Proff, Agnes Schröder#, Christian Kirschneck# (#geteilte Letztautorenschaft)

V29 Einfluss orthodontischer Zahnbewegungen auf die periradikuläre Knochenmikrostruktur – eine split-mouth μ CT Studie im Mausmodell

Viktoria Trelenberg-Stoll, Dieter Drescher, Michael Wolf, Frank Schwarz, Kathrin Becker

V30 Einfluss von salzhaltiger Ernährung auf die kieferorthopädische Zahnbewegung im Mausmodell

Joshua Gubernator, Patrick Neubert, Jonathan Jantsch, James Deschner, Peter Proff, Christian Kirschneck#, Agnes Schröder# (#geteilte Letztautorenschaft)

V31 Mikro-Angiogenese an kieferorthopädischen Mini-Implantaten unter Kraffteinwirkung – eine Mikro-CT-Studie im Rattenschwanzmodell

Mira Hüfner, Nicole Rauch, Beryl Schwarz-Herzke, Frank Schwarz, Dieter Drescher, Kathrin Becker

V32 Pharmakologische Wirkung des Histamin-Rezeptor-Antagonisten Cetirizin auf die kieferorthopädische Zahnbewegung

Gregor Sperl, James Deschner, Michael Wolf, Peter Proff, Christian Kirschneck#, Agnes Schröder# (#geteilte Letztautorenschaft)

V33 Untersuchung der Rolle von Rsk2 bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Cita Nottmeier, Maximilian Decker, Michael Amling, Bärbel Kahl-Nieke, Jean-Pierre David, Till Köhne

V34 Bedeutung von HIF-1 α für die nikotininduzierte Osteoklastogenese und Zahnwurzelresorptionen während der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Niklas Ullrich, Maria Bauer, Gerrit Spanier, Jonathan Jantsch, James Deschner, Peter Proff, Agnes Schröder, Christian Kirschneck

- V35 Regulation von Tyrosinhydroxylase durch Adipositas-assoziierte Bedingungen in parodontalen Zellen und Geweben**
 Svenja Memmert, Anna Damanaki, Andressa Vilas Boas Nogueira, Marjan Nokhbehsaim, Werner Götz, Joni Augusto Cirelli, Birgit Rath-Deschner, Andreas Jäger, James Deschner

13:30 – 14:30 Mittagspause mit Mittagsimbiss

Alle Pausenimbisse werden durch die Firma CP-GABA GmbH Deutschland sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) finanziell unterstützt.

14:00 – 14:30 parallel Mitgliederversammlung AfG

Tagesordnung:

1. Eröffnung durch den 1. Vorsitzenden
2. Genehmigung des Protokolls
3. Bericht des Vorstandes
4. Bericht des Schriftführers
5. Bericht der Kassenprüfer
6. Entlastung des Vorstandes
7. Bestätigung / Wahl des Vorstandes
8. Festlegung Termin Jahrestagung 2021
9. Thema Workshop 2021
10. Verschiedenes / Anträge

14:30 – 16:45 Vortragsblock V (V36 – V46) Parodontologie

Vorsitz: Prof. Dr. James Deschner, Prof. Dr. Dirk Ziebolz

- V36 Wirkung unterschiedlich konzentrierter CHX-Mundspüllösungen auf Stoffwechselaktivität und Zellzahl humaner Gingivafibroblasten**
 Dirk Ziebolz, Natalja Schalaikin, Lisa Frisch, Rainer F. Mausberg, Rainer Haak, Gerhard Schmalz

- V37 Inflammatorisches Risiko und systemischer Knochenstoffwechsel bei Parodontitis in Abhängigkeit von der Ernährung**
 Annika Döding, Anna Bölter, Svenja Zimmermann, Ahmed Maghames, Franziska Michler, Viktoria Katharina Iffarth, Asisa Bastian, Christoph-Ludwig Hennig, Collin Jacobs, Bernd W. Sigusch, Ulrike Schulze-Späte

- V38 Proteomic analysis of the periodontal ligament of rats under experimental obesity induction**
 Andressa Vilas Boas Nogueira, Camilla Chierici Marcantonio, Cristiane Ribeiro Salmon, Francisco Humberto Nociti Junior, Christian Kirschneck, James Deschner, Joni Augusto Cirelli

- V39 Gene expression profile of extracellular bone proteins in human tissue samples allocated to three donor categories**
 Katharina Reissmann, Julian Weiler, Thomas Dittmar, Anton Friedmann

- V40 Preclinical evaluation of the effect of a collagen matrix on periodontal regeneration in two-wall intrabony defects**
 Jean-Claude Imber, Dieter Daniel Bosshardt, Alexandra Stähli, James Deschner, Anton Sculean

- V41 Koaxiales Electrospinning zur Optimierung der Wirkstofffreisetzung resorbierbarer Polycaprolacton-Vliese**
 Markus Reise, Ralf Wyrwa, Tobias Rosenbaum, Markus Heyder, Stefan Kranz, Bernd W. Sigusch
- V42 Effekte subgingival einsetzbarer Pulver für Luft-Pulver-Wasserstrahlgeräte auf humane gingivale Zellen**
 Jens Weusmann, Anna Damanaki, James Deschner, Andressa Vilas Boas Nogueira
- V43 Microstructural volumetric analysis of vertical alveolar ridge augmentation using autogenous tooth roots**
 Puria Parvini, Frank Schwarz, Mira Hüfner, Nicole Rauch, Manuel Nienkemper, Kathrin Becker
- V44 Expression von Ghrelin und seines Rezeptors in der Speicheldrüse bei Adipositas**
 Anna Damanaki, Marjan Nokhbehsaim, Svenja Memmert, Sebastian Förseh, Andressa Vilas Boas Nogueira, Christian Kirschneck, Peter Proff, Andreas Jäger, Alexander Pfeifer, James Deschner
- V45 Regulatorische Effekte von *Filifactor alocis* auf TNFa und NAMPT in HGF- und THP-1-Zellen**
 Marjan Nokhbehsaim, Andressa Vilas Boas Nogueira, Sigrun Eick, Joni Augusto Cirelli, James Deschner
- V46 *In vitro*-Studie zum Einfluss von atmosphärischem Kaltplasma auf dentalen Implantatoberflächen**
 Gunar Wagner, Benedikt Eggers, Dirk Duddeck, Franz-Josef Kramer, Christoph Bourauel, Søren Jepsen, Marjan Nokhbehsaim

16:45 – 17:00

Preisverleihung

der AfG-Elmex-Vortragspreise (1./2. Preis)
 der AfG-Straumann-Posterpreise (1./2. Preis)
 der VHZMK-Reisestipendien
 für den besten Vortrag und das beste Poster



ca. 17:00 Uhr

Verabschiedung & Tagungsende

Preise der 52. Jahrestagung der AfG (DGZMK)

Auf der 52. Jahrestagung der AfG (DGZMK) werden jeweils 2 Poster- und Vortragspreise, unterstützt durch die Firmen CP GABA GmbH und Straumann GmbH, 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-Straumann-Posterpreis

1. Preis 300€
2. Preis 200€



Die Träger des 1. Preises des AfG-elmex-Vortragspreises und des 1. Preises des AfG-Straumann-Posterpreises erhalten zusätzlich ein Reisestipendium der Vereinigung der Hochschullehrer der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK) für die tatsächlich entstehenden Reisekosten von jeweils maximal 1000€, um ihre Forschungsergebnisse auf einem internationalen wissenschaftlichen Fachkongress vorzustellen.



Abstracts Vorträge

**52. Jahrestagung der AfG
Mainz, 09. & 10.01.2020**

WORKSHOP
„Immunologie und Zahnheilkunde“

KEYNOTE-VORTRAG

Langerhans cells in the skin and oral mucosa – brothers in arms?

Prof. Dr. rer. nat. Björn E. Clausen

Institut für Molekulare Medizin, Universitätsmedizin Mainz



Chronic inflammatory diseases arise from a loss of tolerance towards self- and harmless foreign antigens, including commensal bacteria. To develop effective therapeutic strategies, it is critical to elucidate how the immune system maintains tolerance and how tolerance can be reestablished during chronic inflammation. Langerhans cells (LC) are unique antigen presenting cells that reside in stratified squamous epithelia like the skin and the oral mucosa. They belong to the heterogeneous family of dendritic cells critical to balance immunity and tolerance. As such LC represent attractive targets to treat chronic inflammatory diseases. Strategically positioned at interfaces to a hostile environment, LC form the first line of defense against invading pathogens and trigger adaptive immune responses, while in the steady state, they survey the epithelium to induce regulatory T cells and maintain tissue homeostasis. During my lecture, I will discuss our work to unravel the functional specialization of epidermal LC in the context of allergic and infectious skin disease models using the powerful tool of *in vivo* cell ablation. In the second part, I will summarize collaborative studies revealing the emerging developmental and functional similarities and differences between LC in the epidermis and their equivalents in the epithelium of the oral mucosa. In particular, I will highlight the critical role of LC in preventing spontaneous, as well as pathogen-mediated periodontal bone loss, by limiting destructive gingival immunity in the steady state and during infection.

V1 Morphofunktionelle Untersuchungen zum Kaumechanismus

Jochen Fanghänel*, Peter Proff, Christian Kirschneck

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg

Zielsetzungen Der Kaumechanismus stellt ein neuromuskulär gesteuertes System dar, welches aus zahlreichen Einzelkomponenten und Regelkreisen besteht. Diese Steuerung erfolgt durch kortikale und subkortikale Zentren. Die Regelkreise werden dargestellt und analysiert sowie mit eigenen Untersuchungen untermauert.

Material und Methoden Die mit Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierung konstruierte Kiefergelenksprothese wurde topografisch-gerecht in das Os temporale eingefügt. Die Rezeptoren im Mund- und Gesichtsbereich wurden mittels HE-Färbung untersucht. Die molekularbiologische Mitochondriendarstellung erfolgte anhand der Succinatdehydrogenase für die Typisierung der Kau- und Kauhilfsmuskeln (ATP-Gehalt).

Ergebnisse Der Beginn eines Regelkreises (lokale Ebene) sind die Rezeptoren der Mundhöhle (mit Inhalt), des Kiefergelenks und der Sinnesorgane (Druck, Berührung, Temperatur, Schmerz). Bei einem künstlichen Kiefergelenk fehlen diese und damit ist eine Feinabstimmung nicht möglich. Diese Empfindungserregungen von den Rezeptoren wurden über sensible Ganglien und Terminalkerne zum Thalamus (Zentrum aller Sensibilität) geleitet, der sein 3. Neuron zum Gyrus postcentralis und Umgebung (Körperfühlsphäre) schickt (kortikale Ebene). Hier werden die Erregungen verarbeitet („es wird gefühlt“) und z.T. zum Gyrus praecentralis sowie zum Vorderhirn geleitet. Dort ist der Ausgangspunkt somatomotorischer Erregung, der willkürliche Motorik (Pyramidenbahnen). Von den Basalkernen und Kernen des Stammhirns gelangen die extrapyramidalen Bahnen zu den Kaumuskeln und Kauhilfsmuskeln. Alle Muskeln sind schließlich das Ende eines Regelkreises und besitzen Typ-I- (ATPase-arm = langsame Einheiten), Typ-IIa- (ATPase-reich = ausdauernde, kurzzeitig intensive Einheiten) und Typ-IIb-Fasern (ATPase-reich = schnelle Einheiten), welche mittels Mitochondriendarstellung differenziert wurden. Durch diese Muskelkombinationen entsteht ein Muskelspiel, welches allen Anforderungen gerecht wird und der Feinabstimmung dient. Alle genannten Vorgänge und Regelkreise werden durch ein in der Pons befindliches Kauzentrum koordiniert und durch das Kleinhirn als Integrationszentrum für Gleichgewichtserhaltung, Bewegungskoordination und Regulierung des Muskeltonus unterstützt.

Schlussfolgerungen Der Ablauf der Regelkreise ist störanfällig und beeinflussbar durch Prothesen, Apoplexie, Hypertonus, Krampfadern und andere Erkrankungen. Mit zunehmendem Alter wird die Anpassungsfähigkeit des Kaumechanismus erschwert.

V2 Darstellung der Gefäßentwicklung bei menschlichen Feten im μ CT

Ralf Johannes Radlanski^{1,*}, Joachim Weinhold², Milan Mehner², Jerichow Samuel², Christoph Bourauel³, Ludger Keilig³, Hartmut Schwandt²

¹ Orale Struktur- und Entwicklungsbiologie, Charité-Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin;

² Institut für Mathematik, 3D-Labor, Technische Universität Berlin;

³ Oralmedizinische Technologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn

Einleitung und Problemstellung Unsere Kenntnis über die Entstehung der Blutgefäßverläufe während der vorgeburtlichen Entwicklung ist sehr gering. Die bereits von uns auf den AfG-Tagungen vorgestellte Technik der Kontrastierung der Präparate mit Phosphor-Wolfram-Säure vor der Darstellung im μ CT umgeht diese Problematik und lässt erstmals zusammenhängende 3D-Darstellungen der Leitungsbahnen erwarten. Dies ist von besonderer Bedeutung zur Erfassung der normalen und variierenden Leitungsbahnenmuster und hat klinische Konsequenzen.

Material und Methoden Sechs fetale, in 4% Formalin (gepuffert) fixierte Kopfpräparate (Sammlung Radlanski) der Entwicklungsstadien von 130-220 mm SSL (15. – 23. SSW) wurden je nach Größe des Präparates für drei Tage gewässert, in Methanol überführt und mit 0,7% Phosphor-Wolfram-Säure durch Diffusion kontrastiert. Im μ CT-Scanner (Nanotom M, General Electrics, Wunstorf, Deutschland) wurden je nach Präparatgröße 1000 bis 2000 Röntgenabsorptionen während der Rotation der Probe um 360° erzeugt. Aus diesen digitalen Einzelbildern wurde mit der Software Volume Graphics Studio Max 3.0 (Volume Graphics, Heidelberg, Deutschland) je ein Volumendatensatz erzeugt, nachbearbeitet und visualisiert.

Ergebnisse Zur Kalibrierung der CT-Daten wurden Anteile des Halses (C1-C3) abgesetzt und zu Schnittserien mit horizontaler Schnittrichtung (10 μ m Dicke, Standardfärbung H.E.) verarbeitet, manuell segmentiert und mit bekannter Technik (AnalySIS, Olympus Berlin) wurden virtuelle 3D-Rekonstruktionen der Halsregion angefertigt. Diese, unter histologischer Kontrolle gewonnene Segmentierung diente für Einzelschnittansichten und in Form der 3D-Rekonstruktion als Vorlage für die Kalibrierung der Parameter der Bildgebung der μ CT-Scandaten des gesamten Kopfes. Zum Vergleich mit adulten Verhältnissen diente der Atlas „Das Gesicht“ (Radlanski, Wesker 2012), dessen Bildtafeln anhand von MRT-Daten am Lebenden erstellt worden sind.

Schlussfolgerungen Die typischen Gefäßverläufe konnten durch die Phosphorwolframsäure sicher dargestellt werden. Allerdings sind auch großvolumige, stark Kontrast gebende Regionen gefunden worden, deren Ursache noch gegen Artefaktbildungen abgeklärt werden muss.

V3 Primäre Zellen aus der Pulpa-Dentin-Grenze – ein Odontoblasten-Phänotyp

Helmut Schweikl^{1,*}, Marialucia Gallorini², Stephanie Krifka³, Christoph Brochhausen⁴, Karl-Anton Hiller¹, Wolfgang Buchalla¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Department of Pharmacy, University G. d'Annunzio Chieti, Italien;

³ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Regensburg;

⁴ Institut für Pathologie, Universität Regensburg

Zielsetzungen Das Studium der unterschiedlichen physiologischen Funktionen von Odontoblasten ist bisher nur eingeschränkt möglich, weil primäre Odontoblasten als nicht-kultivierbar *in vitro* gelten. In der vorliegenden Untersuchung wurden Zellen aus der Pulpa-Dentin-Grenze humaner Weisheitszähne isoliert und ihre Eigenschaften analysiert.

Material und Methoden Nach dem Entfernen des Pulpagewebes der eröffneten Weisheitszähne wurden Zellen an der Dentin-Pulpa-Grenze mit einem Exkavator abgeschabt und in MEM alpha/10% fötales Rinderserum kultiviert. Lichtmikroskopie (LM) und Transmissionselektronmikroskopie (TEM) dienten der Charakterisierung der Morphologie der Zellen. Die Expression zytosolischer Proteine (DSPP, DMP1, S100A4) wurde mittels Western Blotting, diejenige von Oberflächenmarkern mit Durchflusszytometrie (FACS) dargestellt. Unterschiede zwischen Medianwerten (25% und 75% Perzentile) wurden mit dem Mann-Whitney-U Test ($\alpha = 0,05$) analysiert. Sämtliche Parameter wurden vergleichend mit Zellen der Pulpa, des parodontalen Ligaments sowie Osteoblasten, dermalen Hautfibroblasten, Lungenepithelzellen (A549) und HeLa analysiert.

Ergebnisse Die primären Zellen der Dentin-Pulpa-Grenze zeigten eine polare Morphologie. Mit LM und TEM waren ein exzentrisch gelegener Zellkern sowie ein stark entwickeltes, raues endoplasmatisches Retikulum und eine hohe Zahl von Vesikeln als Merkmale hoher sekretorischer Zellaktivität erkennbar. Die Zellen aus der Pulp-Dentin-Grenze, aber auch alle Zellen anderen Ursprungs exprimierten DSPP (Dentinsialophosphoprotein) und DMP1 (Dentinmatrixprotein 1). Die differenzielle Expression von S100A4 (Fibroblastenspezifisches Protein 1) in Zellen der Dentin-Pulpa-Grenze und Pulpazellen könnte die Unterscheidung dieser Zellen ermöglichen. Zellen der Dentin-Pulpa-Grenze exprimierten die für Zellen mesenchymalen Ursprungs typischen Oberflächenmarker CD90, CD29, CD73 oder CD105.

Schlussfolgerungen Im vorliegenden Projekt wurden Eigenschaften primärer Zellen der Pulpa-Dentin-Grenze identifiziert, die nach gegenwärtigem Verständnis typisch für einen Odontoblasten-Phänotyp sind. Untersuchungen der Bildung von Dentin, der Aktivierung einer Immunantwort oder der Funktionen mechanosensitiver Sinneszellen sollten zur weiteren Charakterisierung dieser Zellen beitragen.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SCHW431/15-1).

V4 Vergleichende Quantifizierung der 3D-Mikroarchitektur von Alveolarknochen und Beckenkammknochen mittels Synchrotron μ CT

René Marcel Rothweiler^{1,*}, Christian Gross¹, Bernhard Hesse², Emely Bortel², Susanne Nahles³, Tobias Fretwurst¹, Katja Nelson¹

¹ Klinik für Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Freiburg;

² XPLORAYTION GmbH, Berlin;

³ Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Hintergrund In der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie werden Alveolarkammaugmentation und freie Knochentransplantation verwendet, um größere Alveolarknochendefekte zu rekonstruieren. Mit zunehmender Größe des Defekts ist eine Erhöhung der Transplantationskompetenz des Knochentransplantats erforderlich. Bei der großen Kieferaugmentationen haben sich Knochentransplantate aus dem Beckenkamm im Vergleich zu Knochen aus dem Unterkieferbereich als überlegen erwiesen. Mikrostrukturelle Eigenschaften könnten für die Unterschiede in der Transplantationskompetenz von Knochentransplantaten verantwortlich sein.

Material und Methoden Um mikrostrukturelle Unterschiede zwischen Beckenknochen und Alveolarknochen zu identifizieren, wurden während einer routinemäßig geplanten Augmentationsoperation bei insgesamt 10 Patienten jeweils Biopsien des Alveolarkamms und des Beckenkamms entnommen. Die Proben wurden fixiert, in PMMA eingebettet und anschließend mit Synchrotron μ CT am ESRF, Grenoble, Frankreich, analysiert. Untersucht wurden gängige Parameter wie Knochenvolumen, Gesamtvolumen, Porosität, Oberfläche und Trabekeldicke oder die Anzahl von Osteozytenlakunen.

Ergebnisse Kortikaler Beckenknochen und Alveolarknochen weisen keine signifikanten Unterschiede von Porosität, Oberflächen-/ Gesamtknochenvolumen oder Knochenvolumenanteil auf, jedoch zeigt sich eine signifikant höhere Dichte an Osteozytenlakunen im Alveolarknochen im Vergleich zum Beckenknochen in allen untersuchten Patientenproben. Ferner unterscheiden sich die morphometrischen Daten von spongiosen Knochen deutlich zu den beiden anderen Knochenidentitäten ($p < 0,05$).

Schlussfolgerungen Diese Studie zeigt, dass kortikale Knochen aus Beckenkamm und Alveolarkamm bei der Untersuchung gängiger Strukturparameter keine signifikanten Unterschiede aufweisen. Es gilt neben dem bereits dargestellten Unterschied der Osteozytenlakunenanzahl weitere Parameter herauszufinden, welche für eine mögliche Transplantatüberlegenheit verantwortlich sind.

V5 Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen bei Zahnärzten und zahnmedizinischen Fachangestellten in Deutschland

Daniela Ohlendorf^{1,*}, Christina Erbe², Jasmin Haenel¹, Antonia Naser¹, Yvonne Haas¹, Werner Betz³, Eileen Wanke¹, Laura Maltry¹, Fabian Holzgreve¹, Dörthe Brüggmann¹, Albert Nienhaus⁴, David Groneberg¹

¹ Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Goethe-Universität Frankfurt

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz;

³ Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, Goethe-Universität Frankfurt;

⁴ Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Hintergrund Die neuesten Erkenntnisse über die Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) bei Zahnärzten in Deutschland im Jahr 2001 zeigten, dass rund 86,7% an Nacken- und Rückenschmerzen litten, von denen 68,6% wöchentlich über MSE klagten. Gleichwertige Ergebnisse für Zahnmedizinische Fachangestellte gibt es weder in Deutschland noch weltweit. Ziel dieser Umfrage war es, die Sichtweise auf die Prävalenz von MSE im Dentalbereich zu aktualisieren und zu erweitern.

Material und Methoden 1041 Probanden beantworteten den Online-Fragebogen, von denen 588 ausgewertet wurden. Dazu gehören 348 (59,5%; 208w/140m; 41,4±12,9 Jahre) Zahnärzte/Studierende der Zahnmedizin (Gruppe 1) und 238 (40,5%; 234w/4m; 33,4±9,5 Jahre) Zahnmedizinische Fachangestellte/Auszubildende (Gruppe 2). Die Online-Befragung umfasste MSE-relevante Fragen aus Meyers Fragebogen, dem Nordic Questionnaire sowie Fragen zur Anordnung der Behandlungseinheit und beschreibende Informationen der Teilnehmer.

Ergebnisse 67,2% sind als Allgemein Zahnärzte oder in allgemeinen Zahnarztpraxen tätig. 89,9% arbeiten im Sitzen, während 52,8% ihre Arbeitsposition selten oder nie ändern. In beiden Gruppen waren die häufigsten Beschwerden der Lebenszeitprävalenz im Halsbereich (76%/91,2%), gefolgt vom Schulterbereich (63,1%/76,9%), drittens im Bereich der Lendenwirbelsäule (55,4%/67,6%), im Bereich der Brustwirbelsäule an vierter Stelle (39,1%/52,5%) und im Bereich Handgelenk/Hand (29,7%/43,3%). 4% in Gruppe 1 und 2,1% in Gruppe 2 hatten nie Beschwerden. Hinsichtlich der 12-monatigen Prävalenz sind ähnliche Daten in der gleichen Reihenfolge zu sehen: Halsbereich (72%/87,6%), Schulterbereich (53,6%/70,4%), Lendenbereich (44,6%/60,5%), Brustbereich (33,9%/47,6%) und Handgelenk-/Handbereich (20,5%/32,2%). Die Anordnung der Behandlungseinheit entsprach 73,5% des Grundkonzepts 1 (nach Kimmel), gefolgt vom Grundkonzept 3 (11,4%). 76,9% der Teilnehmer sind mit ihrem Grundkonzept sehr bis ziemlich zufrieden.

Schlussfolgerungen Die Daten beziehen sich auf die nach wie vor hohe Aktualität von MSE bei Zahnärzten (Studierende) und zeigen, dass Zahnmedizinische Fachangestellten (Auszubildende) mit den gleichen Problemen konfrontiert sind. Die Ergebnisse betonen den Bedarf an ergonomischer Forschung am kombinierten Arbeitsplatz von Zahnärzten und ihren Assistenten.

V6 Dynamische *in vivo* Analyse der Discus-Volumina während des Kauvorgangs mit Hilfe eines neuen Echtzeit-MRT-Verfahrens

Sebastian Krohn*, Florian Linss, Torsten Wassmann, Ralf Bürgers

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen

Zielsetzungen Der Kauvorgang erfordert muskelgeführte Bewegungsmuster, die durch eine koordinierte intraartikuläre Verschiebung des Discus-Condylus-Komplexes gekennzeichnet sind. Mittlerweile ist bekannt, dass der Discus visko-elastisch deformierbar ist, doch die dynamischen *in vivo* Eigenschaften sind weitestgehend unklar. Verfügbare Analysen sind entweder durch Invasivität, unphysiologisch-passive Bewegung oder unzureichende zeitliche Auflösung limitiert. Die Echtzeit-MRT (MPI für biophysikalische Chemie Göttingen) macht es erstmals möglich, die Kiefergelenkstrukturen *in-vivo* darzustellen und die Kinematik des Unterkiefers bei natürlichen muskelgeführten Bewegungen ohne externe Geräte direkt zu untersuchen. Im Rahmen der vorliegenden DFG-geförderten Studie erfolgte die Validierung dieses neuartigen Verfahrens zur dynamischen Echtzeitdarstellung der Kiefergelenke während des Kauvorgangs. Ziel der Untersuchung war die vergleichende Analyse der Discus-Volumina über die Zeit, um die Hypothese zu testen, dass bei gesunden Probanden keine Volumenunterschiede bei Mastikation unterschiedlicher Boli bestehen.

Material und Methoden Bei 30 gesunden Probanden ohne Zeichen einer kranio-mandibulären Dysfunktion (RDC/TMD und MRT unauffällig) wurden Echtzeit-MRT-Sequenzen des Kauvorgangs beider Kiefergelenke mit jeweils zwei aneinander angrenzenden Schichten (medial, lateral) mit einer zeitlichen Auflösung von 67 ms und einer räumlichen Auflösung von 0,75×0,75 mm² aufgezeichnet. Bei MRT-synchronen, zeitlich regularisierten Messzyklen wurden den Probanden Nahrungswürfel (Bolis 1,5 x 1,5 x 1,5 cm) mit aufsteigendem Elastizitätsmodul (Brot, Käse, Karotte, Karamell) dargereicht. Die Discus-Volumina der zwei Schichten wurden auf der Kauseite (ipsilateral) und auf der Gegenseite (kontralateral) in drei Regionen mit Hilfe einer mehrfaktoriellen ANOVA vergleichend analysiert.

Ergebnisse Mit zunehmendem Kieferschluss nahmen die Discus-Volumina in Richtung Fossa articularis zu. Der Bolus mit dem höchsten Härtegrad führte auf der ipsilateralen Seite zu einer Volumenabnahme, auf der kontralateralen Seite nahm das Volumen zu. Die bilateralen Volumenänderungen waren im Bereich der Protuberantia articularis statistisch signifikant.

Schlussfolgerungen Die bilateral unterschiedlich ablaufenden dynamischen Änderungen der Discus-Volumina deuten drauf hin, dass im Bereich der Protuberantia articularis während der Mastikation harter Kost geringgradige Kräfte auf den Discus einwirken.

V7 Developmental engineering of dental organoids

Jennifer Rosowski^{1,*}, Ralf Johannes Radlanski²,
Roland Lauster¹, Mark Rosowski¹

¹ Medizinische Biotechnologie, Technische Universität Berlin;

² Orale Struktur- und Entwicklungsbiologie, Charité-Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Tissue engineering of ectodermal organs *in vitro* is an emerging field in the area of regenerative therapies. However, the complex spatiotemporal interplay between the inductive mesenchyme and the signaling epithelium during morphogenesis is a challenge of ectodermal organ reconstitution. Here, a developmentally inspired approach is pursued to reproduce fundamental steps of human tooth organogenesis *in vitro* using human dental pulp cells. A 3D self-organizing culture was established, resulting in an organoid of the size of a human tooth germ by recapitulation the process of mesenchymal condensation. Comprehensive transcriptome analysis revealed activation of crucial signaling pathways implicated in human tooth organogenesis and, in co-culture experiments, epithelial invagination into the condensed mesenchyme, mimicking the reciprocal tissue interactions of human tooth development, was achieved. The presented culture model provides a cellular platform to study ectodermal organogenesis *in vitro* and is an innovative step to establish regenerative applications in dental medicine.

V8 Antibiotikaempfindlichkeit von *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*- und *Porphyromonas gingivalis*-Stämmen

Sigrun Eick^{1,*}, Thomas Thurnheer², Lamprini Karygianni², Clemens Walter³, Anton Sculean¹, Eva Kulik³

¹ Zahnmedizinische Kliniken, Universität Bern, Schweiz;

² Zentrum für Zahnmedizin, Universität Zürich, Schweiz;

³ Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel, Schweiz

Zielsetzungen Von 57 *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*- und 56 *Porphyromonas gingivalis*-Stämmen, die aus subgingivalen Biofilmpöben von Patienten mit Parodontitis in der Schweiz im Zeitraum von 1980 – 2017 isoliert worden waren, sollte die Antibiotikaempfindlichkeit ermittelt werden.

Material und Methoden Nach Bestätigung der Identität der Stämme durch spezifische 16S rDNA-PCR-Analyse, wurden die minimalen Hemmkonzentrationen (MHK) von diversen Antibiotika (Anwendung in der Parodontitistherapie: Ampicillin, Metronidazol, Azithromycin, Doxycyclin oder bei anderen Infektionen: Amoxicillin/Clavulansäure, Clindamycin, Ertapenem, Moxifloxacin) mittels Mikro-Bouillon-Dilutions-Test bestimmt. Hohe Werte wurden durch Agar-Dilutions-Technik bestätigt. Weiterhin wurden die Stämme auf Betalaktamaseaktivität sowie das Vorhandensein ausgewählter Resistenzgene (cfxA, ermF und tetQ) gescreent.

Ergebnisse Im Allgemeinen wurden keine erhöhte MHK-Werte festgestellt. So betrug die MHK₉₀ von Ampicillin 2 µg/ml gegenüber *A. actinomycetemcomitans* und 0,5 µg/ml gegenüber *P. gingivalis*. Die MHK₉₀ von Doxycyclin war 1 µg/ml gegen beide Spezies. Beta-laktamase positive Stämme sowie Stämme mit cfxA-Gen konnten nicht detektiert werden. Zwei der kürzlich isolierten *P. gingivalis*-Stämme wiesen jedoch eine erhöhte Resistenz auf. Ein Stamm war ermF-positiv, die MHK-Werte von Clindamycin und Azithromycin betrug gegenüber diesem Stamm > 8 µg/ml und 2 µg/ml. Bei dem anderen Stamm war Moxifloxacin erst ab einer Konzentration von 4 µg/ml wirksam, eine Punktmutation im gyrA wurde bestätigt.

Schlussfolgerungen Das Nichtvorhandensein einer erhöhten Antibiotikaresistenz von *P. gingivalis* und *A. actinomycetemcomitans* über die letzten 40 Jahren kann im Zusammenhang mit der restriktiven Antibiotikaanwendungen bei der Parodontaltherapie an den Universitätskliniken Basel, Bern und Zürich gesehen werden. Jedoch unterstreicht der gelegentliche Nachweis von Antibiotikaresistenz bei *P. gingivalis* die Notwendigkeit eines zurückhaltenden Antibiotikaeinsatzes generell sowie die Suche nach Alternativen.

V9 Treffergenauigkeit von 16S rDNA Amplicon Sequenzierung analysiert mit einer Scheinprobe mit bekannter Bakterienzusammensetzung

Daniel Hagenfeld*, Johannes Matern, Karola Prior, Benjamin Ehmke, Dag Harmsen

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster

Zielsetzungen 16S rDNA Amplicon Next Generation Sequencing ermöglicht eine hypothesenfreie und uneingeschränkte Sicht auf mikrobielle Gemeinschaften, da keine Vorauswahl von Bakterienspezies erforderlich ist. Diese Technologie birgt jedoch das Risiko, fehlerbehaftete Sequenzen als echte biologische Variabilität zu interpretieren. Ziel war es mit Hilfe einer Scheinprobe mit einer bekannten Bakterienzusammensetzung (Mock Sample) die Sensitivität und die falsch positiven Sequenzvarianten nach 16S-Amplicon Sequenzierung zu ermitteln.

Material und Methoden Bei zwei Illumina MiSeq-Sequenzierungsläufen mit 250 Basenpaaren Leseweite wurden bis zu 96 Proben mit unbekannter Bakterienzusammensetzung normalisiert und zusammengefasst. Darin enthalten waren in jedem Lauf auch eine Scheinprobe mit 23 bekannten Spezies mit einer ausgewogenen Konzentration von je $4,3 \times 10^5$ rDNA-Operons per Spezies pro µl, um eine Qualitätskontrolle zwischen den Läufen zu ermöglichen. Mithilfe eines probabilistischen mathematischen Modells (decontam-Paket in R) wurden potentielle externe Kontaminanten identifiziert. Qualitätskontrollen wurden mithilfe der Illumina Quality Scores (Q30 Werten), der Sensitivität und der Anzahl der falsch positiven Sequenzvarianten bezüglich des Mock Samples durchgeführt. Darüber hinaus wurde der relative Anteil der falsch positiven Reads pro Mock-Datensatz bestimmt.

Ergebnisse Beide Sequenzierungsläufe erfüllten die Illumina-Spezifikationen für die v2 MiSeq-Sequenzierungsschemie, die einen Q30-Wert für mindestens 75% der Reads fordern. Es wurden 5 von insgesamt 1065 Sequenzvarianten als potentielle Kontaminanten identifiziert. Alle 23 Spezies der Scheinprobe wurden in beiden Läufen nachgewiesen. Die Sensitivität war somit 100%. Darüber hinaus wurden im ersten Lauf zwei und im zweiten Lauf 6 Sequenzvarianten nachgewiesen, die nicht im Mock Sample enthalten waren und als „falsch positive“ Nachweise eingestuft werden müssen. Dies entspricht für den ersten Lauf 0.44% der gesamten Reads im Mock Sample und für den zweiten Lauf 0.22% der Reads.

Schlussfolgerungen Die Qualitätskontrolle mit unserem Mock Sample ergibt eine sehr hohe Treffergenauigkeit der Sequenzierung. Bei Sequenzvarianten mit einem sehr niedrigen relativen Anteil Gesamt-Reads besteht eine erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeit durch potentielle fehlerhafte Sequenzen oder Kontaminanten.

V10 Mixed cultured biofilm development on scaled and non-scaled teeth and its effect on pulpal cells: an *in vitro* approach

Alexandra Stähli^{1,*}, Alex Schatt¹, Miro Stoffel¹, Sandor Nietzsche², Anton Sculean¹, Reinhard Gruber^{1,3,4}, Barbara Cvikl⁵, Sigrun Eick¹

¹ Department of Periodontology, University of Bern, Switzerland;

² Center of Electron Microscopy, Friedrich Schiller University, Jena;

³ Department of Oral Biology, Medical University of Vienna, Austria;

⁴ Austrian Cluster for Tissue Regeneration, Medical University of Vienna, Vienna, Austria;

⁵ Department of Conservative Dentistry, Sigmund Freud University, Vienna, Austria

Objective Non-surgical mechanical debridement has been shown to remove at least partly the cementum layer and thus exposing dentinal tubules. As a consequence, bacteria from the periodontal pocket and the oral cavity can enter the dentinal tubules system and penetrate into the pulp. It is unclear, how pulpal cells respond to bacterial challenges and how scaling affects cellular responses.

Material and Methods In a total of 96 extracted human premolars or third molars access cavities were created with a hand piece with subsequent shaping and cleaning of the root canals with endodontic files. Half of the teeth were subjected to scaling and root planing, all the access cavities were closed and both scaled and non-scaled teeth were exposed to two different biofilms each containing two species, *Streptococcus gordonii* and *Actinomyces oris* or *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. Biofilm exposure occurred over 10 weeks. Thereafter, to assess cellular responses, human pulpal cells were seeded into the pulp cavities of these extracted scaled or native human teeth. The roots of both groups i.e. scaled and non-scaled were broken and bacterial invasion was assessed by Elisa and scanning electron microscopy at three different depths of the root. Gene expression of pro-inflammatory cytokines, interleukin IL-8 and MMP3 was evaluated by PCR.

Results We showed here that *in vitro* scaling and root planing did not affect pulpal cellular responses in teeth after a 10-week biofilm exposure. Penetration of bacteria was discovered in all depths of the dentin irrespective of scaled or non-scaled teeth.

V11 Schadensmechanismen der antimikrobiellen photodynamischen Therapie bei *A. naeslundii* und *S. mutans* Biofilmen

Denise Mühler^{1,*}, Christina Rupp¹, Sercan Keceli¹, Karl-Anton Hiller¹, Tim Maisch², Wolfgang Buchalla¹, Fabian Cieplik¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Regensburg

Zielsetzungen Aufgrund steigender Resistenzzahlen stellt die antimikrobielle photodynamische Therapie (aPDT) eine mögliche Alternative für Antibiotika in der Zahnheilkunde dar. Ziel dieser Studie war es, die aPDT mit dem Phenalen-1-on-Derivat SAPYR im Vergleich zu Chlorhexidindigluconat hinsichtlich Reduktion der Replikationsfähigkeit, Wirkung auf die Stoffwechselaktivität und die Bildung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) gegenüber Monospezies-Biofilmen von *Actinomyces naeslundii* und *Streptococcus mutans* zu untersuchen.

Material und Methoden Monospezies-Biofilme von *Actinomyces naeslundii* (DSM 43013) und *Streptococcus mutans* (DSM 2052) wurden 48 h unter aeroben Bedingungen kultiviert und anschließend mit Chlorhexidin (0,2%) und SAPYR (0, 50, 100, 500 µM) bei unterschiedlichen Inkubationszeiten (5, 10, 20, 30 min) und einer anschließenden Bestrahlungsdauer von 10 min behandelt (Lichtquelle: Waldmann PIB 3000, λ_{em} = 360-600 nm, 50 mW/cm², 30 J/cm²). Die Replikationsfähigkeit wurde mittels CFU-Assay evaluiert. Die Untersuchung der metabolischen Aktivität der Biofilme erfolgte mittels XTT-Test. Die Bildung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) wurde mit dem Fluoreszenzfarbstoff H2DCF-DA untersucht.

Ergebnisse Die Auswertung der CFU zeigte nach 30 min Inkubation mit aPDT eine Reduktion von $\geq 4 \log_{10}$ (50 und 100 µM) und $\geq 6 \log_{10}$ -Stufen (500 µM) und mit CHX eine Reduktion von $\geq 6 \log_{10}$ -Stufen für *A. naeslundii*. Für *S. mutans* zeigte sich eine Reduktion von $\geq 6 \log_{10}$ -Stufen mit aPDT und CHX nach 5 min Inkubation. Sowohl bei aPDT als auch bei CHX-behandelten Biofilmen war die metabolische Aktivität reduziert. CHX führte zu einer größeren Reduktion der Stoffwechselaktivität als aPDT. Bei *A. naeslundii* kam es nach Behandlung mit aPDT und CHX zu einer erhöhten Bildung von ROS. Bei *S. mutans* führte nur aPDT zu einem Anstieg an ROS.

Schlussfolgerungen Sowohl die Behandlung mit aPDT als auch mit CHX führte bei *A. naeslundii* und *S. mutans* zu einer stark eingeschränkten Replikationsfähigkeit (CFU-Assay). Unterschiede der metabolischen Aktivität und Bildung von ROS bei Anwendung von aPDT und CHX lassen auf unterschiedliche Wirkmechanismen schließen. Zur Charakterisierung des genauen Schadensmechanismus sind daher weitere Untersuchungen nötig.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (CI263/1-3).

V12 *In vivo*-Fluktuationen der Plaque-Mikrobiota als Folge unterschiedlicher Ernährungsphasen

Annette Anderson^{1,*}, Michael Rothballe², Lamprini Karygianni³,
Johan Woelber¹, Elmar Hellwig¹, Markus Altenburger¹, Ali Al-Ahmad¹

¹ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;

² Institut für Netzwerkbiologie, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg, Deutschland;

³ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Präventivzahnmedizin, Universität Zürich

Zielsetzungen Kariesentstehung ist assoziiert mit Verschiebungen innerhalb der Plaque-Mikrobiota in deren Folge azidogene und azidurische Spezies vermehrt vorliegen. Die unterschiedliche Verfügbarkeit verschiedener Ernährungsbestandteile kann sich dabei kariesfördernd oder gesundheitsfördernd auswirken, wobei die direkten Einflüsse auf die mikrobielle Gemeinschaft kaum bekannt sind. Diese Studie untersuchte den Einfluss verschiedener Ernährungsphasen (reich an niedermolekularen Kohlenhydraten, reich an Milchprotein, fasserreich) auf die mikrobielle Gemeinschaft im dentalen Biofilm *in situ* mit Hochdurchsatz-Sequenzierung.

Material und Methoden Elf Probanden trugen Schienen mit bovinen Schmelzplättchen für 3 x 7 Tage während sie ihre übliche Ernährung beibehielten (Phase I). Es folgten vier je dreimonatige Phasen, in denen die Probanden häufig niedermolekulare Kohlenhydrate (5 x 2 g Zucker täglich, Phase II), Milchproteine (250 g Milch und Joghurt, Phase III) bzw. faserreiche Kost (500 g Gemüsepurée, Phase IV) bzw. ihre übliche Kost (Phase V) verzehrten. Am Ende der jeweiligen Phasen wurden die Schienen 3 x 7 Tage getragen, auch während des Verzehr der phasenspezifischen Lebensmittel. Die mikrobielle Gemeinschaft wurde mit Amplicon-Illumina-Sequenzierung untersucht.

Ergebnisse Die Beta-Diversität zeigte signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Phasen. Phase II unterschied sich signifikant von allen anderen Phasen (II vs. I, $p=0,003$; II vs. III, IV und V, $p=0,001$). Auch die erste Phase (Baseline) unterschied sich signifikant in ihrer Beta-Diversität von der Phase V (Rückkehr zur üblichen Ernährung), während die Phasen III und IV und IV und V hier keine signifikanten Unterschiede zeigten. Bei der Gattung *Streptococcus* war über die fünf Phasen ein Verlauf erkennbar, bei dem die Abundanz in Phase II signifikant zunahm ($p=0,009$), in Phase III signifikant abnahm ($p<0,00001$) und in den Phasen III-V stetig wieder anstieg bis zu einer ähnlichen relativen Abundanz wie in Phase I (I 30,09%, II 41,87%, III 19,48%, IV 22,95%, V 26,3%). Auch andere Taxa zeigten ähnliche Verläufe, bei denen sich die relative Abundanz in Phase V wieder dem Ausgangsniveau von Phase I annäherte.

Schlussfolgerungen Insgesamt zeigt sich, dass die Ernährungsumstellung Verschiebungen der mikrobiellen Gemeinschaft hervorruft, die drei Monate nach Rückkehr zur Ausgangsernährung noch erkennbar sind. Bei gesteigertem Saccharose-Konsum nehmen potentiell kariesfördernde Streptokokken zu, die bei gesteigertem Konsum von Milchproteinen signifikant abnehmen.

V13 Die initiale mikrobielle Adhäsion auf dem zahnärztlichen Zement Biodentine™ *in vivo*

Ali Al-Ahmad^{1,*}, Michael Händel¹, Christian Tennert²,
Annette Anderson¹, Lamprini Karygianni³, Elmar Hellwig¹

¹ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;

² Klinik für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin, Universität Bern, Schweiz;

³ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Präventivzahnmedizin, Universität Zürich

Zielsetzungen Kalziumsilikatzemente werden seit vielen Jahren erfolgreich für Wurzelreparaturen und Vitalerhaltungsmaßnahmen der Pulpa eingesetzt. Neben MTA (Mineral-Trioxide-Aggregate) wurde Biodentine™ vor einigen Jahren als Dentinersatzmaterial entwickelt. Die gegenüber MTA verbesserten mechanischen Eigenschaften wie Druck- und Biegefestigkeit sowie stark verkürzte Abbindezeit wurden intensiv untersucht, das Adhäsionsverhalten oraler Mikroorganismen *in vivo* bisher noch nicht. Daher wurde in dieser *in vivo*-Studie die initiale bakterielle Adhäsion auf Biodentine™ untersucht und mit anderen Standardmaterialien verglichen.

Material und Methoden Biodentine™, der endodontische Zement ProRoot® MTA, das Wurzelfüllmaterial AH Plus® und die Kontrollproben aus Rinderdentin wurden parallel untersucht. Sechs Probanden trugen dazu für zwei Stunden eine individuell angefertigte Trageschiene mit den darauf befestigten Materialproben. Der auf den Testmaterialien gebildete initiale Biofilm wurde im Anschluss mittels unterschiedlicher Fluoreszenztechniken (Lebend/Tod- und DAPI-Färbung) sowie der klassischen Kulturmethode (koloniebildende Einheiten - KbE; engl. „colony forming units“ - CFU) quantifiziert.

Ergebnisse Die CFU-Bestimmung zeigte, dass der Anteil aerober Mikroorganismen sowohl auf MTA als auch auf Biodentine™ signifikant ($p<0,05$) niedriger war im Vergleich zu Rinderdentin. Die DAPI-Färbung zeigte, dass der prozentuale Anteil gesamtadhärenter Mikroorganismen auf Biodentine™ signifikant niedriger als auf MTA war. Im Vergleich zu Rinderdentin gab es diesbezüglich jedoch keinen signifikanten Unterschied ($p>0,05$), wohingegen auf MTA prozentual signifikant mehr Mikroorganismen adhärten im Vergleich zu Rinderdentin. Mittels Live/Dead-Bestimmung wurde gezeigt, dass prozentual signifikant mehr tote Bakterien auf MTA nachweisbar waren als auf Biodentine™. Da der Anteil lebender Bakterien jedoch auf beiden Materialien gleich blieb, bestätigte dies den höheren Anteil adhärenter Bakterien auf MTA gegenüber Biodentine™. Im Vergleich zu Rinderdentin war der Anteil lebender Mikroorganismen auf beiden Materialien signifikant niedriger. AH Plus® und Rinderdentin zeigten eine ähnliche mikrobielle Adhäsion.

Schlussfolgerungen Insgesamt konnte diese Studie zeigen, dass initial weniger Mikroorganismen auf Biodentine™ akkumulieren im Vergleich zu MTA. Diese Ergebnisse ermutigen zur *in vivo*-Untersuchung der reifen Biofilmbildung, um zu prüfen, ob diese Unterschiede bei zunehmendem Biofilmbau bleiben.

V14 Mikrobiologische Charakterisierung der Wirkung von kalten Atmosphärendruckplasma auf *Streptococcus sanguinis*

Kathrin Duske^{1,*}, Kevin Strey¹, Anne Schröder¹, Bernd Kreikemeyer², Franka Stahl¹, Katharina Ekat^{1,2}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Rostock;

² Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Universitätsmedizin Rostock

Zielsetzungen Entzündliche Prozesse, in deren Folge es zum Verlust von kieferorthopädischen Minischrauben kommen kann, werden auch durch eine sehr komplex ablaufende Biofilmbildung verursacht. Die antimikrobielle Wirkung von kalten Atmosphärendruckplasma ist bekannt, aber die Fähigkeit der verbleibenden Bakterien zum erneuten Biofilmaufbau ist wenig untersucht. Frühere Studien zeigten die Effekte der Plasmabehandlung in Form von Veränderungen der Biofilmmorphologie und -bildung. Daher wurde gezielt ein früher Vertreter des oralen Biofilmaufbaus nach Plasmaexposition durch drei verschiedene Plasmaquellen untersucht.

Material und Methoden Es wurde die Wirkung von 3 unterschiedlichen kalten Atmosphärendruckplasma-Quellen (kINPenMed, kINPenDent, kINPen08) auf den aeroben Primärbesiedler *Streptococcus sanguinis* untersucht. Als Kontrolle diente das Gasgemisch Argon/Sauerstoff. Für die Plasmabehandlung wurden die Biofilme auf TiAIV-Plättchen (Ø 10mm, n=3) kultiviert und zentral für 1 und 3 min mit Plasma behandelt. Zur Bestimmung der Lebendkeimzahlen (LKZ) wurden die Biofilme auf den TiAIV-Plättchen mittels Ultraschallbehandlung entfernt und die LKZ (KBE/ml) ermittelt. Die Morphologie der Biofilme wurde mittels Live/Dead-Färbung und konfokaler Laserrastermikroskopie sowie Rasterelektronenmikroskopie visualisiert. Die Biofilmmasse wurde anhand der Kristallviolett-Färbung quantifiziert. Die statistische Auswertung (SPSS V. 25) erfolgte mittels Kruskal-Wallis-Test ($p \leq 0,05$).

Ergebnisse Nach erfolgreicher Kultivierung der Biofilme von *S. sanguinis* auf TiAIV, führte die Behandlung mit den ausgewählten Plasmaquellen für 1 und 3 min zu einer signifikanten Verminderung der LKZ ($p \leq 0,05$). Dabei reduzierte der kINPen08 nach 3 min die LKZ innerhalb der Biofilme auf $4,8 \times 10^1$ KBE/ml. Die Live/Dead-Färbung zeigte, dass durch die Behandlung mit dem Gasgemisch der verbliebene Biofilm auf den Plättchen vital war. Während nach der Plasmabehandlung mit allen 3 Plasmaquellen abgestorbene Bakterien in der obersten Schicht der Biofilme nachweisbar waren.

Schlussfolgerungen Die Reduktion der LKZ um mindestens 2 log-Stufen kann durch die kurzzeitige Behandlung mit allen ausgewählten Plasmaquellen erreicht werden, wobei durch das Gerät mit der höchsten Leistung (kINPen08) die stärkste Reduktion erreicht wird. Im nächsten Schritt sollte die Fähigkeit der verbliebenen Bakterien zur erneuten Biofilmbildung untersucht werden, um mögliche Langzeitwirkungen von Plasma beurteilen zu können.

V15 Zusammenhang zwischen oraler Gesundheit, der Zusammensetzung der oralen Mikrobiota und dem Auftreten einer Pneumonie bei Patienten nach akutem Schlaganfall

Fabian Cieplik^{1,*}, Alma Wiedenhofer^{1,2,3}, Verena Pietsch^{1,2,3}, Karl-Anton Hiller¹, Andreas Hiergeist², Andrea Wagner³, Dobri Baldaranov³, Ralf A. Linker³, Jonathan Jantsch², Wolfgang Buchalla^{1,#}, Felix Schlachetzki^{3,#}, André Gessner^{2,#}

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg

² Institut für Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg

³ Klinik und Poliklinik für Neurologie, Bezirksklinikum Regensburg, Universität Regensburg

[#] geteilte Letztautorschaft

Zielsetzungen: Schlaganfall-assoziierte Pneumonien (SAP) führen häufig zu tödlichen Verläufen in der postakuten Phase nach einem Schlaganfall. In einigen Studien wurden bereits potenzielle Zusammenhänge zwischen schlechter oraler Gesundheit und dem Auftreten von SAP vermutet. Daher war es das Ziel dieser prospektiven Beobachtungsstudie, die orale Gesundheit, die Zusammensetzung der oralen Mikrobiota und das Auftreten von SAP bei Patienten, die mit Verdacht auf Schlaganfall auf einer Stroke Unit eingeliefert wurden, zu untersuchen.

Material & Methoden: In diese Studie wurden Patienten aufgenommen, die mit Schlaganfall-ähnlichen Symptomen auf einer Stroke-Unit eingeliefert wurden. Dabei gab es drei Untersuchungszeitpunkte: Bei der Baseline-Untersuchung (innerhalb von 24 h nach stationärer Aufnahme) wurden demographische, anamnestiche und neurologische Daten erhoben, zahnärztliche Untersuchungen (01, API, PPD) durchgeführt und mikrobiologische Proben (Speichel, subgingivale Plaque) sowie Blutproben entnommen. Die weiteren Untersuchungen fanden 48 h oder 120 h nach der Baseline-Untersuchung statt und umfassten die Entnahme von mikrobiologischen Proben und von Blutproben. Die mikrobiologischen Proben wurden über Kulturtechnik und MALDI-TOF MS untersucht sowie kulturunabhängig mittels 16S RNA Amplicon Sequenzierung.

Ergebnisse: Von 99 eingeschlossenen Patienten, wurde bei 57 ein akuter Schlaganfall diagnostiziert, wohingegen 42 sog. „Stroke-mimics“ darstellten. Von den 57 Schlaganfall-Patienten entwickelten 8 (14%) eine SAP. Das Auftreten der SAP korrelierte dabei signifikant mit höherem Alter, Dysphagie, größerer Schwere des Schlaganfalls, einer im Rahmen der Behandlung durchgeführten Embolektomie oder dem Anlegen einer Nasogastralsonde sowie einem erhöhten CRP zu Baseline. Zudem gab es eine Tendenz zu höherer SAP-Inzidenz bei Patienten mit mehr fehlenden Zähnen und schlechterer Mundhygiene. Die mikrobiologischen Analysen ergaben keine relevanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die mikrobielle Zusammensetzung. Allerdings gab es eine signifikante ökologische Verschiebung in der SAP-Gruppe über die Zeit, die wohl durch die im Rahmen der Behandlung durchgeführte Antibiose begründet werden kann.

Schlussfolgerungen: Diese Studie ist die erste prospektive Studie, die Zusammenhänge zwischen schlechter oraler Gesundheit, der Zusammensetzung der oralen Mikrobiota und dem Auftreten von SAP untersucht. Die Ergebnisse ermutigen zu weiteren Untersuchungen an größeren Patientenkohorten. In der Zwischenzeit könnte die Implementierung von strukturierten Mundhygiene-Programmen in Stroke-Units helfen, die SAP-Inzidenz zu senken.

V16 Die Proteinkinase C hemmt die osteogene Differenzierung dentaler Follikelzellen über einen Akt-abhängigen Signalweg

Oliver Pielese*, Torsten E. Reichert, Christian Morsczeck

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Regensburg

Zielsetzungen Um das Potential von dentalen Follikelzellen (DFCs) für regenerative Therapien des Zahnhalteapparats ausschöpfen zu können, bedarf es eines besseren Verständnisses der molekularen Mechanismen, die die verschiedenen Differenzierungswege der Zellen steuern. Vorarbeiten konnten zeigen, dass klassische Isoformen der Proteinkinase C (PKC) während der osteogenen Differenzierung herunterreguliert werden, da diese die Differenzierung inhibieren. Ziel der Untersuchungen war, die molekularen Signalwege stromabwärts von PKC zu evaluieren.

Material und Methoden DFCs wurden *in vitro* kultiviert und durch Stimulierung mit Dexamethason oder Knochenmorphogenetisches Protein 2 (BMP2) osteogen differenziert. Darüber hinaus wurden die Zellen mit Aktivator und Inhibitoren der Proteinkinasen PKC und Akt behandelt. Die endogene Expression von Zielproteinen wurde anschließend mittels Western Blot untersucht. Außerdem wurde die osteogene Differenzierung anhand der Mineralisierung durch Alizarinrot-Färbung quantitativ bestimmt.

Ergebnisse Eine Inhibition klassischer PKC-Isoformen führte zu einer Regulierung der Aktivität der Proteinkinase Akt und der Glykogensynthase-Kinase 3 β (GSK3 β), welche stromabwärts von Akt phosphoryliert wird. Die Akt-Aktivität wurde nach 15 min gehemmt und nach über 2h PKC-Inhibition wieder aktiviert. Nach sieben Tagen osteogener Differenzierung führte eine gleichzeitige PKC-Hemmung außerdem zu einer Regulierung von β -Catenin, dem Schlüsselprotein des kanonischen Wnt-Signalwegs, dessen Aktivität unter anderem von GSK3 β kontrolliert wird. Eine osteogene Differenzierung mittels BMP2 verringerte die Akt-Aktivität und konnte durch Inhibition von Akt unterstützt werden, wohingegen die Proteinaktivität während einer Dexamethason-induzierten Differenzierung anstieg und die Mineralisierung durch Akt-Inhibition abgeschwächt wurde.

Schlussfolgerungen Klassische PKC-Isoformen hemmen die osteogene Differenzierung von DFCs – zumindest teilweise – über einen Akt-abhängigen Signalweg und den kanonischen Wnt-Signalweg, wobei sich die Mechanismen bei osteogener Induktion mittels Dexamethason und BMP2 unterscheiden.

V17 Wirkung verschiedener Immunsuppressiva auf Zellzahl/-durchmesser und Kollagenstoffwechsel gingivaler Fibroblasten

Gerhard Schmalz^{1,*}, Lisa Sievers², Malte Tiburcy³, Otto Kollmar⁴,
Wolfram H. Zimmermann³, Dirk Ziebolz¹

- ¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Leipzig;
² Poliklinik Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universitätsmedizin Göttingen;
³ Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Universitätsmedizin Göttingen;
⁴ Universitäres Bauchzentrum Basel, Clarunis – Universitätsspital Basel, Schweiz

Zielsetzung Ziel dieser *in-vitro* Studie war es, die Wirkung der Immunsuppressiva Cyclosporin A, Tacrolimus und Sirolimus in unterschiedlichen Konzentrationen hinsichtlich Zellzahl/-durchmesser und Kollagenstoffwechsel gingivaler Fibroblasten zu untersuchen und mit einer negativ Kontrolle (kein Immunsuppressivum) zu vergleichen.

Material und Methoden Eine adhären wachsende, immortalisierte Standardfibroblastenlinie (3T3-Zellen) aus der Gingiva von embryonalen Mäusen wurde zunächst kultiviert und auf 2x24 Well Platten pro Teilversuch mit 2x10⁴ Zellen/Well verteilt. Nach 48 Stunden erfolgte die Beimpfung in drei verschiedenen Konzentrationen von Cyclosporin A (CSA; 15 ng/Well, 150 ng/Well, 750 ng/Well), Tacrolimus (TAC) oder Sirolimus (SIR; je 10 ng/Well, 15 ng/Well oder 20 ng/Well). Der Versuchsaufbau wurde insgesamt für jede Konstellation 12-mal wiederholt. Zur Auswertung wurden Gesamt-, Lebendzellzahl und Zelldurchmesser (CASY® Cell Counter Roche Diagnostics GmbH, Deutschland) sowie die Menge an Prokollagen-Typ-I mit ELISA (Mouse Procollagen Type I C-Terminal Propeptide (PICP), BlueGene Biotech Co, China) nach 6h, 24h, 48h und 72h bestimmt. Als Kontrolle wurden sowohl reines Nährmedium als auch Nährmedium mit Lösungsmittel (Dimethylsulfoxid [DMSO]) untersucht.

Ergebnisse Lediglich bei SIR war nach 48h und 72h eine niedrigere Gesamt- und Lebendzellzahlen als in der Kontrolle festzustellen ($p < 0,01$). Weiterhin zeigte sich im Vergleich niedriger und mittlerer Konzentrationen bei SIR eine niedrigere Gesamt- und Lebendzellzahlen als bei CSA und TAC ($p < 0,01$). Für CAS und TAC waren weder signifikante Unterschiede zu den Kontrollen, noch zwischen den beiden Immunsuppressiva festzustellen ($p > 0,05$). Bezüglich des Zelldurchmessers zeigte lediglich CSA bei mittlerer Konzentration (150 ng/Well) nach 48h einen signifikant geringeren Zelldurchmesser im Vergleich zur DMSO-Kontrolle ($p = 0,03$). In der Untersuchung der Menge an Prokollagen-Typ-I waren keine signifikanten Effekte bzw. Unterschiede festzustellen ($p > 0,05$).

Schlussfolgerungen Die alleinige Wirkung der untersuchten Immunsuppressiva bewirkt keine Zunahme von Zellzahl oder –durchmesser sowie des Prokollagen-Typ-I Gehaltes gingivaler Fibroblasten. Somit ist das Potenzial für das Entstehen von Gingivawucherungen nicht allein durch die Immunsuppression und deren Konzentration begründet. Folglich ist von einer multifaktoriellen Entstehung von Gingivawucherungen auszugehen.

V18 Die gewebedruckabhängige eNOS-Phosphorylierung an Ser1177 und Thr495 in Blutgefäßen der gesunden und entzündeten Pulpa

Özlem Erdek¹, Jörg Neugebauer¹, James Deschner², Yüksel Korkmaz^{2,*}

¹ Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie, Universität zu Köln;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

Hintergrund Die Versorgung der dentalen Pulpa erfolgt über Enderterien und -venen, die sich in einem starren Dentinraum befinden. In diesem limitierten System weist daher die dentale Pulpa im Vergleich zu den anderen Organen einen höheren Gewebedruck auf, der bei Entzündungen zusätzlich erhöht ist. Endothelzellen sind mechanosensitiv und bilden mit Hilfe der endothelialen Stickstoffmonoxid-Synthase (eNOS) Stickstoffmonoxid, welches eine Gefäßerweiterung induziert. Scherkräfte können die eNOS-Aktivität über Phosphorylierung an Ser1177 steigern bzw. an Thr495 reduzieren. Da die Dentinmatrixbildung von der Zirkulation der dentalen Pulpa abhängig ist, war es das Ziel dieser Studie, die eNOS-Phosphorylierung an Ser1177 und Thr495 in pulpalen Blutgefäßen unter normalen und entzündlichen Bedingungen zu untersuchen.

Material und Methoden Aus kieferorthopädischen Gründen extrahierte Molaren, die entweder kariesfrei waren oder eine Karies profunda aufwiesen, wurden nach der Exzision immersionsfixiert, entkalkt, kryoprotectiert, gefriereeingebettet und gefriergeschnitten (30 µm). Die Diagnose der gesunden und entzündeten dentalen Pulpa wurde durch H&E-Färbung histopathologisch verifiziert. Die Gewebeschnitte wurden mit Antikörpern gegen gesamt-eNOS und phosphoryliertes eNOS (Ser1177 bzw. Thr495) inkubiert. Die Lokalisationen von eNOS, Ser1177 und Thr495 wurden in Endothelzellen mit Hilfe von CD31 bestimmt. Die Färbungsintensitäten von eNOS, Ser1177 bzw. Thr495 wurden densitometrisch in Blutgefäßen der gesunden und entzündeten Pulpa gemessen. Die Daten wurden statistisch ausgewertet.

Ergebnisse In Endothelzellen der pulpalen Gefäße wurde eine Kollokalisation von CD31 mit eNOS, Ser1177 bzw. Thr495 detektiert. In Blutgefäßen der gesunden und entzündeten dentalen Pulpa wurde eNOS in einer moderaten Färbungsintensität nachgewiesen. In gesunden Pulpen war eNOS an Ser1177 stark und an Thr495 schwach phosphoryliert, wohingegen eNOS in entzündeten Pulpen an Ser1177 schwach und an Thr495 stark phosphoryliert war.

Schlussfolgerungen Diese In-vivo-Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Entzündung in der dentalen Pulpa die Aktivität der eNOS durch die Abnahme der Phosphorylierung an Ser1177 und durch Zunahme der Phosphorylierung an Thr495 reduzieren kann. Eine starke entzündungsabhängige Zunahme des intrapulpalen Gewebedrucks kann die Durchblutung der pulpalen Gefäße und somit die Scherkräfte in Blutgefäßen reduzieren.

V19 Entwicklung eines qRT-PCR basierten Systems paralleler Reportergene zur gezielten Identifikation krankheitsassoziierter Enhancer

Avneesh Chopra

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Einleitung In den vergangenen Jahren wurden eine Vielzahl genetischer Risikovarianten oraler Erkrankungen veröffentlicht. Diese liegen zu einem großen Anteil in nicht-proteinkodierenden Abschnitten des Chromatins. Es wird angenommen, dass einige dieser Abschnitte Enhancerelemente kodieren, DNA-Sequenzen welche die Genexpression regulieren. Um die regulatorische Aktivität einer Vielzahl putativer krankheitsassoziierter Enhancer systematisch zu testen, ist eine zeit- und kosteneffiziente Methode erforderlich. Dabei wäre das parallele Testen der biologischen Aktivität sämtlicher assoziierter Enhancer eines oder mehrerer Gene wünschenswert, auch um die biologische Variabilität zwischen Einzelexperimenten zu minimieren.

Zielsetzung Im Rahmen dieses Projektes wurde ein qRT-PCR basiertes System paralleler Reportergene entwickelt. Als proof-of-concept wurde mit diesem System die Aktivität der Enhancer im Gen ST8SIA1 quantifiziert, welche mit einem erhöhten Risiko für die Aggressive Parodontitis im Zusammenhang mit Tabakrauchen assoziiert sind.

Material und Methoden Sieben synthetische 80 bp lange Identifizierungssequenzen (Barcode) wurden jeweils an die 3'-Region des Reportergens im pGL4 Luciferase Vektor (Promega) gekoppelt. Vor dem Reporter-Promotor von fünf der Barcode-markierten Vektoren wurden jeweils 400-1200 bp eines assoziierten putativen Enhancerabschnittes kloniert. Zwei Barcode-markierte Vektoren erhielten keinen Enhancer und dienten als Kontrollen. Die Plasmid-Bibliothek wurde in äquimolaren Verhältnissen amplifiziert und in drei biologischen Replikaten parallel in primären humanen gingivalen Fibroblasten transfiziert. Nach 24 Stunden wurde die RNA isoliert, in cDNA umgeschrieben und über qRT-PCR mit Barcode-spezifischen Primern die relativen Aktivitäten der gekoppelten Sequenzen quantifiziert.

Ergebnisse Ein aktiver Enhancerbereich in ST8SIA1 konnte identifiziert werden. Dabei wurde durch den Enhancer die relative Transkriptmenge (delta Ct) des Reporters um den Faktor $2,87 \pm 0,388$ vom Reporter gen im Vergleich zur basalen Promotoraktivität des Assays gemessen.

Schlussfolgerung Das qRT-PCR basierte parallele Reporter-System lässt sich mit einfachen Labormitteln herstellen und anwenden. Durch einfachen Austausch der putativen Enhancersequenzen lässt es sich für individuelle Fragestellungen anpassen. Durch die Möglichkeit des Multiplexens kann es Vorteile gegenüber auf Lumineszenz basierten Systemen haben.

V20 Hyaluronic acid impact on osteogenic differentiation of SaOS-2-cells in airlift model

Bianca Nobis^{1,*}, Thomas Dittmar², Thomas Ostermann³,
Julian Weiler², Anton Friedmann¹

¹ Institut für Parodontologie, ZBAF, Universität Witten/Herdecke;

² Institut für Immunologie, ZBAF, Universität Witten/Herdecke;

³ Department Psychologie, Universität Witten/Herdecke

Objectives Gene expression profile of SAOS-2 cells seeded on two different collagen substrates for osteogenic differentiation alone or stimulated additionally by hyaluronic acid in three concentrations was studied at two time points.

Methods Substrates were placed on semipermeable membranes of airlift-inserts mounted into 6-well plates lightly touching the medium surface. SAOS-2 cells were seeded in organoid order on both, one collagen substrate cross-linked by nature, one by ribose (NCLC, RCLC). Negative control (NC) contained medium alone, Positive control (PC) used osteogenic differentiation medium (β -glycerophosphate and ascorbic acid). Substrates in test groups were hydrated by cross-linked hyaluronic acid (HA) in 1:100 (C1), 1:10 (C2) and 1:1 (C3) dilutions as adjunctive to osteogenic differentiation medium. After nourishing period of one (T1) and two (T2) weeks cells were sampled by scraper. RUNX2, BGLAP, IBSP, Connexin43 (Cx43), and Periostin expression was analyzed by RT-qPCR using SYBR green[®]. All experiments were triplicated. ANOVA statistics and multivariate analyses used $\Delta\Delta$ -CT scores, calculated in relation to NC and PC after adjusting expression levels of targets to housekeeping GAPDH, respectively (SPSS 23.0, USA).

Results Periostin had to be excluded from analysis due to high heterogeneity in data and missing values. Total expression of other targets showed substrate and time dependent profile. Delta-delta CT related to PC showed $P=0.000$ for culture duration, $P=0.028$ for substrate and $P=0.022$ for culture and group. NC revealed 1.569 to 1.309-fold and 3.864 to 1.405- fold total expressions at T1 and T2, respectively, both favoring RCLC vs. NCLC substrates. Stimulation in C1 resulted in significantly higher rates on NCLC vs. RCLC (3.826 vs. 1.191-fold; $P=0.032$) at T1; in C2 level of significance was underrun ($P=0.052$). At T2 differences were nonsignificant; values in C1 to C3 were higher for NCLC vs. RCLC substrates. Rates for single targets will be presented.

Conclusions These preliminary data demonstrated efficient nourishing of cells via diffusion. Using NCLC or RCLC substrates gene transcribing activity of SAOS-2 cells was maintained at T1 and T2 with tendency to decline at the latter in NC. Stimulation by HA had impact on expression rates in cross-over manner, NCLC vs. RCLC at T1 and T2.

V21 YAP reguliert Adhäsionsmoleküle in humanen mesenchymalen Stammzellen (hMSCs) und Osteosarkom-Zellen (Saos)

Ayman Husari^{1,*}, Martin P. Dieterle^{1,2}, Oswald Prucker², Jürgen Rühle²,
Thorsten Steinberg³, Britta Jung¹, Pascal Tomakidi³

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

² Institut für Mikrosystemtechnik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;

³ Abteilung für Orale Biotechnologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zielsetzung Das Protein YAP (Yes-assoziiertes Protein) wird in seiner Funktion als Ko-Transkriptionsfaktor durch FAK (Fokale Adhäsionskinase) moduliert. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war, zu überprüfen, ob in hMSCs (humanen mesenchymalen Stammzellen) und Saos-Zelllinien (Sarcoma osteogenic Zellen) eine wechselseitige Beziehung zwischen beiden Molekülen besteht, d.h. ob YAP auch FAK modulieren kann.

Material und Methoden hMSCs und Saos Zellen wurden separat mit Verteporfin, einem niedermolekularen YAP-sequestrierenden Molekül, YAP-siRNA, FAK-siRNA oder dem FAK-Autophosphorylierungs-Inhibitor Y15 inkubiert. Mittels Immunfluoreszenzmikroskopie (IIF), qPCR und Western-Blot wurden die Lokalisationen sowie die Expressions- und Proteinlevel verschiedener Proteine im Kontext YAP-Signaling und Fokaladhäsion untersucht. Zudem wurde die Proliferation der Zellen mittels Impedanzmessung (IMP) in Gegenwart von Verteporfin bzw. YAP-siRNA analysiert.

Ergebnisse Verteporfin und YAP-siRNA führten zur Reduktion der Protein- und Expressionslevel von YAP in hMSCs und Saos Zelllinien. Die Zugabe von Verteporfin reduzierte die Menge an Gesamt-FAK Protein und dessen aktive Formen, FAK-Y397 und FAK-Y576, sowie weiterer Fokalkontakt Komponenten wie beispielsweise β 1-Integrin, Paxillin und Zyxin. Überraschenderweise war die Menge an FAK-Protein nach Zugabe von YAP-siRNA vermehrt, wohingegen Fokalkontakt-Moleküle diesbezüglich unverändert blieben. Um festzustellen, ob diese Regulation der Fokalkontakt-Komponenten durch die siRNA bedingte Reduktion von YAP oder FAK verursacht wird, wurden die hMSCs mit dem FAK-Inhibitor Y15 inkubiert. Die unveränderte Proteinexpression der Fokalkontakt-Proteine deutet drauf hin, dass YAP auch eine Rolle bei der Regulation der Fokalkontakte spielt. Auch in Bezug auf die knochenspezifischen Zellmarker und die Proliferation der Zellen zeigten sich Unterschiede zwischen siRNA-basierter Inhibition und der Behandlung mit Verteporfin.

Schlussfolgerungen Zum ersten Mal wurde eine wechselseitige Regulation zwischen YAP und FAK in hMSC und Saos Zellen gezeigt. Die Auswirkungen der molekularbiologischen Manipulation der YAP-Expression und Lokalisation deutet ebenfalls darauf, dass die knochenspezifischen Proteine Kollagen und Osteopontin durch YAP reguliert werden können. Diese Ergebnisse tragen dazu bei, die Rolle von YAP auf mechanistischer Ebene besser zu verstehen und dienen als Ausgangspunkt zur Identifizierung weitere Gene, die durch YAP reguliert werden.

V22 Differenzierung von Stammzellen aus dem adulten humanen Wurzelzement und Co-Kultivierung mit PDL-Fibroblasten

Andrea Schubert^{1,*}, Ruth Neumann¹, Boris Schminke²,
Torsten Wassmann¹, Ralf Bürgers¹, Nicolai Miosge¹

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen;

² Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin Göttingen

Hintergrund Stammzellforschung hat sich in der zahnmedizinischen Grundlagenforschung etabliert, etwa für regenerative Therapieansätze in der Parodontologie oder im Rahmen des tissue engineering, um Zähne *in vitro* nachzubilden. Neben Knochenmark-Stammzellen kommen bislang Stammzellen dentalen Ursprungs aus der Pulpa, dem parodontalen Ligament (PDL), aus exfoliierten Milchzähnen, der apikalen Papille oder dem Zahnfollikel zum Einsatz. In der vorliegenden *in-vitro*-Untersuchung werden erstmals Stammzellen aus dem humanen Wurzelzement beschrieben. Ihre metabolische Interaktion mit PDL-Fibroblasten wurde in einem Co-Kultur-Modell untersucht.

Material und Methoden Aus dem Weisheitszahn eines gesunden Patienten wurde Wurzelzement gewonnen und kultiviert. Aus dem Gewebe ausgewanderte Zellen wurden immortalisiert. FACS- und Massen-Spektrometrie-Analysen wurden durchgeführt, um Zellen mit Stammzeleigenschaften zu detektieren. Eine durch FACS-Sorting isolierte Zellpopulation wurde adipogen, chondrogen sowie osteogen differenziert. Die Charakterisierung dieser Zellen erfolgte mittels qRT-PCR und Western Blot. Mit Zellkultur-Einsätzen wurde der metabolische Einfluss von PDL-Fibroblasten auf die gewonnenen Stammzellen in einem Co-Kultur-Modell untersucht.

Ergebnisse FACS- und Massen-Spektrometrie-Analyse zeigten die mesenchymalen Stammzellmarker CD73, CD90, CD105, CD146 und CD166 auf Zellen des Wurzelzements. Durch FACS-Sorting wurden CD90- und CD105-positive Zellen isoliert. Nach adipogener Differenzierung zeigten die gewonnenen Zellen Lipidvakuolen und erhöhte LPL-Level. Chondrogen differenzierte Zellen zeigten erhöhte Level von Kollagen II bei reduzierten Leveln von Kollagen I und RUNX2. Nach osteogener Differenzierung war die ALP-Färbung positiv; die Expression von Kollagen I und RUNX2 war erhöht. Die Co-Kultivierung mit PDL-Fibroblasten zeigte einen osteogenen Effekt auf die Stammzellen des Wurzelzements; dieser war schwächer als nach Kultivierung in osteogenem Differenzierungsmedium.

Schlussfolgerungen Die gewonnenen Zellen aus dem humanen Wurzelzement konnten erfolgreich adipogen, chondrogen und osteogen differenziert werden. Sie erweitern den Pool der dentalen Stammzellen um einen vielversprechenden Kandidaten. Zukünftige Untersuchungen müssen zeigen, wie sie sich *in vitro* bestmöglich osteogen differenzieren lassen, um ihr Potential in der Regeneration verlorengegangenen Wurzelzements und im tissue engineering auszuschöpfen.

V23 Effekt von Kaltplasma auf die Gen- und Proteinexpression primärer humaner Calvaria-Osteoblasten (HCO)

Benedikt Eggers^{1,*}, Sonja Sielker², Marjan Nokhbehsaim³, Franz-Josef Kramer^{1,4}, James Deschner⁵, Johannes Kleinheinz², Susanne Jung²

¹ Poliklinik für Chirurgische Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn;

² Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Münster;

³ Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn;

⁴ Klinik u. Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Bonn;

⁵ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzungen Kaltplasma (CAP) ist ein angeregter Gaszustand, der insbesondere durch die Kombination von angeregten Sauerstoff- und Stickstoffspezies mit elektrischen Feldern und UV-Strahlung zellstimulierende Effekte aufweist. Der positive Einfluss von Plasma zeigt sich insbesondere im Bereich der Weichgewebsheilung. Das Ziel dieser *in vitro*-Studie war es, den Effekt von Plasma auf Zellen des knochenbildenden Systems im Hinblick auf Vitalität, Proliferation, osteogene Gen- und Proteinexpression, sowie Mineralisierung zu untersuchen.

Material und Methoden HCO Zellen wurden für unterschiedliche Zeiten mit CAP behandelt. Die Vitalität und Proliferationsrate der Zellen wurde mit einem MTT-Assay und einer Lebend-Todfärbung mittels FDA / PI untersucht. Die Untersuchung möglicher zytotoxischer Effekte erfolgte mittels eines LDH-Assays. Die Synthese von osteogenen Markern wurde mittels Real-Time-PCR über einen Zeitraum bis zu 14d analysiert. Ferner erfolgte eine Überprüfung der osteogenen Aktivität durch Messung der Alkalischen Phosphatase (ALP) sowie der Bestimmung der Mineralisation durch eine Alizarin Rot-Färbung nach 14d.

Ergebnisse Unsere Analyse zeigt, dass durch CAP Applikation bei HCO Zellen eine Stimulation der Proliferation und Viabilität erreicht werden konnte. Weiterhin konnte eine verstärkte osteogene Differenzierung nachgewiesen werden. Die Expression verschiedener osteogener Marker war gegenüber der Kontrolle ohne CAP Behandlung deutlich erhöht ($p=0,015$). Das Mineralisationspotential der HCO Zellen blieb mit und ohne CAP Applikation unverändert erhalten.

Schlussfolgerungen Diese Ergebnisse legen nahe, dass CAP eine Steigerung der Viabilität von HCO Zellen begünstigt und ferner die osteogene Differenzierung fördert. Mögliche positive Effekte auf das Mineralisierungspotential müssen über einen längeren Zeitraum untersucht werden. Die ersten Ergebnisse lassen aber die Vermutung zu, dass die Applikation von CAP einen potentiellen Therapieansatz bei der Heilung von Hartgewebsdefekten darstellen. Um diese positiven CAP Effekt noch weiter zu entschlüsseln, sollten weitere *in vitro*- und *in vivo*-Analysen durchgeführt werden.

V24 Wie beeinflussen magnetisch aktiverbare PnBA/PDMAA-Mikrostrukturen das Verhalten humaner mesenchymaler Stammzellen?

Martin P. Dieterle^{1,2,*}, Ayman Husari^{1,2}, Taisuke Kojima³, Sarah Fontaine³, Oswald Prucker³, Jürgen Rühle³, Britta Jung², Pascal Tomakidi¹

¹ Abteilung für Orale Biotechnologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;
² Klinik für Kieferorthopädie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg;
³ Institut für Mikrosystemtechnik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zielsetzungen Mechanische Kräfte determinieren sowohl *in vitro* als auch *in vivo* das Zellverhalten. Derartige Kräfte spielen in der Zahnheilkunde sowohl im Rahmen der täglichen Kaubewegungen, als auch bei zahnmedizinischen Behandlungen, wie beispielsweise in der Kieferorthopädie, eine prominente Rolle. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Konzipierung, Herstellung und Validierung einer robusten *in vitro* Plattform zur Untersuchung früher zellmechanischer Reaktionen auf Einzelzellniveau.

Material und Methoden Hierfür wurde eine neuartige Mikroplattform etabliert, die die zellanheftenden Eigenschaften des Polymers PnBA (Poly(n-Butylacrylat)) mit dem zellabweisenden PDMAA (Poly(N,N-Dimethylacrylamid)) kombiniert und somit eine selektive Zellanheftung an den Oberseiten von Mikrosäulen erlaubt. Zudem wurden in den Fabrikationsprozess magnetische Nanopartikel integriert, die eine externe Kraftapplikation erlauben. Durch zyklische magnetische Aktuierung wurden daraufhin humane mesenchymale Stammzellen (hMSC) mechanisch stimuliert und deren morphologische und biochemische Reaktionen mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Fluoreszenzmikroskopie (IIF) analysiert.

Ergebnisse Die REM-Analysen ergaben, dass unterschiedliche Mikromuster der aktiverbaren Säulenstrukturen die Morphologie der hMSCs wesentlich beeinflussen. Nach Wahl eines geeigneten Säulenabstandes ergab sich eine zur Situation in der herkömmlichen Kulturschale vergleichbare hMSC Morphologie. Die magnetische Aktuierung bewirkte eine intrazelluläre Umverteilung der mechanobiologisch relevanten Proteine FAK (Fokale Adhäsionskinase) und YAP (Yes-assoziiertes Protein), was darauf hindeutet, dass die mechanische Stimulation sowohl eine Anpassung der Zellen bezüglich der Zellkontakte, als auch der Genregulation bewirkt.

Schlussfolgerungen Die Untersuchungen belegen, dass die vorgestellte Plattform dazu geeignet ist, frühe mechanobiologische Antworten auf molekularem Niveau zu erfassen. Einer der wesentlichen Vorteile der polymerbasierten, Nanopartikel-beladenen Säulen besteht darin, dass eine nachteilige Biofunktionalisierung mit Matrixproteinen, wie etwa Fibronectin, entfällt. Im klinischen Kontext Kieferorthopädie und Zahnheilkunde kann die vorgestellte Mikrosäulenplattform für weitere *in vitro* Zellmechanikstudien dienen, deren Resultate langfristig einen Beitrag leisten, um zahnmedizinische Prozesse und Behandlungskonzepte auf molekularem Niveau genauer zu verstehen und damit zu optimieren.

V25 Wirkung von HEMA und TEGDMA auf die angiogene Differenzierung von dentalen Pulpa Stammzellen (DPSC) *in vitro*

André Jochums^{1,*}, Peter Schertl², Joachim Volk¹, Silvana Taubeler-Gerling¹, Renke Perduns¹, Melanie Plum¹, Werner Geurtsen¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover;
² Institut für Zellbiologie und Biophysik, Leibniz Universität Hannover

Zielsetzungen Die Neubildung von Blutgefäßen aus bestehenden Blutgefäßen (Angiogenese) spielt eine wichtige Rolle bei der Wundheilung. Neben Endothelzellen sind auch Stammzellen an diesem Prozess beteiligt. Sie migrieren zu der Verletzung und geben angiogene Faktoren ab. Darüber hinaus differenzieren sie auch selbst zu Endothelzellen um die Angiogenese voranzutreiben. Dieser Differenzierungsprozess ist auch im gesunden Gewebe relevant, um die Gewebshomöostase aufrechtzuerhalten. Unsere Studie untersucht den Einfluss von den zahnmedizinischen Kompositmaterialien Hydroxyethylmethacrylat (HEMA) und Triethylenglycoldimethacrylat (TEGDMA) auf das angiogene Differenzierungspotential von dentalen Pulpa Stammzellen (DPSC).

Material und Methoden DPSCs wurden über einen Zeitraum von bis zu 28 Tagen in angiogenem Differenzierungsmedium kultiviert und währenddessen mit nicht toxischen Konzentrationen von HEMA (0,1 mM – 0,5 mM) und TEGDMA (0,1 – 0,25 mM) behandelt. Die Zytotoxizität wurde mittels MTT-Assay bestimmt. Als Marker der angiogenen Differenzierung wurde die mRNA-Expression von PECAM1, VEGF-A, sowie den VEGF Rezeptoren VEGFR1 und VEGFR2, mittels quantitativer real time PCR nach 7, 14, 21 und 28 Tagen und der Phänotyp der Zellen im Capillary Sprouting Assay (in Matrigel®) untersucht. Statistik: ANOVA, Dunnett Post-hoc-Test, $p < 0,05$.

Ergebnisse Die höchsten nicht-toxischen Konzentrationen über einen Behandlungszeitraum von 72 h lagen für TEGDMA bei 0,25 mM und für HEMA bei 0,5 mM. Die mRNA- Expression von PECAM1 (CD 31), VEGF, sowie VEGFR1 (FLT1) wurde durch 0,25 mM TEGDMA über mehrere Zeitwerte (7 – 28 Tage) signifikant reduziert. Die Bildung von hochverzweigten Pseudokapillarnetzen im Matrigel® wurde ebenfalls signifikant reduziert. Durch HEMA konnte keine signifikant negative Auswirkung auf die Ausbildung von Pseudokapillaren festgestellt werden. Auch die mRNA Expression relevanter Markergene wurde durch HEMA nicht signifikant beeinflusst.

Schlussfolgerungen DPSCs sind in der Lage in ADM angiogen zu differenzieren. Das Kompositmaterial TEGDMA hemmt – im Gegensatz zu HEMA – in nicht-toxischen Konzentrationen die angiogene Differenzierung (*in vitro*). Folglich könnte aus zahnärztlichen Kunststoffen freigesetztes TEGDMA negative Auswirkungen auf das Angiogenesepotential von DPSCs haben.

V26 Auswahl und Validierung von Referenzgenen in murinen Zementoblasten für ein *in vitro* Modell der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Christian Niederau^{1,*}, Irma Azraq¹, Julia Brockhaus¹, Isabel Knaup¹, Peter Proff², Christian Kirschnock², Rogerio Bastos Craveiro¹, Michael Wolf¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;
² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg

Hintergrund Die verschiedenen Strukturen und Zelltypen des Parodontiums reagieren individuell auf die orthodontische Zahnbewegung. Humane Fibroblasten des parodontalen Ligamentes (hPDLF) wurden unter Druckbelastung bereits gut untersucht und mögliche Referenzgene beschrieben. Im Vergleich dazu rücken Zementoblasten (OC/CM), welche sich in unmittelbarer Nähe zu den Fibroblasten auf dem Zement befinden, stärker in den Fokus der Wissenschaft. Signifikante, vergleichbare und zuverlässige Analysen durch quantitative real-time PCR (RT-qPCR) setzen ein stabiles und geeignetes Referenzgen voraus. Diese Studie soll mögliche Referenzgene für OC/CM-Zellen in Bezug auf statische Druckbelastung vergleichen und validieren.

Material & Methoden Um die bei einer kieferorthopädischen Zahnbewegung auf Zellen des Parodontiums wirkenden Kräfte in einem *in vitro* Modell zu simulieren, wurden murine OC/CM Zellen mit Hilfe eines Glaszylinders mit 2 g/cm², bei unterschiedlichen Konfluenzen, belastet. Nach Kompressionsdauer von 3 bis 48 h wurde die Expression der potentiellen Referenzgene unter Zuhilfenahme der RT-qPCR untersucht und die Stabilität mittels verschiedener Algorithmen (Normfinder, BestKeeper, komparative delta Ct Methode und Genorm) mit der Web-Applikation RefFinder analysiert.

Ergebnisse Die untersuchten Gene zeigten Unterschiede in der Expression zwischen belasteten und unbelasteten und Proben unterschiedlicher Konfluenz. In diesem Vergleich geht RPL22 als das am wenigsten regulierte und somit am besten geeignete Referenzgen hervor. GAPDH hingegen, welches häufig zur Normalisierung von RT-qPCR mit murinen Zementoblasten verwendet wird, erscheint im Vergleich als deutlich unterlegen. Ungleich zur Expression von Targetgenen ändert sich die Expression von RPL22 und Tbp nicht.

Schlussfolgerungen Für zukünftige RT-qPCR-Analysen mit OC/CM Zellen sollte RPL22 oder Tbp als Referenzgen favorisiert werden. Die Verwendung von GAPDH scheint sich unseren Ergebnissen zur Folge, als nicht empfehlenswert herauszustellen.

V27 Untersuchungen der parodontogenen Markerkeime während der Aligner-Therapie bei Jugendlichen (Invisalign® Teen)

Christina Erbe^{1,*}, Eva Peuckert¹, Thomas Drechsler², Heinrich Wehrbein¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsmedizin Mainz;
² Private Praxis, Wiesbaden

Ziel dieser prospektiven klinischen Studie war es die Veränderung der parodontogenen Markerkeimen zu untersuchen.

Material & Methoden Bei 24 jugendlichen Patienten (12-17 Jahre) wurden vor Behandlungsbeginn mit Alignern (Invisalign®-Teen, San Jose, CA, USA) und nach 4, 10 und 26 Wochen parodontale Markerkeime (n=11 und aMMP-8) untersucht.

Ergebnisse Wegen des geringen Auftretens der parodontalen Markerkeimen während der Aligner-therapie waren diese klinisch nicht relevant. Dagegen stiegen im Verlauf die aMMP-8-Konzentrationen signifikant (p=0,02) an, blieben jedoch mit einer Ausnahme unterhalb der akuten Entzündungsschwelle ≥ 20 ng/ml. Unterschiede zwischen OK/UK oder Geschlecht waren nicht nachweisbar.

Schlussfolgerung Aus parodontaler Sicht können Aligner (Invisalign®-Teen) zur Behandlung bei Jugendlichen gut angewandt werden und bieten Patienten eine verbesserte Lebensqualität im Vergleich zu konventionellen festsitzenden Multibracket-Apparaturen.

V28 Wirkung des NSAID Etoricoxib auf die Osteoklastogenese, Wurzelresorptionen und das Knochenniveau während der Zahnbewegung

Franziska Wolf^{1,*}, Fabian Cieplik², Moritz Blanck-Lubarsch³, Peter Proff¹, Agnes Schröder^{1,#}, Christian Kirschneck^{1,#}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg;

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Münster

geteilte Letztautorenschaft

Zielsetzungen Das NSAID Etoricoxib ist ein hochselektiver Inhibitor (344:1) der Zykllooxygenase-2 und in Europa für die Schmerztherapie nach Zahnoperationen zugelassen. Es zeigte in einer RCT von Gupta et al. (2015) eine hohe analgetische Wirksamkeit bei kieferorthopädisch-induzierten Schmerzen. In klinisch relevanten Dosierungen hatte Etoricoxib hingegen keinen Effekt auf die kieferorthopädische Zahnbewegung (KZB) und das Schädelwachstum (Kirschneck et al., 2018). Die Auswirkungen von Etoricoxib auf die Osteoklastogenese, therapieassoziierte Zahnwurzelresorptionen und das parodontale Knochenniveau während der KZB sind jedoch bislang nicht bekannt.

Material und Methoden 40 männliche Fischer344-Ratten wurden auf 4 Gruppen verteilt: 5 Wochen 1,5ml Wasser/Tag p.o. (Kontrolle, 1), bzw. 7,8 mg/kg/Tag Etoricoxib für drei (2) bzw. sieben (3) Tage/Woche bzw. 13,1 mg/kg/Tag für 7 Tage/Woche (4). Nach einer Woche Vormedikation erfolgte eine vierwöchige KZB des ersten oberen Molaren links mittels einer Ni-Ti-Zugfeder (0,25N). Anschließend wurden Osteoklastogenese und KZB-assoziierte Zahnwurzelresorptionen (Histologie, TRAP-Färbung) sowie ein möglicher parodontaler Knochenverlust (μ CT) untersucht.

Ergebnisse Die Etoricoxib-Applikation führte in keiner der untersuchten Dosierungen während der KZB zu einer Veränderung des parodontalen Knochenniveaus. Die applizierten Etoricoxibdosierungen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf das Ausmaß von kieferorthopädisch induzierten Zahnwurzelresorptionen und der Osteoklastogenese.

Schlussfolgerungen Eine klinisch relevante Inhibition der Osteoklastogenese und von Zahnwurzelresorptionen ist bei klinisch relevanten Dosierungsschemata von Etoricoxib voraussichtlich nicht zu erwarten. Daher eignet sich Etoricoxib nicht zur Prävention therapiebegleitender Zahnwurzelresorptionen, könnte sich aber aufgrund des nur minimalen Einflusses auf die Osteoklastogenese und damit die KZB als Analgetikum während kieferorthopädischer Therapie eignen.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. (Kirschneck 01/12/2015).

V29 Einfluss orthodontischer Zahnbewegungen auf die periradikuläre Knochenmikrostruktur – eine split-mouth μ CT Studie im Mausmodell

Viktoria Trelenberg-Stoll^{1,*}, Dieter Drescher², Michael Wolf³, Frank Schwarz⁴, Kathrin Becker²

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf;

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen

Zielsetzung Bei einer orthodontischen Behandlung Erwachsener kann im Falle immunologischer oder metabolischer Erkrankungen eine veränderter Knochenremodellierung auftreten. Tierexperimentelle Untersuchungen des Knochenumbaus mittels Histologie werden häufig genutzt, sind jedoch auf zwei Dimensionen reduziert. Ziel der Studie war deshalb die Entwicklung und tierexperimentelle Anwendung einer Methode zur standardisierten und automatisierten Berechnung der periradikulären Knochenfraktion unter Verwendung von ex-vivo Microcomputertomographie (μ CT).

Material und Methoden Methodik-Validierung: Von n = 3 Mäusen wurden der erste obere und untere Molar und der umgebene Knochen segmentiert und mithilfe einer Hauptkomponentenanalyse orthogonal zur Schmelz-Zement-Grenze ausgerichtet. Für jede Zahnwurzel wurde ein standardisiertes periradikuläres Volume of Interest (VOI) mithilfe eines Dilation-Filters (100 μ m) bestimmt und die Fraktion des darin enthaltenen Hartgewebes bestimmt (Bone Volume/Tissue Volume (BV/TV)). Zur Bestimmung der Reliabilität wurde der gesamte Vorgang drei Mal wiederholt.

Applikation: Die Anwendung erfolgte an n = 19 Mäusen, bei welchen der erste obere linke Molar für eine Dauer von elf Tagen per Zugfeder protrahiert wurde und die Gegenseite als unbehandelte Kontrolle diente (Split-Mouth Design). Die periradikuläre Knochenfraktion wurde auf der Test- und Kontrollseite im Oberkiefer bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit R.

Ergebnisse Validierung: Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (0,99) bestätigte eine hohe Reliabilität. Der BV/TV zeigte eine ausgeprägte Homogenität (61,34 % \pm 1,75 %) und keine signifikanten Unterschiede zwischen den kontralateralen Seiten.

Anwendung: Die klinische Anwendung der Methode zeigte eine signifikant geringere Knochenfraktion in der Test- im Vergleich zur Kontrollgruppe (BV/TV-Test: 24,17 % \pm 0,05 %, BV-TV-Kontrolle: 29,67 % \pm 0,04 %, Wilcoxon P=0,02).

Schlussfolgerungen Die vorgestellte Methodik erwies sich als geeignet, um den Einfluss orthodontischer Zahnbewegungen auf die periradikuläre Knochenstruktur mittels μ CT zu analysieren. In Zukunft kann diese Methode zur tierexperimentellen Untersuchung des Einflusses immunologischer / metabolischer Erkrankungen sowie einer anti-resorptiven Therapie auf die kieferorthopädische Zahnbewegung genutzt werden.

V30 Einfluss von salzhaltiger Ernährung auf die kieferorthopädische Zahnbewegung im Mausmodell

Joshua Gubernator^{1,*}, Patrick Neubert², Jonathan Jantsch², James Deschner³, Peter Proff¹, Christian Kirschnick^{1,#}, Agnes Schröder^{1,#}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg;

³ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

geteilte Letztautorenschaft

Zielsetzungen Ernährungsfehler gelten als Ursache und verstärkende Faktoren für Entzündungen und chronische Erkrankungen wie Osteoporose. Elektrolyte wie Na⁺ werden in der westlichen Gesellschaft in hohem Maß als Nahrungsergänzungsmittel (Kochsalz) konsumiert und können pharmakologisch und immunologisch wirksam werden. Aufgrund des direkten Einflusses von Na⁺ auf die Aktivität von parodontalen Ligamentfibroblasten und Makrophagen ist anzunehmen, dass der lokale Na⁺-Gehalt im Parodont Einfluss auf die kieferorthopädische Zahnbewegung (KZB) haben könnte. Der Einfluss kochsalzhaltiger Nahrung auf die KZB ist jedoch bisher nicht untersucht.

Material und Methoden Männliche FVB/N-Mäuse (8 Wochen) erhielten über insgesamt zwei Wochen entweder eine Nidrigsalzdiät (LSD, <0,03% NaCl, Leitungswasser; n=6), eine Normalsalzdiät (NSD, 0,5% NaCl, Leitungswasser; n=6) oder eine Hochsalzdiät (HSD, 4% NaCl, isotope Kochsalzlösung; n=7). Nach einer Woche auf der entsprechenden Diät wurde zur Induktion einer KZB ein Gummiband zwischen dem 1. und 2. oberen linken Molaren eingebracht und für eine Woche belassen. Anschließend wurde der parodontale Knochenverlust, die Knochendichte und das Ausmaß der Zahnbewegung des ersten Molaren mit Hilfe von μ CT-Aufnahmen bestimmt.

Ergebnisse Kochsalzhaltige Nahrung bewirkte einen verstärkten parodontalen Knochenabbau und erhöhte das Ausmaß des mesialen Parodontalspalts an der mesialen Zahnwurzel signifikant. Die Knochendichte und Trabekeldicke wurden sowohl durch eine HSD als auch durch die KZB reduziert. Auch das Ausmaß der KZB hing stark vom Kochsalzgehalt der Nahrung ab. Eine HSD schien dieses zu steigern, während eine LSD einen hemmenden Effekt auf die KZB hatte.

Schlussfolgerungen Eine kochsalzhaltige Ernährung scheint die KZB, aber auch den parodontalen Knochenverlust zu beschleunigen. Grundlage hierfür scheint eine diätinduzierte Reduktion der Knochendichte und der Trabekelanzahl des Alveolarknochens zu sein.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SCHR1622/1-1; KI2105/2-1).

V31 Mikro-Angiogenese an kieferorthopädischen Mini-Implantaten unter Kraffteinwirkung – eine Mikro-CT-Studie im Rattenschwanzmodell

Mira Hüfner^{1,*}, Nicole Rauch², Beryl Schwarz-Herzke³, Frank Schwarz⁴, Dieter Drescher¹, Kathrin Becker¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf;

² Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf;

³ Institut für Anatomie II, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf;

⁴ Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Zielsetzungen Klinische Beobachtungen deuteten an, dass kieferorthopädische Mini-Implantate ihre Position im Knochen entlang ihres Belastungsvektors verändern könnten. Eine *in vivo* μ CT-Analyse im Rattenmodell bestätigte diese Vermutung und zeigte, dass Ortsveränderungen von Implantaten mit einer Knochenremodellierung einhergehen. Unklar ist jedoch, ob sich diese Umbauvorgänge auch in der lokalen Mikro-Angiogenese widerspiegeln und ob die applizierte Kraftgröße einen Einfluss auf die Gefäßneubildung hat.

Material und Methoden Die vorliegende Studie ist eine Subgruppenanalyse einer weiteren Studie in n=61 weiblichen Albinoratten, in welchen zwei Mini-Implantate im gleichen Rattenwirbelkörper inseriert und mit einer flachen Nickel-Titan-Zugfeder verbunden wurden (Kraftgrößen: 0 N, 0,5 N, 1,0 N, 1,5 N). Um die Gefäßneubildung darzustellen, wurden insgesamt n=16 Tiere entweder zwei (2W) oder acht Wochen (8W) nach Insertion der Apparatur lebend mit einem μ CT (viva CT 80) gescannt. Unmittelbar nach der Tötung wurde das Gefäßsystem mit einem Silikon (Microfil) perfundiert und nach Verfestigung des Silikons ein erneuter μ CT-Scan angefertigt. Bei n=10 Tieren wurde im Anschluss das Implantat sorgfältig entfernt und ein dritter μ CT-Scan zur Analyse des Einflusses von Metallartefakten erstellt. Die computergestützte Evaluation umfasste die folgenden Schritte: (1) Ausrichtung der Datensätze entlang der Implantatachse, (2) Berechnung eines zylinderartigen periimplantären Volumes of Interest (VOI) mit einer Breite von 0,18 mm, (3) Subtraktion aufeinanderfolgender Scans zur Segmentierung der Gefäße, (4) Unterteilung des VOI in vier Quadranten. Per Thresholding wurde ein binärer 3D-Datensatz erzeugt und die durchschnittliche Gefäßdicke mittels ImageJ berechnet. Die statistische Analyse erfolgte mittels R.

Ergebnisse Vorläufige Untersuchungen bei den 2W-Tieren ergaben signifikant unterschiedliche Gefäßdicken je nach applizierter Kraftgröße ($\chi^2 = 25.82$, $p < .001$), wobei die dicksten Gefäße an den am stärksten belasteten (1.5 N) Implantaten gefunden wurden. Die Gefäßdicken waren in Belastungsrichtung zudem signifikant größer als in Gegenrichtung ($p < .001$).

Schlussfolgerungen Unter der Limitation einer vorläufigen Analyse im Tiermodell zeigte sich ein Zusammenhang zwischen applizierter Kraftgröße und Gefäßdicke. Weitere Analysen sind notwendig, um die genaue Bedeutung für die Knochenremodellierung zu analysieren.

V32 Pharmakologische Wirkung des Histamin-Rezeptor-Antagonisten Cetirizin auf die kieferorthopädische Zahnbewegung

Gregor Sperl^{1,*}, James Deschner², Michael Wolf³, Peter Proff¹,
Christian Kirschneck^{1,#}, Agnes Schröder^{1,#}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

⁴ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen

geteilte Letztautorenschaft

Zielsetzungen Antihistaminika wie Cetirizin werden von vielen Patienten oft regelmäßig und unbedacht eingenommen, um allergische Reaktionen abzumildern bzw. vorzubeugen. Dies macht es wahrscheinlich, dass diese Antiallergika auch während einer kieferorthopädischen Behandlung wirksam werden können. Cetirizin moduliert *in vitro* inflammatorische Prozesse und könnte so die kieferorthopädische Zahnbewegung (KZB) beeinflussen. Die Wirkungen von Cetirizin auf die KZB und das Schädelwachstum sind allerdings bislang nicht ausreichend untersucht.

Material und Methoden Männliche Fischer344-Ratten wurden auf drei Gruppen verteilt. Die Kontrollgruppe (1) erhielt 1ml Wasser/Tag p.o.. Gruppe (2) erhielt die der klinischen Cetirizin-Dosierung beim Menschen entsprechende Dosierung umgerechnet auf den Metabolismus der Ratte (0,9 mg/kg/Tag Cetirizin) und Gruppe (3) erhielt eine bereits publizierte, hohe Dosierung von Cetirizin (3 mg/kg/Tag). Nach einer Woche Vormedikation erfolgte eine vierwöchige KZB des ersten oberen Molaren links nach mesial mittels einer Nickel-Titan-Zugfeder (0,25N). Bei Insertion der Nickel-Titan-Zugfeder und nach vier Wochen KZB wurden radiologische DVT- bzw. mikroCT-Aufnahmen zur Quantifizierung der KZB und des Schädelwachstums erstellt.

Ergebnisse Beide untersuchten Cetirizindosierungen hatten keinen Einfluss auf die Gewichtszunahme der Tiere im Experiment. Auch das Schädelwachstum und die Geschwindigkeit der Zahnbewegung wurden nicht in klinisch relevantem Ausmaß durch die verwendeten Cetirizindosierungen beeinflusst.

Schlussfolgerungen In der allgemein in der klinischen Praxis eingesetzten Dosierung kann Cetirizin höchstwahrscheinlich während einer kieferorthopädischen Zahnbewegung zur Behandlung von allergischen Reaktionen ohne klinisch relevante Reduktion der Zahnbewegungsgeschwindigkeit eingesetzt werden.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. (Schröder 2019).

V33 Untersuchung der Rolle von Rsk2 bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Cita Nottmeier^{1,*}, Maximilian Decker², Michael Amling¹,
Bärbel Kahl-Nieke², Jean-Pierre David¹, Till Köhne²

¹ Institut für Osteologie und Biomechanik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Hintergrund Patienten mit Coffin-Lowry-Syndrom, das durch eine Defizienz der ribosomalen S6 Kinase RSK2 verursacht wird, leiden unter mentaler Retardierung, verminderter Knochenmasse und frühzeitigem Zahnverlust. In früheren Untersuchungen konnten wir im Mausmodell zeigen, dass der frühzeitige Zahnverlust auf eine Hypoplasie des Zahnzements zurückzuführen ist, da Rsk2 eine fördernde Funktion auf die Zahnzementbildung besitzt. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, welchen Einfluss Rsk2 in Bezug auf mechanisch induzierten Knochenumbau und die Entstehung von Wurzelresorptionen im Rahmen der kieferorthopädischen Zahnbewegung besitzt.

Material und Methoden Rsk2-defizienten Mäusen (n=3) und Kontrolltieren (n=5) wurde unter Anästhesie eine Nitinol-Zugfeder zwischen dem oberen linken Molaren und den Inzisiven appliziert, um eine Zahnbewegung zu induzieren. Die Feder wurde auf eine zuvor festgelegte Zugkraft von 0,35N gespannt und anschließend mit Flow-Komposit befestigt. Als interne Kontrolle diente die kontralaterale Seite (rechts) ohne Stimulus. Nach Ablauf von 12 Tagen wurden die Kiefer entnommen. Untersucht wurden alle Kiefer mittels μ -Computertomographie (μ CT) und entkalkter Histologie.

Ergebnisse Die Rsk2-defizienten Tiere zeigten auf der unbehandelten Seite einen im Vergleich zum Wildtyp erhöhten horizontalen Knochenabbau. Außerdem wiesen Rsk2-defiziente Mäuse eine verminderte Schichtstärke des azellulären Zements auf. Bei allen Tieren führte die Apparatur zu einer Mesialisierung der ersten Molaren. Die Quantifizierung des interkoronalen Abstands zwischen den ersten und zweiten Molaren mittels μ CT zeigte, dass die Zahnbewegung bei Rsk2-defizienten Tieren um 134% schneller verlief ($p < 0,05$). In der histologischen Untersuchung konnten in beiden Gruppen Zonen von Knochenaufbau und -abbau sowie Nebenwirkungen der Zahnbewegung wie Hyalinisation und Wurzelresorptionen nachgewiesen werden. Bezüglich des Ausmaßes der Wurzelresorptionen bestand jedoch zwischen beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied.

Schlussfolgerungen Eine Hypoplasie des Zahnzements muss nicht unbedingt zu vermehrten Wurzelresorptionen während der kieferorthopädischen Zahnbewegung führen. Es bleibt zu untersuchen, inwiefern sich eine Unterfunktion der Zementoblasten auf die Reparatur von Wurzelresorptionen nach der Zahnbewegung auswirkt.

V34 Bedeutung von HIF-1 α für die nikotininduzierte Osteoklastogenese und Zahnwurzelresorptionen während der kieferorthopädischen Zahnbewegung

Niklas Ullrich^{1,*}, Maria Bauer¹, Gerrit Spanier², Jonathan Jantsch³, James Deschner⁴, Peter Proff¹, Agnes Schröder¹, Christian Kirschneck¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg (UKR);

² Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, UKR;

³ Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg;

⁴ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzungen Bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung (KZB) treten pseudoentzündliche Prozesse auf, die denen der nikotininduzierten Parodontitis ähneln. In früheren Studien wurde gezeigt, dass Nikotineinfluss die KZB beschleunigt, jedoch parodontalen Knochenverlust und Zahnwurzelresorptionen durch eine synergistisch gesteigerte Osteoklastogenese induziert. Ziel dieser Studie war es, die Bedeutung von HIF-1 α für die nikotininduzierte Osteoklastogenese während der kieferorthopädischen Zahnbewegung zu untersuchen.

Material und Methoden Es wurden 24 männliche Fischer344-Ratten mit L-Nikotin (1,89mg/kg/Tag s.c.) oder NaCl-Lösung als Vehikel behandelt. Nach einer Woche Prämedikation wurde intraoral eine NiTi-Feder zur Mesialisation des ersten linken oberen Molaren inseriert. Das Ausmaß von Zahnwurzelresorptionen, der Osteoklastogenese und der Proteinexpression von HIF-1 α wurden (immun)histologisch bestimmt sowie Knochenvolumen und -trabekeldicke mittels μ CT. Die Expression von RANK-L, OPG und HIF-1 α wurde auf mRNA- und Proteinebene in parodontalen Ligamentfibroblasten (PDLF) untersucht, die Druck, Nikotin und/oder Hypoxie ausgesetzt wurden, sowie die PDLF-induzierte Osteoklastogenese in Kokultursversuchen mit Osteoklastenvorläuferzellen.

Ergebnisse Nikotin begünstigte Zahnwurzelresorptionen und die Osteoklastogenese während der KZB, wogegen Knochenvolumen und -trabekeldicke nur kraftinduziert beeinflusst wurden. Diese nikotininduzierte Steigerung scheint nicht durch HIF-1 α vermittelt zu werden, da HIF-1 α zwar durch Kraftapplikation und Hypoxie, aber nicht durch Nikotin stabilisiert wurde. Die in-vitro-Daten zeigten zudem, dass die hypoxie-induzierte Steigerung des RANK-L/OPG-Expressionsverhältnisses und der PDLF-vermittelten Osteoklastogenese geringer ausfiel als die nikotininduzierte Zunahme.

Schlussfolgerungen Die Daten unserer Studie weisen darauf hin, dass die nikotininduzierte Zunahme der Osteoklastogenese und der parodontalen Knochenresorption während der KZB nicht durch hypoxische Effekte bzw. eine HIF-1 α -Stabilisierung im Rahmen einer nikotininduzierten Vasokonstriktion vermittelt wird, sondern voraussichtlich durch einen alternativen Mechanismus.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (KI2105/1-1).

V35 Regulation von Tyrosinhydroxylase durch Adipositas-assoziierte Bedingungen in parodontalen Zellen und Geweben

Svenja Memmert^{1,2,*}, Anna Damanaki³, Andressa Vilas Boas Nogueira³, Marjan Nokhbehsaim², Werner Götz¹, Joni Augusto Cirelli⁴, Birgit Rath-Deschner¹, Andreas Jäger¹, James Deschner³

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Bonn;

² Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn;

³ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

⁴ Department of Diagnosis and Surgery, School of Dentistry at Araraquara, Univ Estadual Paulista-UNESP, Araraquara, Brasilien

Zielsetzungen Die Tyrosinhydroxylase (TH) ist ein wichtiges Enzym bei der Synthese von Katecholaminen. Interessanterweise wurde gezeigt, dass der aggravierende Effekt von chronischem Stress auf parodontale Erkrankungen zumindest teilweise über TH vermittelt sein könnte. Des Weiteren ist bekannt, dass Adipokine wie beispielsweise Leptin und Visfatin eine Rolle bei der Parodontitis und Adipositas spielen, die miteinander assoziiert sind. Daher war es das Ziel dieser Studie die TH-Level in parodontalen Zellen und Geweben unter normalen sowie Adipositas- beziehungsweise Parodontitis-assoziierten Bedingungen zu untersuchen.

Material & Methoden Humane parodontale Ligament (PDL)-Zellen wurden in An- und Abwesenheit von Leptin beziehungsweise Visfatin für bis zu 2 d kultiviert. Zudem wurde TH in gingivalen Biopsien von normalgewichtigen und fettleibigen Nagetieren untersucht. Darüber hinaus wurde TH in gingivalen Biopsien von Ratten und Patienten mit gesundem beziehungsweise entzündlich erkranktem Parodont bestimmt. Die TH-Level wurden mittels real-time PCR, ELISA, Immunzytochemie und Immunhistochemie analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte durch ANOVA und post-hoc Tests ($p < 0,05$).

Ergebnisse *In vitro* wurden die Genexpression und die Proteinlevel von TH durch Leptin und Visfatin signifikant erhöht. *In vivo* war die TH-Genexpression in gingivalen Biopsien von adipösen Nagetieren im Vergleich zu entsprechenden Biopsien normalgewichtiger Tiere hochreguliert. Zudem wurde eine gesteigerte TH-Genexpression in gingivalen Biopsien von Ratten mit experimenteller Parodontitis verglichen mit der Genexpression in Biopsien von Kontrolltieren gefunden. Die Färbungen humaner Gingivabiopsien bestätigten die Daten aus dem Tierversuch.

Schlussfolgerung Unsere In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen zeigen, dass Adipokine beziehungsweise Adipositas die TH-Genexpression in parodontalen Zellen und Geweben steigern. Da die TH-Level auch in Biopsien von parodontal erkranktem Gewebe erhöht waren, legen unsere Ergebnisse nahe, dass dieses Enzym einen pathomechanistischen Link zwischen Adipositas und parodontalen Erkrankungen darstellen könnte.

V36 Wirkung unterschiedlich konzentrierter CHX-Mundspüllösungen auf Stoffwechselaktivität und Zellzahl humaner Gingivafibroblasten

Dirk Ziebolz^{1,*}, Natalja Schalaikin², Lisa Frisch², Rainer F. Mausberg²,
Rainer Haak¹, Gerhard Schmalz¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Leipzig;

² Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universitätsmedizin Göttingen

Zielsetzung Ziel dieser *in vitro*-Studie war es, die Wirkung von zwei unterschiedlich konzentrierten, alkoholfreien Chlorhexidin(CHX)-haltigen Mundspüllösungen hinsichtlich Stoffwechselaktivität, Zellzahl und Regenerationsfähigkeit humaner Gingivafibroblasten zu untersuchen.

Material und Methoden In die Untersuchung wurden CHX-Lösungen mit einer Konzentration von 0,12% und 0,2% (Curasept ADS, Curaden GmbH, Deutschland) sowie eine Phosphat-gepufferte Salzlösung (PBS) als Kontrolle einbezogen. Humane Gingivafibroblasten (HFIB-G, Provitro AG, Deutschland) wurden in zellspezifischen Medien zunächst 3-5 Tage kultiviert (Ausgangszellzahl: 2x10⁵) und danach für jeweils 1 bzw. 5 Min. mit einer der Lösungen kontaminiert; anschließend erfolgte ein Auswaschen mit PBS-Lösung und Weiterkultivierung. Die Versuche wurden für jede Gruppe und Einwirkzeit 12-mal wiederholt. Nach 24h, 3 und 5 Tagen wurden Stoffwechselaktivität mittels MTT-Assay sowie Zellzahl mit Hilfe eines Cellometers (TM Auto T4, Nexcelom Bioscience) bestimmt. Zudem wurden die Kollagenneubildung der Fibroblasten mittels ELISA (Procollagen-Type-I-C-Peptide EIA Kit, Takara Japan) ermittelt. Statistische Auswertung: dreifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA).

Ergebnisse Stoffwechselaktivität sowie Gesamtzellzahl waren nach der Behandlung mit 0,12% und 0,2% CHX bei beiden Einwirkzeiten und zu jedem Auswertungszeitpunkt im Vergleich zur Kontrolle signifikant reduziert ($p < 0,01$). Hierbei war die Reduktion der Stoffwechselaktivität bei 0,2% CHX am 1.Tag für 1 Minute ($p < 0,01$) und 5 Minuten ($p < 0,01$) und am 3. Tag für 5 Minuten Einwirkzeit ($p < 0,01$) signifikant größer als bei der 0,12% CHX-Lösung. Zudem zeigte sich bei einer Einwirkzeit von 5 Minuten eine größere Zellzahlreduktion für die 0,2% CHX-Lösung im Vergleich zu 0,12% zu allen drei Auswertungszeitpunkten ($p = 0,05$). Die Kollagenproduktion war für beide CHX-Lösungen und Einwirkzeiten signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe ($p < 0,01$). Die Konzentration und Einwirkzeit der CHX Lösungen hatten dabei keinen Einfluss auf die Menge des (neu-)produzierten Kollagens ($p > 0,05$).

Schlussfolgerungen CHX wirkt sich negativ auf die Stoffwechselaktivität, Zellzahl und Kollagenproduktion von Gingivafibroblasten aus. Es zeigen sich dabei vereinzelte konzentrations- und einwirkzeitabhängige Unterschiede, ohne dass eine klare Überlegenheit der geringeren CHX-Konzentration abgrenzbar erscheint.

V37 Inflammatorisches Risiko und systemischer Knochenstoffwechsel bei Parodontitis in Abhängigkeit von der Ernährung

Annika Döding^{1,*}, Anna Bölter¹, Svenja Zimmermann¹, Ahmed Maghames¹,
Franziska Michler¹, Viktoria Katharina Iffarth¹, Asisa Bastian²,
Christoph-Ludwig Hennig³, Collin Jacobs³,
Bernd W. Sigusch⁴, Ulrike Schulze-Späte¹

¹ Sektion Alterszahnmedizin, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena;

⁴ Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena

Zielsetzungen Parodontitis ist eine bakteriell induzierte entzündliche Erkrankung des Zahnhalteapparats. Die auftretenden Knochen- und Weichgewebsschäden resultieren jedoch aus einer überschießenden Immunreaktion, welche die Aktivitäten der knochenhomöostatisch aktiven Osteoblasten (OB) und Osteoklasten (OK) moduliert. Unter Adipositas wurde gezeigt, dass sich eine mit Palmitinsäure angereicherte westliche Ernährung (WD) im Vergleich zur ölsäurehaltigen, mediterranen Diät (MD) negativ auf den Knochenstoffwechsel und die Immunantwort bei einer parodontalen Infektion auswirkt. In der vorliegenden Studie liegt der Einfluss der Ernährung hinsichtlich der systemischen Inflammation sowie knöcherner Veränderungen unter Normalgewicht im Fokus.

Material & Methoden 4 Wochen alte männliche C57BL6-Mäuse wurden randomisiert in Gruppen eingeteilt, mit isokalorischen WD, MD oder KH (kohlenhydrathaltigen) Diäten gefüttert und dreimal wöchentlich 15x mit *Porphyromonas gingivalis* (P.g.) infiziert. Nach 16 Wochen wurden die Tiere euthanisiert. Die Seren wurden mittels ELISA hinsichtlich verschiedener Entzündungs- und Knochenremodellingmarker untersucht. Die Knochen wurden immunhistochemisch gefärbt (TRAP-OK, Osteocalcin-OB) und für Auswertungen hinsichtlich des Knochenremodellings herangezogen.

Ergebnisse Immunhistochemische Färbungen deuteten auf eine ernährungsunabhängige OB-Aktivität hin. Histomorphometrische Analysen zeigten eine Verminderung des Knochenvolumens in der WD-Gruppe, die durch eine Umstellung auf eine MD ausgeglichen werden konnte. Der Vergleich der Entzündungs- und Knochenremodellingmarker im Serum ergab auch nach parodontaler Infektion keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Weiterführende immunhistochemische Untersuchungen der Knochen zeigten unter WD einen signifikanten Anstieg der OK-Anzahl sowie eine ernährungsunabhängige Verminderung der OB-Zahl nach P.g.-Infektion.

Schlussfolgerungen Bereits unter Normalgewicht zeigt sich eine langfristige negative Auswirkung der WD auf das Knochenvolumen und den Knochenstoffwechsel, die sich unter anderem durch ein vermehrtes Osteoklastenvorkommen nach parodontaler Infektion bemerkbar macht. Eine systemische Inflammation wurde im Serum nicht festgestellt. Es ist jedoch möglich, dass diese zum Zeitpunkt der Analyse bereits abgeschlossen war.

Diese Forschungsarbeit wurde durch Mittel des IZKF Jena, Else Kröner-Forschungskollegs, Jena School for Ageing Medicine unterstützt.

V38 Proteomic analysis of the periodontal ligament of rats under experimental obesity induction

Andressa Vilas Boas Nogueira^{1,*}, Camilla Chierici Marcantonio^{1,2},
Cristiane Ribeiro Salmon³, Francisco Humberto Nociti Junior³,
Christian Kirschnack⁴, James Deschner¹, Joni Augusto Cirelli²

¹ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

² Department of Diagnosis and Surgery, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo State University – UNESP, Araraquara, São Paulo, Brasilien;

³ Department of Prosthodontics and Periodontics, Division of Periodontics, Piracicaba Dental School, University of Campinas – UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasilien;

⁴ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg

Aim The present study aimed to evaluate the proteomic profile of the periodontal ligament (PDL) of first maxillary molars from rats submitted to obesity induction.

Material and Methods Ten Holtzman rats were randomly distributed into two experimental groups: control and obesity induction. Obesity was induced by a high-fat diet for 90 days and 15 days later all animals were euthanized. Body mass was weekly registered, adipose tissues were weighed, and serum was collected for serological analysis. The maxillary jaws of each animal were collected and processed for laser capture microdissection of PDL, and consequently, proteomic analysis by liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-MS/MS). Peptide mixtures were analyzed and averaged for statistical analysis. Moreover, DAVID software was used for gene ontology (GO) enrichment analysis of the proteins differentially detected in the control and obesity groups.

Results Obesity induction was confirmed by the significant increase of body and adipose tissues weight in addition to the increase in lipid profile and blood glucose levels as compared with the control group. A total of 1,379 proteins were identified in all groups. Among them, 335 (24.30%) were exclusively detected in the obesity group, while 129 (9.35%) proteins were uniquely detected in the control group. Furthermore, 915 (66.35%) proteins were commonly present in both control and obesity groups. Among differentially identified proteins in the cellular components (CC) GO terms, there were some proteins related to obesity in “extracellular exosome” including prolargin (PRELP), protein SEC13 homolog (SEC13), cadherin 13 (F1M7X3) and superoxide dismutase (SOD2) and some proteins in “membrane” including complement component 1Q subcomponent-binding protein (C1QBP), heat shock cognate 71kDa protein (HSP7C), peroxiredoxin-6 (PRDX6) and alkaline phosphatase, tissue nonspecific isozyme (PPBT). PRELP was exclusively and highly identified in the obesity group. SEC13, SOD2, and C1QBP were upregulated in the obesity group ($p < 0.05$).

Conclusion In summary, our study presents novel evidence that the proteomic profile of PDL is altered in experimental obesity induction, providing a list of differentially expressed proteins associated with obesity, which indicates that PDL is responsive under obesity.

Grants: São Paulo Research Foundation (FAPESP) 2014/20715-7, 2017/07137-2; German Research Foundation (DFG) DE1593/5-1.

V39 Gene expression profile of extracellular bone proteins in human tissue samples allocated to three donor categories

Katharina Reissmann^{1,*}, Julian Weiler²,
Thomas Dittmar², Anton Friedmann¹

¹ Institut für Parodontologie, ZBAF, Universität Witten/Herdecke;

² Institut für Immunologie, ZBAF, Universität Witten/Herdecke

Objective Durability of ribose cross-linked collagens (RCLC) to withstand degradation in tissues and to ossify was demonstrated. We hypothesized that long-standing RCLC materials used for reconstruction of alveolar bone deficiencies may influence gene expression profile of osteoblasts facilitating bone formation de novo.

Material & Methods Three categories of human tissue samples were analyzed. Non-smoking donors signed informed consent (ethic approval 155/2015); each group comprised of 6 soft tissues samples containing subepithelial connective tissue or same tissue plus residual portions of RCLC material. Controls were allocated as healthy donors with samples from the palate. Negative controls comprised of tissues from periodontitis sites. Tests represented sites augmented with RCLC material applied 4 to 8 months prior to retrieval. RUNX2, BGLAP, IBSP, Periostin and Connexin43 (Cx43) were assessed by RT-qPCR using SYBR green[®] after extraction of total mRNA from each sample standardizing for total protein content. Nonparametric tests and Spearman correlations were calculated with Δ -CT scores after adjustment of targets to GAPDH. Coefficient of determination ($R \times 100\%$) was calculated for significant correlations.

Results Correlation for RUNX2 to Periostin ($P=0.05$; $R =66\%$) and IBSP to Periostin ($P=0.008$; $R =86\%$) was statistically significant in tests, as for RUNX2 to Periostin ($P=0.042$; $R =67\%$) in controls. Expression levels in negative controls were non-significant (Spearman-Rho test). Group-wise comparison revealed significantly greater expression of Cx43 in tests compared to controls ($P=0.01$; $P=0.03$ according to Bonferroni adjustment). For RUNX2 and Periostin trend favoring tests was shown missing level of significance (Kruskal-Wallis-Test).

Conclusions We conclude, presence of RCLC material in deficient bone areas may support gene expression profile of bone proteins by osteoblasts promoting process of membranous bone formation. Coefficient of determination for IBSP to Periostin may indicate greater activity in tests.

V40 Preclinical evaluation of the effect of a collagen matrix on periodontal regeneration in two-wall intrabony defects

Jean-Claude Imber^{1,2,*}, Dieter Daniel Bosshardt²,
Alexandra Stähli², James Deschner¹, Anton Sculean²

¹ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

² Klinik für Parodontologie, Universität Bern, Schweiz

Objectives o histologically evaluate the effect of a novel collagen matrix (Geistlich Fibro-Gide®, Geistlich Pharma AG, Switzerland) on promoting periodontal regeneration (i.e. formation of root cementum, periodontal ligament and alveolar bone) in intrabony defects in the dog.

Materials & Methods Acute type, two-wall intrabony defects (6 x 6 x 6 mm) were surgically created bilaterally distally to the maxillary first and third premolars in eight beagle dogs. The defects were randomly allocated to open flap debridement either with (test) or without (control) a collagen matrix. Reference notches were placed on the root surface prior to biomaterial implantation. After a healing period of 12 weeks, the dogs were euthanized, the maxillae removed, and the specimens histologically processed for the production of undecalcified ground sections, which were stained with toluidine blue and fuchsin. Descriptive, histomorphometrical (vertical gain of periodontal tissues) and statistical analyses were then performed.

Results Healing was uneventful in most cases and infection was observed only in one animal in both test sites. Residual collagen matrix was still present and showed integration into new bone, new periodontal ligament, new connective tissue and, in some specimens, into the new cementum. Periodontal regeneration occurred to a varying extent in both groups. New cementum and bone formation were statistically significantly greater in the test-group (3.85 mm ± 1.09 mm and 3.32 mm ± 0.44 mm, respectively) than in the control group (1.55 mm ± 1.43 mm and 2.31 mm ± 0.89 mm, respectively) (p=0.003, p=0.02, respectively). The junctional epithelium was longer in the control group (2.51 mm ± 1.46 mm) than in the test group (1.50 mm ± 0.67 mm, p=0.13).

Conclusions This novel collagen matrix appears to possess promising properties to facilitate periodontal regeneration, thus warranting further preclinical and clinical testing.

V41 Koaxiales Electrospinning zur Optimierung der Wirkstofffreisetzung resorbierbarer Polycaprolacton-Vliese

Markus Reise^{1,*}, Ralf Wyrwa², Tobias Rosenbaum¹,
Markus Heyder¹, Stefan Kranz¹, Bernd W. Sigusch¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena;

² Department of Biomaterials, INNOVENT e.V, Jena

Zielsetzungen Resorbierbare Polymervliese eignen sich potenziell als Wirkstoffträgersystem zur Anwendung im Rahmen der adjuvanten Parodontitistherapie. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirkstofffreisetzung durch eine neuartige Technik - das koaxiale Electrospinning - zu optimieren. Dabei sollte die hohe initiale Freisetzungsrates zu Gunsten einer lang anhalten Antibiotikaabgabe reduziert werden.

Material und Methoden Mittels koaxialem Electrospinning wurden bioresorbierbare Polycaprolacton-Vliese mit unterschiedlicher Verteilung von Metronidazol (MNA) in den Fasern generiert. Die neuartigen Vliese wurden mit 40% Metronidazol (m/m) ausschließlich im Kernteil der Faser beladen, während das Antibiotikum in den konventionell gesponnenen Vliesen mit 20 % in der gesamten Faser verteilt war. Zur Untersuchung der MNA-Freisetzung wurden die Vliese für verschiedene Zeitintervalle in PBS-Lösung appliziert. Die daraus gewonnenen Eluate konnten durch UV/VIS-Spektroskopie hinsichtlich der liberierten MNA-Menge untersucht werden. Die antibakterielle Wirksamkeit der Eluate wurde im Agardiffusionstest auf die parodontalpathogenen Bakterienspezies *F. nucleatum*, *A. actinomycetemcomitans* und *P. gingivalis* untersucht. Zur Beurteilung der Zytokompatibilität wurden humane Gingivafibroblasten (HGF) direkt auf die Vliese exponiert und nach einer Neutralrot-Färbung hinsichtlich der Zellviabilität mikroskopisch untersucht.

Ergebnisse Es konnte gezeigt werden, dass die neuartigen MNA-Vliese eine deutlich geringere initiale Wirkstofffreisetzung ausweisen. Nach 24 h wurden kumulativ 64% des MNA freigesetzt, während die konventionell gesponnenen Vliese bereits 90% ihres Wirkstoffes freisetzen. Nach 48h und 72h konnte bei den koaxial gesponnenen Vliesen weiterhin eine signifikante MNA-Freisetzung festgestellt werden (> 5%), wobei die konventionellen Vliese nur noch sehr geringe Wirkstoffmengen abgaben. Im Agardiffusionstest wurden die Spezies *F. nucleatum* und *P. gingivalis* erfolgreich mit den Eluaten der Vliese mit einem Freisetzungszeitraum von bis zu 14 Tagen supprimiert. Im Neutralrottest war die Zytokompatibilität der Vliese gegenüber HGFs nachweisbar.

Schlussfolgerungen Die neuartigen koaxial gesponnenen MNA-Vliese weisen verbesserte Freisetzungseigenschaften gegenüber den konventionellen Vliesen auf und könnten in Zukunft möglicherweise als Sustained Release Drug Delivery System (SRDDS) in der antiinfektiösen Parodontitistherapie eingesetzt werden.

V42 Effekte subgingival einsetzbarer Pulver für Luft-Pulver-Wasserstrahlgeräte auf humane gingivale Zellen

Jens Weusmann*, Anna Damanaki, James Deschner,
Andressa Vilas Boas Nogueira

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzung Luft-Pulver-Wasserstrahlgeräte finden im supra- und subgingivalen Biofilmmangement ihre berechnigte Anwendung. Obwohl die Pulver während ihres therapeutischen Einsatzes nicht nur mit der Zahnhartsubstanz, sondern auch mit parodontalen Zellen und Geweben in Kontakt kommen, wurde dieser Aspekt in bisherigen Studien kaum berücksichtigt. In dieser In-vitro-Studie wurden daher die Effekte subgingival einsetzbarer Pulver auf humane gingivale Fibroblasten analysiert.

Material und Methoden Für die Analysen wurden ein Pulver auf a) Glycinbasis, b) Erythritolbasis mit Zusatz von 0,3 % Chlorhexidindiacetat (CHX) und c) Trehalosebasis verwendet. Alle Pulver wurden jeweils im Verhältnis von 1 g/20 ml Kulturmedium (10% DMEM + 1% FCS) gelöst. Die gingivalen Zellen stammten von 3 systemisch und parodontal gesunden Donoren. Nach unterschiedlich langen Inkubationszeiten wurden die Zellvitalität und Zellproliferation mit verschiedenen Kits sowie die Genexpressionen von TNF α , IL-8, CCL2, TGF β 1 und VEGF mittels Real-time-PCR bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe von ANOVA und dem post-hoc Dunnett- bzw. Tukey-Test sowie dem Kruskal-Wallis-Test; das Signifikanzniveau lag bei 0,05.

Ergebnisse Das Pulver auf Erythritol-/CHX-Basis zeigte einen signifikant negativen Einfluss auf das Zellüberleben, während Pulver auf Glycin- und Trehalosebasis das Zellüberleben in deutlich geringerem Umfang beeinträchtigten. Der zytotoxische Effekt des Erythritol-/CHX-Pulvers war nur in Anwesenheit von CHX nachweisbar. Das Erythritol-/CHX-Pulver induzierte zudem eine signifikante Inhibition der Zellproliferation. Des Weiteren führten das Erythritol-CHX- und das Glycinpulver zu einer signifikanten Steigerung der Expression proinflammatorischer Gene.

Schlussfolgerungen Subgingival einsetzbare Pulver für Luft-Pulver-Wasserstrahlgeräte können die Zellvitalität und -proliferation sowie die Expression von Entzündungsmediatoren regulieren. Die Resultate unserer In-vitro-Studie legen nahe, dass Luft-Pulver-Wasserstrahlgeräte für das subgingivale Biofilmmangement die gingivale Heilung sowohl über die Reduktion des Biofilms als auch über direkte Effekte auf gingivale Zellen beeinflussen können.

V43 Microstructural volumetric analysis of vertical alveolar ridge augmentation using autogenous tooth roots

Puria Parvini^{1,*}, Frank Schwarz¹, Mira Hüfner², Nicole Rauch³,
Manuel Nienkemper², Kathrin Becker²

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Goethe Universität Frankfurt;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf;

³ Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf

Objectives To volumetrically assess the bone microstructure following vertical alveolar ridge augmentation using differently conditioned autogenous tooth roots (TR) and second-stage implant placement.

Material & Methods The upper premolars were bilaterally extracted in n=4 beagle dogs and randomly assigned to either autoclavation (TR-A) or no additional treatment (TR-C). Subsequently, TR were used as block grafts for vertical alveolar ridge augmentation in both lower quadrants. At 12 weeks, titanium implants were inserted and left to heal 3 weeks. Microcomputed tomography was used to quantify bone volume per tissue volume (BV/TV), trabecular thickness (Tb.Th) and trabecular spacing (Tb.Sp) at vestibular (v) and oral (o) aspects along the implant and in the augmented upper half of the implant, respectively.

Results Median BV/TV [TR-C: 51.33 % (v) and 70.42% (o) vs. TR-A: 44.05% (v) and 64.46% (o)], Tb.th [TR-C: 0.22 mm (v) and 0.27 mm (o) vs. TR-A: 0.23 mm (v) and 0.29 mm (o)] and Tb.Sp [TR-C: 0.26 mm (v) and 0.13 mm (o) vs. TR-A: 0.29 μ m (v) and 0.15 mm (o)] values were comparable in both groups.

Conclusions Both TR-C and TR-A grafts were associated with a comparable bone microstructure within the grafted area.

V44 Expression von Ghrelin und seines Rezeptors in der Speicheldrüse bei Adipositas

Anna Damanaki^{1,*}, Marjan Nokhbehsaim², Svenja Memmert^{2,3}, Sebastian Försch⁴, Andressa Vilas Boas Nogueira¹, Christian Kirschneck⁵, Peter Proff⁵, Andreas Jäger³, Alexander Pfeifer⁶, James Deschner¹

¹ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

² Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn;

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn;

⁴ Institut für Pathologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz;

⁵ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

⁶ Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Zielsetzung Ghrelin ist ein appetitanregendes Hormon, das u.a. von Zellen der Magenschleimhaut und Bauchspeicheldrüse produziert wird. Zusätzlich zu seinem Einfluss auf den Appetit fördert es die Freisetzung von Wachstumshormon. Im Plasma steigt Ghrelin bei Hunger an und fällt nach dem Essen wieder ab. Eigene In-vitro-Studien haben gezeigt, dass Ghrelin und sein Rezeptor auch in parodontalen Zellen produziert werden und antiinflammatorische Wirkung besitzen. In dieser In-vivo-Studie sollte untersucht werden, ob Ghrelin und sein Rezeptor auch in der Speicheldrüse exprimiert werden und ob solch eine mögliche Expression durch Adipositas verändert wird.

Material und Methoden C57BL/6J-Mäuse erhielten entweder eine Standarddiät oder eine fettreiche Nahrung und wurden nach 18 Wochen für die entsprechenden Analysen geopfert. Nach der Entnahme der submandibulären und sublingualen Speicheldrüsen wurden die Genexpression und der Proteinlevel von Ghrelin und seinem Rezeptor mittels Real-time-PCR bzw. Immunhistochemie analysiert.

Ergebnisse Bei den normalgewichtigen Mäusen konnten sowohl Ghrelin als auch sein Rezeptor in den Speicheldrüsen detektiert werden. Wie erwartet, führte die fettreiche Ernährung zu einem erhöhten Körpergewicht der Mäuse. Adipositas war mit einer reduzierten Expression von Ghrelin und einer gesteigerten Expression seines Rezeptors assoziiert. Diese differenzielle Regulation war sowohl auf Transkriptions- als auch auf Proteinebene nachweisbar.

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse unserer In-vivo-Studie lassen vermuten, dass im Speichel nachweisbares Ghrelin zumindest teilweise aus den Speicheldrüsen stammen könnte, dass Ghrelin auto- und parakrine Funktionen in den Speicheldrüsen ausüben kann und dass der negative Einfluss von Adipositas auf die orale Gesundheit möglicherweise auch über die Regulation von Ghrelin und seinem Rezeptor in den Speicheldrüsen vermittelt wird.

V45 Regulatorische Effekte von *Fillifactor alocis* auf TNFa und NAMPT in HGF- und THP-1-Zellen

Marjan Nokhbehsaim^{1,*}, Andressa Vilas Boas Nogueira², Sigrun Eick³, Joni Augusto Cirelli⁴, James Deschner²

¹ Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

³ Labor für Orale Mikrobiologie, Klinik für Parodontologie, Universität Bern, Schweiz;

⁴ Department of Diagnosis and Surgery, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo State University, UNESP, Araraquara, São Paulo, Brasilien

Zielsetzungen: Parodontitis ist eine chronische Entzündung, die durch parodontalpathogene Bakterien im subgingivalen Biofilm unter Beteiligung zusätzlicher Risikofaktoren induziert wird. Die pathogenen Mikroorganismen stimulieren die parodontalen Zellen zur Freisetzung von Entzündungsmediatoren, z.B. Tumornekrosefaktor-alpha (TNFa) und Nicotinamid-Phosphoribosyltransferase (NAMPT), welche die entzündlichen und gewebedestruktiven Prozesse steuern. Welche Rolle *Fillifactor alocis* (*F. alocis*) hierbei spielt, ist noch weitgehend unbekannt und sollte in dieser In-vitro-Studie analysiert werden.

Material und Methoden: Humane gingivale Fibroblasten (HGF-1) und monozytäre THP-1-Zellen wurden in An- oder Abwesenheit von *F. alocis* kultiviert. Zusätzlich wurden die Zellen mit einem Blocker gegen Toll-like Receptor 2 (TLR2) oder mit spezifischen Inhibitoren der MAPK- bzw. NFκB-Signaltransduktion prä-inkubiert. Anschließend erfolgte die Analyse der Genexpressionen von TNFa und NAMPT mittels Real-time-PCR und die Messung der Proteinspiegel mittels ELISA. Zusätzlich wurde eine immunzytochemische Auswertung vorgenommen.

Ergebnisse: HGF-1 und THP-1-Zellen produzierten konstitutiv TNFa und NAMPT, wobei deren Synthese durch *F. alocis* sowohl auf Transkriptions- als auch auf Proteinebene signifikant erhöht wurde. Prä-inkubation beider Zelltypen mit einem spezifischen Blocker gegen TLR2 bzw. spezifischen Inhibitoren gegen die obengenannten intrazellulären Signalwege führte zu einer Hemmung der stimulativen Effekte von *F. alocis* auf TNFa und NAMPT.

Schlussfolgerung: Unsere In-vitro-Resultate legen nahe, dass *F. alocis* durch seinen stimulativen Einfluss auf akzessorische und professionelle immuninflammatorische Zellen eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Progression der Parodontitis spielen könnte.

V46 *In vitro*-Studie zum Einfluss von atmosphärischem Kaltplasma auf dentale Implantatoberflächen

Gunar Wagner^{1,*}, Benedikt Eggers², Dirk Duddeck^{3,4}, Franz-Josef Kramer^{2,5}, Christoph Bouraue⁶, Søren Jepsen¹, Marjan Nokhbehsaim⁷

- ¹ Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung, Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Bonn;
² Poliklinik für Chirurgische Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn;
³ dedeMED Institut für Materialforschung, Berlin;
⁴ Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Charité – Universitätsmedizin Berlin;
⁵ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Bonn;
⁶ Institut für Oralmedizinische Technologie, Universitätsklinikum Bonn;
⁷ Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Bonn

Zielsetzungen Eine Analyse der zellulären Effekte und mögliche oberflächenmodifizierende Einflüsse von atmosphärischem Kaltplasma (CAP) auf verschiedenen Implantatmaterialien stellt einen vielversprechenden Ansatz in der Prävention und Behandlung von periimplantären Erkrankungen dar. Es werden optimale Bedingungen für den klinischen Einsatz von CAP auf Implantatoberflächen mit unterschiedlicher Nanostruktur untersucht.

Material und Methoden Der Einfluss von CAP auf die Oberflächenmorphologie dentaler Implantate aus Titan und Zirkondioxid wird mittels elektronenmikroskopischer Analysen (REM) sowie energiedispersiver Röntgenspektrometrie (EDX) qualitativ ausgewertet. Bei einer Intensität von 18kV werden in einem definierten Abstand verschiedene Zeitintervalle für eine CAP-Anwendung evaluiert. Eine differenzierte Vergleichsanalyse von CAP-aktivierten Zellsuspensionen humaner Fibroblasten (hGF), primären gingivalen Keratinozyten (hPGC) sowie osteoblastenähnlichen Zellen (MG-63) simuliert den Einfluss von CAP auf die Osseointegration. Dies wird durch Zellviabilitäts-Assays und real-time PCR analysiert.

Ergebnisse Es kann durch CAP-Anwendung zu einer Modifikation der Mikroarchitektur von Implantatoberflächen kommen. Die elementare Werkstoffzusammensetzung (atomic.Concentration) der Testkörper für Titan (Ti: 92.6%; C: 7.4%) und Keramik (Zr: 23.5%; O: 70.8%; Y:1.6%; Al: 4.1%) bleibt konstant. REM-Analysen stellen den Einfluss von CAP hinsichtlich Adhärenz und Zytokompatibilität verschiedener oraler Zelltypen auf unterschiedlichen Implantatoberflächen dar und es konnte eine artspezifische Verbesserung nachgewiesen werden. Eine Untersuchung mittels XTT-Assay sowie EVE zeigt eine gesteigerte Zellviabilität und Proliferationsrate für osteoblastenähnliche Zellen durch CAP.

Schlussfolgerungen Die CAP Anwendung kann positive Effekte am Implantat-Gewebsinterface hervorrufen. Die Induktion zellphysiologischer Prozesse zur Wundheilungsbeschleunigung sind für den Einsatz in der Implantatchirurgie vorteilhaft und könnte eine neue Behandlungsoption in der Therapie von Periimplantitis in Abhängigkeit ihrer oberflächenmodifizierenden Wirkung darstellen.

Abstracts Posterpräsentationen

52. Jahrestagung der AfG
Mainz, 09. & 10.01.2020

P1 Einfluss einer Octenidin-Mundspülung auf die *in situ*-Biofilmbildung und den reifen mikrobiellen oralen Biofilm

Bashar Reda*, Miryam Martínez-Hernández, Matthias Hannig

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde,
Universität des Saarlandes

Zielsetzungen Untersuchung des Einflusses einer Octenidin-Dihydrochlorid (OCT)-Mundspülung auf die *in situ*-Bildung des oralen Biofilms sowie auf den reifen oralen Biofilm.

Material und Methoden Die Bildung der oralen Biofilme erfolgte auf bovinen Schmelzprüfkörpern, die an Acryl-Schienen angebracht wurden und von fünf gesunden Probanden für unterschiedliche Zeitintervalle intraoral exponiert wurden. Für die Analyse der Biofilmbildung wurden die Prüfkörper für 48 h intraoral exponiert. Innerhalb dieses Zeitraums wurde alle 12 h die OCT-Mundspülung (0,1 %) für 30 s appliziert. Als Positivkontrolle wurde 0,1 % Chlorhexidin-digluconat (CHX) verwendet, als Negativkontrolle diente Wasser. Nach 24 h und 48 h wurden die bakterielle Adhäsion, die bakterielle Viabilität sowie die Dicke des Biofilms untersucht. Um den Einfluss der OCT-Mundspülung auf den reifen Biofilm zu beurteilen, wurden die Prüfkörper zunächst für 48 h intraoral exponiert. Vor der nachfolgenden ersten Applikation der OCT-Mundspülung wurden zwei Prüfkörper, die als Kontrolle dienten, entnommen. Direkt nach der ersten Spülung erfolgte die Entnahme der ersten Testprüfkörper und die Analyse der bakteriellen Adhäsion, der bakteriellen Viabilität und der Biofilmdicke. 12 h später wurde die zweite OCT-Spülung durchgeführt. Nach weiteren 12 h wurden die letzten Testprüfkörper untersucht. Die Proben wurden mittels Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und Fluoreszenzmikroskopie analysiert. Die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Kontroll- und Testproben wurde mit Hilfe des ANOVA-Tests ermittelt.

Ergebnisse Die Fluoreszenz- und TEM-Analysen zeigten, dass OCT die bakterielle Adhäsion und Viabilität signifikant verringerte. Auch die Biofilmdicke auf den Schmelzprüfkörpern war stark reduziert. Die OCT-Anwendung auf den reifen 48 h-Biofilm führte zu Veränderungen der Ultrastruktur des Biofilms und verursachte eine erhebliche Zerstörung des Biofilms.

Schlussfolgerungen Das Spülen mit OCT führt zu einer signifikanten Hemmung der Entstehung des oralen bakteriellen Biofilms. Diese ist vergleichbar mit dem Gold-Standard CHX. Ebenso wird die Integrität des reifen mikrobiellen oralen Biofilm durch OCT stark negativ beeinflusst. OCT kann somit sowohl den entstehenden als auch den bereits vorhandenen oralen Biofilm reduzieren.

P2 *In vitro*-Vergleich der Biofilmbildung und Verteilung im Bracketumfeld abhängig von der Adhäsivtechnik

Christoph-Ludwig Hennig^{1,*}, Judit Symmank¹, Katrin von Brandenstein¹, Sandor Nietzsche², Ulrike Schulze-Späte³, Annika Döding³, Bernd Sigusch³, Collin Jacobs¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena;

² Elektronenmikroskopisches Zentrum, Universitätsklinikum Jena;

³ Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena

Zielsetzung Ein neuartiges Adhäsivsystem minimiert Überschüsse des Adhäsivs beim Kleben der Brackets. Das Ziel dieser Studie war die *in vitro*-Untersuchung der bakteriellen Adhäsion im Adhäsivbereich dieser Adhäsivtechnik im Vergleich zu konventionell geklebten Brackets.

Material und Methoden 24 bovine Zähne wurden in zwei Gruppen à 12 Zähne eingeteilt (Gruppe A = APC Flash-Free Brackets, Gruppe B = konventionelle Brackets, beides Clarity, (Firma 3M Unitek, Saint Paul, Minnesota)). Alle Brackets wurden einheitlich mit Transbond Plus Self Etching Primer und Transbond (beides Firma 3M Unitek) nach Reinigung der Zähne geklebt. Bei den konventionell geklebten Brackets wurde anschließend der Adhäsivüberschuss mit einer Sonde entfernt, bei der Gruppe A entfiel dieser Schritt. Die Zähne wurden anschließend in unterschiedlichen Zeitabständen (24 Std; 48 Std; 7 Tage und 14 Tage) in eine der menschlichen Mundflora ähnelnde Bakterienkolonie eingelegt und bei 37°C bebrütet. Anschließend wurden diese mit Mira-2-Ton-Lösung gefärbt, um zeitliche und quantitative Analyse der Bakterienbesiedlung durchzuführen. Im Rasterelektronenmikroskop wurden die Lokalisierung der Bakterienadhäsion sowie deren Quantität analysiert. Die Anzahl der Bakterien wurden in einer definierten Fläche (26,6 µm x 20 µm) analysiert. Die Daten wurden mit ImageJ (NIH, Bethesda, Maryland) erhoben und mit dem Programm GraphPad Prism (GraphPad Software, Inc.) statistisch ausgewertet (Student T-Test, $p \leq 0,05$ wurde als signifikant gewertet).

Ergebnisse Die beiden Adhäsivgruppen unterschieden sich hinsichtlich der Quantität und Qualität der bakteriellen Besiedlung. Auch die Lokalisierung der Bakterienadhäsion zeigte Unterschiede zwischen den beiden verwendeten Adhäsivtechniken.

Schlussfolgerungen Nach dem Kleben der Brackets kann der Adhäsivüberschuss einen Einfluss auf die Bakterienadhäsion haben. Ein glatter Adhäsivabschluss mit geringem Adhäsivüberschuss scheint sich positiv auszuwirken, kann aber die Gefahr der Randspaltbildung mit bakterieller Besiedlung bedingen.

P3 Untersuchungen zur Membranschädigung bei *Escherichia coli* nach photodynamischer Inaktivierung

Elena Brandl^{1,*}, Denise Mühler², Fabian Cieplik²,
Karl-Anton Hiller², Tim Maisch¹

¹ Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg

Zielsetzungen Ein neues Verfahren zur Inaktivierung von Bakterien stellt die antimikrobielle photodynamische Therapie (aPDT) dar. Untersuchungen zum Schadensmechanismus der aPDT ist Gegenstand der aktuellen Forschung. Der Photosensitizer Methyleneblau ist bereits in der Zahnmedizin für dieses Verfahren zugelassen. Ziel dieser Studie war es, eine potenzielle Membranschädigung nach photodynamischer Inaktivierung von *Escherichia coli* mit Methyleneblau zu untersuchen.

Material und Methoden Die Kultivierung von *E. coli* (ATCC 25922) erfolgte unter aeroben Bedingungen für 16-18 h in Suspension. Zur Versuchsdurchführung wurde *E. coli* mit Phosphat-gepuffert Salzlösung (DPBS; gibco) auf eine optische Dichte (OD600) von 0,6 verdünnt. Anschließend erfolgte eine Inkubation (10 min) mit unterschiedlichen Konzentrationen (0; 0,12; 0,24; 0,49; 0,98; 1,95; 3,9; 7,81 µM) von Methyleneblau (Sigma-Aldrich), sowie als Positivkontrolle für eine Membranschädigung mit 0,1% Chlorhexidindigluconat (CHX). Die Lichtquelle PDT 1200L (Waldmann Medizintechnik) wurde für eine Bestrahlungsdauer von 10 min verwendet ($\lambda_{\text{Emission}} = 580-750 \text{ nm}$; Leistung: 20 mW/cm²). Anhand der Kolonie bildenden Einheiten (KBE) wurde die Replikationsfähigkeit bestimmt. Die Membranschädigung wurde mit Hilfe der Durchflusszytometrie (Gerät: BD FACSCanto II; Becton Dickinson) durch Messungen der Fluoreszenzintensitäten der beiden Farbstoffe Propidiumiodid (Sigma-Aldrich) und SYBR Green (Thermo Fisher Scientific) untersucht. Die Datenanalyse erfolgte mit den Programmen FlowJo (Becton Dickinson; Version 10) und SPSS (IBM; Version 25).

Ergebnisse Bezüglich der Phototoxizität von Methyleneblau führte eine Konzentration von 3,9 µM Methyleneblau sowie eine Konzentration von 0,1% CHX zu einer Reduktion der KBE um $\geq 5 \log_{10}$ Stufen. Mit steigenden Konzentrationen an Methyleneblau zeigte eine zunehmende Anzahl an *E. coli* eine Membranschädigung bei Belichtung. Hingegen hatte dieselbe Behandlung ohne Belichtung keine Membranschädigung zur Folge. Eine Behandlung von *E. coli* mit 0,1% CHX (Positivkontrolle) ohne Belichtung führte zu einer Membranschädigung.

Schlussfolgerungen Eine Konzentration von 3,9 µM Methyleneblau zeigte eine desinfizierende Wirkung bei der Behandlung von *E. coli* mittels aPDT *in vitro*. Es konnte nachgewiesen werden, dass die photodynamische Inaktivierung von *E. coli* mit Methyleneblau unter den gegebenen Bedingungen eine Membranschädigung hervorruft.

P4 Veränderungen in der bakteriellen Gemeinschaft nach Parodontitistherapie mit und ohne Antibiotika: Ein systematischer Review

Erdem Dilber^{1,2,*}, Daniel Hagenfeld², Benjamin Ehmke²,
Clovis Mariano Jr. Faggion²

¹ Zahnarztpraxis Emsdetten;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster;

Zielsetzungen Diese systematische Übersichtsarbeit wurde anhand von randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) durchgeführt und soll einen umfassenden Überblick über mikrobielle Verschiebungen nach der Parodontitistherapie mit und ohne systemischer Antibiotikasubstitution geben. Hierzu wurden auch die Heterogenität und das Risiko von Verzerrungen (Bias) der inkludierten Studien bewertet.

Material und Methoden Zur Identifizierung von Studien wurden die Suchfunktionen in PubMed, Scopus, dem Web of Knowledge und den Datenbanken der Cochrane Oral Health Library genutzt. Hierbei sind alle Studien einbezogen worden, die bis Dezember 2018 veröffentlicht wurden und mindestens von zwei Bakterien vor und nach der Parodontitistherapie berichteten. Aus den inkludierten Studien wurden alle nachgewiesenen Bakterien extrahiert und eine deskriptive mikrobielle Gemeinschaftsanalyse durchgeführt, um Trends und Einflussfaktoren auf die mikrobielle Dynamik zu erkennen. Ebenfalls wurde eine Überprüfung von methodischen Aspekten wie den bakteriellen Nachweisverfahren, die Heterogenität der Verfahren und das Risiko von Verzerrungen (Bias) der Studien durchgeführt.

Ergebnisse Die 30 eingeschlossenen Studien berichteten über 130 verschiedene Bakteriengattungen. Zur Identifizierung der Bakterien wurden vier verschiedene Nachweisverfahren: Kultivierung, Polymerase-Kettenreaktion, DNA-DNA-Checkerboardhybridisierung und 16S-rDNA-Amplikon-Sequenzierung, angewandt. Es konnte kein allgemeiner Unterschied in der Verschiebung der bakteriellen Zusammensetzung zwischen der Antibiotika- und Placebogruppe nach der Therapie festgestellt werden. Fünfundfünfzig Bakterien wurden in zwei oder mehr Studien gefunden. Von diesen nahmen nach Antibiotikasubstitution 24 Gattungen häufiger ab und 13 Gattungen stiegen häufiger an, als in der Placebo-Gruppe. In mehr als 60 % der Studien wurden fünf der sechs Domänen mit einem niedrigen RoB eingestuft.

Schlussfolgerungen Mikrobielle Verschiebungen nach der Parodontitistherapie traten unabhängig vom Einsatz von Antibiotika auf. Die Methode des Bakteriennachweises beeinflusste stark die Anzahl der nachgewiesenen Bakterien.

P5 Adaptation oraler und dermaler Mikroorganismen gegenüber Antiseptika *in vitro*

Sophia Schwarz^{1,*}, Denise Mühler¹, Karl-Anton Hiller¹, Tim Maisch², Ali Al-Ahmad³, Wolfgang Buchalla¹, Fabian Cieplik¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Regensburg;

³ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Freiburg

Zielsetzungen Bakterielle Resistenzen gegenüber Antibiotika stellen ein weltweites Gesundheitsproblem dar. Einer möglichen Resistenzentwicklung gegenüber Antiseptika, welche routinemäßig in der zahnärztlichen Praxis in Gebrauch sind, wurde allerdings bisher wenig Beachtung geschenkt. Ziel dieser Studie war es, potenzielle phänotypische Adaptationen ausgewählter oraler und dermaler Mikroorganismen nach mehrmaliger Exposition gegenüber den Antiseptika Chlorhexidin (CHX), Benzalkoniumchlorid (BAC) und Cetylpyridiniumchlorid (CPC) zu untersuchen.

Material und Methoden *Actinomyces naeslundii* (DSM 43013), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Fusobacterium nucleatum* (DSM 20482), *Streptococcus mutans* (DSM 20523), *Escherichia coli* (ATCC 25922) und *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) wurden kultiviert und minimale Hemmkonzentrationen (MHK) gegenüber CHX, BAC und CPC in 48-Wellplatten evaluiert. Bakterien aus der sub-MHK-Population (höchste Antiseptikumkonzentration mit visuell noch sichtbarem Bakterienwachstum) wurden in Medium ohne Antiseptikum rekultiviert. Anschließend wurde ein weiteres Mal die MHK evaluiert. Dieses Procedere wurde in 10 nacheinander folgenden Durchgängen (Passagen P1 bis P10; n=6) durchgeführt. Stämme, welche nach P10 höhere MHK-Konzentrationen im Vergleich zu P1 aufzeigten, wurden in Medium ohne Antiseptikum rekultiviert und anschließend erneut auf ihre MHKs gegenüber dem jeweiligen Antiseptikum reevaluiert (R), um die Stabilität der phänotypischen Adaptation zu untersuchen. Das Proteinexpressionsprofil adaptierter Stämme im Vergleich zum Wildtypstamm wurde mittels SDS-PAGE geprüft.

Ergebnisse Phänotypische Adaptationen (stabile MHK-Anstiege) traten bei *E. coli* gegenüber BAC (22,5 µg/mL; 2-facher Anstieg), CHX (3,9 µg/mL; 2-fach) und CPC (42,38 µg/mL; 4-fach), bei *E. faecalis* gegenüber BAC (5,62 µg/mL; 2-fach) und CHX (15,6 µg/mL; 4-fach) und bei *S. aureus* gegenüber CPC (2,64 µg/mL; 2-fach) auf. Das Proteinexpressionsprofil adaptierter *E. coli*-Stämme war im Vergleich zum Wildtyp-Stamm verändert.

Schlussfolgerungen Eine stabile phänotypische Adaptation gegenüber mindestens einem der untersuchten Antiseptika konnte in 3 von 6 getesteten bakteriellen Stämmen induziert werden. Die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen einer potenziellen bakteriellen Resistenzentwicklung gegenüber Antiseptika sollten in weiteren Studien untersucht werden.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (dgpzm-elmex®-Wissenschaftsfonds; Cieplik 2019).

P6 Entwicklung eines antibakteriell wirksamen Kunststoffes für den kieferorthopädischen Anwendungsbereich

Ann Catherine Denner¹, Margret Börngen^{1,*}, Theresa Fischer², Markus Eblenkamp², Matthias Schmid³, Ursula Hirschfelder¹, Lina Gölz¹

¹ Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen;

² Lehrstuhl für Medizintechnik, TU München;

³ Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn

Zielsetzungen Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines antibakteriell wirksamen Kunststoffes, welcher sich unter anderem zur Befestigung kieferorthopädischer Brackets auf der Zahnoberfläche eignet und durch seine Eigenschaft entmineralisierte Bereiche nach Entbänderung reduzieren kann. Basierend auf vorangegangenen Studien, wonach Titandioxid (TiO₂) in der Anatas-Modifikation eine antimikrobielle und selbstreinigende Wirkung aufwies, wurden Untersuchungen hinsichtlich der Integrierbarkeit von TiO₂ in ein gängiges Bondingmaterial der Kieferorthopädie durchgeführt.

Material und Methoden Es wurde die Integrationsfähigkeit von TiO₂ in das Polymernetzwerk eines duroplastischen Kunststoffes (Transbond supreme LV (LV)) untersucht sowie Farbindikatortests (Methylenblautest) zum Nachweis der Bildung freier Radikale und anschließende mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt. Die statistischen Analysen erfolgten anhand eines Beta-Regressions-Modells mit Hilfe der Software R Core Team (Version 3.5.2.).

Ergebnisse TiO₂ ließ sich homogen in den Basiskunststoff einbringen und der Verbundstoff wies nach Lichtpolymerisation (450 nm, 40 sec) die gleichen makroskopischen Eigenschaften auf wie Transbond supreme LV. Durch Herstellung einer gleichmäßigen Oberfläche des TiO₂-modifizierten Kunststoffes mit Hilfe einer Silikonform konnte in einem Methylenblautest eine signifikant (p<0.001) schnellere Entfärbung (ca. 14 %) der Lösung auf den TiO₂-modifizierten Polymeroberflächen im Vergleich zu Transbond LV beobachtet werden. Bei mikrobiologischen Untersuchungen angelehnt an die DIN EN13697 reduzierten beide Kunststoffe die Ausgangskeimzahl (KbE/ml) signifikant, die Reduktion der KbE/ml durch den TiO₂-modifizierten Kunststoff war dabei jedoch signifikant (p = 0.004) höher.

Schlussfolgerungen Trotz Limitationen bezüglich abweichender Umgebungsbedingungen im Vergleich zum späteren Einsatzgebiet, sowie geringer Probenzahl kann ein antibakterieller Effekt von TiO₂ nachgewiesen werden. Die makroskopische Eigenschaft des ausgehärteten, modifizierten Materials unterschied sich dabei nicht von den Eigenschaften des Transbond supreme LV und gibt somit Anlass zu weiteren Versuchen hinsichtlich der Verwendung als Bracketbefestigungsmaterial. Der Einsatz in der Mundhöhle unter dem Gesichtspunkt der Biokompatibilität muss Gegenstand zukünftiger Studien sein.

P7 Randdichtigkeit postendodontischer Kompositrestaurationen in Abhängigkeit der Kavitätenvorbehandlung *in vitro*

Konstantin J. Scholz^{1,*}, Matthias Widbiller¹, Silvio Bopp^{1,2}, Karl-Anton Hiller¹, Kerstin M. Galler¹, Wolfgang Buchalla¹

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg;
² Zahnärztliche Praxis Neunburg vorm Wald

Zielsetzungen Ziel dieser *in vitro*-Studie war es, den Einfluss von Kavitätenreinigung und -vorbehandlung auf die Randdichtigkeit des postendodontischen Kompositverschlusses zu untersuchen.

Material und Methoden In 84 extrahierte, kariesfreie humane Molaren wurden mod-Kavitäten mit approximal-zervikaler Dentinbegrenzung präpariert. Nach einem präendodontischen adhäsiven Kompositaufbau an beiden approximalen Flächen wurden die Kanäle aufbereitet (ProTaper Next X1-X4; 2% NaOCl – 17% EDTA – 2% NaOCl 20s schallaktiviert) und thermoplastisch obturiert (Guttapercha, AH-Plus Sealer, AH-Plus cleaner). Vor dem postendodontischen Kompositverschluss (20s selektive Schmelzätzung; Clearfil SE Bond) wurden die Zähne randomisiert folgenden Kavitätenvorbehandlungen zugeordnet: Keine Vorbehandlung (T1), Glycin-Airpolishing (T2), Al₂O₃-Sandstrahlen 27µm (T3), mechanische Reinigung mit Rosenbohrern (T4), verzögerte mechanische Reinigung nach 24h provisorischem Verschluss (T5); Kontrolle ohne Applikation von Adhäsiv (C1) und Kontrolle ohne Kontamination (NaCl-Spülung, Obturation ohne Sealer, C0). Die Hälfte der Zähne aller Gruppen wurden einer thermomechanischen Wechselbelastung ausgesetzt (TCML: 5.000 × 8-55°C, 30s und 500.000 × 72,5N, 1,6Hz). Nach Farbpenetration mit AgNO₃ wurde an mehreren orovestibulären Schnitten der Randanteil mit Farbstoffpenetration zwischen postendodontischem Verschluss und Schmelz, Dentin oder Guttapercha untersucht. Die statistische Analyse erfolgte durch nicht-parametrische Verfahren (Mann-Whitney U-Test, Error Rates Methode, Signifikanzniveau alpha=0,05). Die Grenzflächen wurden exemplarisch im Rasterelektronenmikroskop (Sekundärelektronenmodus, Niedrigvakuum) visualisiert.

Ergebnisse Ohne TCML zeigte sich in allen Gruppen, in denen ein Self-etch-Adhäsiv verwendet wurde, eine ähnliche Farbpenetration (Gesamtpenetration 11,9-22,2%). In diesen Gruppen führte TCML zu einer signifikant höheren Farbpenetration (Gesamtpenetration 48,2-62%). Mit TCML gab es keine signifikanten Unterschiede in der Randdichtigkeit aller Gruppen verglichen mit Restaurationen ohne Adhäsiv (Gesamtpenetration C1: ohne TCML 52,9%, mit TCML 55,9%).

Schlussfolgerungen Bei Anwendung eines Self-etch Adhäsivs hat die Kavitätenreinigung keinen Einfluss auf die Randdichtigkeit postendodontischer Restaurationen. Die thermomechanische Wechselbelastung führt unabhängig von der Kavitätenreinigung zu einer hohen marginalen Farbpenetration ähnlich nicht adhäsiv vorbehandelter Restaurationen.

P8 *In vitro* und *in vivo* Bestimmung der Abrasion von ProSeal® und Opal®Seal™ durch professionelle Zahnreinigung

Sinan Sen*, Ralf Erber, Nadine Deurer, Gül Orhan, Sebastian Zingler, Christopher J. Lux

Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg

Hintergrund Die Integrität von kieferorthopädischen Glattflächenversiegeln nach professioneller Zahnreinigung (PZR) wurde bisher nur *in vitro* untersucht. Unlängst konnten wir zeigen, dass die optische Kohärenztomographie (OCT) für die longitudinale Bestimmung der Schichtdicke von Glattflächenversiegeln *in vitro* und *in vivo* erfolgreich eingesetzt werden kann.

Ziel Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Schichtdicke von Versiegeln nach PZR *in vitro* und *in vivo* mittels OCT zu untersuchen.

Material und Methoden 96 extrahierte menschliche Zähne wurden zufällig den den Glattflächenversiegeln ProSeal® (PS) und Opal®Seal (OS) sowie unterschiedlichen PZR Protokollen zugeordnet: (A) Polieren mit der Bürste & Prophylaxepaste (Cleanic®) oder (B) Erythritol-Pulver-Wasserstrahlen. Die Schichtdicke der Versiegler wurde unmittelbar nach dem Auftragen (Baseline), nach dem Thermocycling und nach der PZR für insgesamt 5, 10, 15, 30, 60, 90 und 120 Sekunden mit Hilfe von OCT bestimmt. Zusätzlich wurde eine vierarmige randomisierte kontrollierte klinische Studie (RCT) durchgeführt. Dabei wurden die Quadranten von 20 Patienten den Versiegeln und PZR-Protokollen zufällig zugeordnet. Die Materialdicke wurde zu Beginn, vor und nach dem PZR analysiert. Aufgrund der optischen Erkennbarkeit der Versiegler war eine vollständige Verblindung nicht durchführbar.

Ergebnisse *In vitro* zeigten beide Versiegler signifikante Schichtdickenverluste nach beiden PZR-Protokollen. Die Schichtdickenverluste betragen bei ProSeal® 0,77 µm/s (95% CI: 0,67-0,87) beim Erythritol-Pulver-Wasserstrahlen und 0,43 µm/s (95% CI: 0,37-0,49) beim Polieren mit der Bürste, während sich die Schichtdicke von Opal®Seal um 0,44 µm/s (95% CI: 0,32-0,55) beim Erythritol-Pulver-Wasserstrahlen und um 0,79 µm/s (95% CI: 0,68-0,89) beim Polieren mit der Bürste der verringerte. Die Schichtdickenabnahme war nach dem Erythritol-Pulver-Wasserstrahlen bei PS und nach dem Polieren mit der Bürste bei OS signifikant höher. Die Ergebnisse hinsichtlich der Schichtdickenverluste bei Versiegeln durch PZR waren in der randomisierten Patientenstudie mit denen der *in-vitro* Untersuchungen vergleichbar.

Schlussfolgerungen Bei mit Versiegeln behandelten Zähnen sollten schonendere PZR-Protokolle, abgestimmt auf die Abrasionseigenschaften der Versiegler, verwendet werden. Bei mit PS versiegelten Zähnen sollte das Erythritol-Pulver-Wasserstrahlen und bei mit OS-behandelte Zähnen die Politur mit der Bürste vermieden werden.

P9 *In vitro*-Studie über den Einfluss des Zahnalters auf die Scherhaftfestigkeit zweier Adhäsive

Margret Börngen^{1,*}, Ksenija Meyer¹, Ann Catherine Denner¹,
Matthias Schmid², Ursula Hirschfelder¹, Lina Gölz¹

¹ Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen;

² Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn

Zielsetzungen Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Analyse des Einflusses des Zahnalters auf die Scherhaftfestigkeit (SBS) von kieferorthopädischen Brackets unter Verwendung zweier etablierter Adhäsivsysteme.

Material und Methoden Zweihundert extrahierte bleibende Zähne mit intakter Schmelzoberfläche wurden, entsprechend des Lebensalters des Patienten, in drei Gruppen (15.-24., 25.-44. und 45.-64. Lebensjahr) und anschließend zufällig in je zwei Gruppen von mindestens 24 Proben innerhalb einer Altersgruppe unterteilt. Als Adhäsive wurden das konventionelle Transbond XT (XT) und ein selbststützendes Adhäsiv Transbond Plus Self-Etching Primer (SE) verwendet und verglichen. Die Zähne wurden anhand DIN 13990-1 vorbereitet und mit den, der Zahnform zugehörigen Metallbrackets (Dentaurum discovery®) versehen. Die Scherhaftfestigkeit wurde mit einer Abschervorrichtung gemäß ISO Norm 10477 in einer Universalprüfmaschine (Zwicki, Zwick/Roell) bestimmt. Die Oberflächenbeurteilung hinsichtlich verbleibender Kunststoffreste nach Bracketentfernung fand visuell unter dem Mikroskop (Zeiss Stemi SV6, Carl Zeiss) anhand des Adhesive Remnant Index (ARI) statt. Die statistische Analyse wurde anhand deskriptiver Analysen, linearer Regressionsmodelle und kumulativer logistischer Regressionsmodelle („Proportional-Odds-Modell“) durchgeführt.

Ergebnisse Transbond XT zeigte in jeder Altersgruppe signifikant höhere SBS-Werte ($p < 0.001$) im Vergleich zur SE-Gruppe. Die Scherhaftfestigkeit der drei Altersgruppen nahm zudem in beiden Adhäsivgruppen mit zunehmendem Alter signifikant ab ($p = 0.004$). Der ARI wies in der XT-Gruppe einen signifikant höheren Anteil niedriger Kategorien (Grad 0 oder 1) auf als in der SE-Gruppe ($p < 0.001$). Bei makroskopischer Betrachtung der Prüfkörper war darüber hinaus bei drei Probekörpern (13%) der XT-Gruppe (45.-64. LJ) eine Schmelzfraktur nachweisbar.

Schlussfolgerungen Beide Adhäsive sind zur Befestigung kieferorthopädischer Brackets geeignet, wobei XT bessere Werte hinsichtlich der SBS erzielte. Die geringere Haftkraft der SE-Gruppe, insbesondere bei der Altersgruppe 45.-64. Lebensjahr könnte sich als Vorteil hinsichtlich der Vorbeugung von Zahnhartsubstanzschäden bei Bracketentfernung erweisen.

P10 Xanthohumol: antiinflammatorische Wirkung auf Zementblasten unter statischer Druckbelastung

Jana Marciniak^{1,*}, Christian Niederau¹, Irma Azraq¹,
Julia Brockhaus¹, Peter Proff², Christian Kirschnack²,
Rogerio Bastos Craveiro¹, Michael Wolf¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

Zielsetzung Xanthohumol (XN), ein prenyliertes Pflanzenpolyphenol, welches bisher ausschließlich in Hopfen nachgewiesen werden konnte, zeigte sich als antiinflammatorisch und präventiv wirksam gegen die Proliferation von Krebszellen. Die antiinflammatorischen Effekte scheinen für die Kieferorthopädie besonders interessant, da bisherige Studien gezeigt haben, dass eine orthodontische Zahnbewegung mit einer Entzündungsreaktion im Bereich des Parodontiums einhergeht. Auf Basis dessen stellt sich die Frage, ob XN in einem *in vitro* Modell einen Einfluss auf die Genexpression von Entzündungsmarkern, sowohl bei statisch belasteten als auch mit IL-1 α stimulierten murinen Zementblasten (OC/CM) hat.

Material und Methoden Mittels MTS-Assay wurde eine wirksame XN-Konzentration bestimmt, woraufhin murine OC/CM Zellen in An- und Abwesenheit von 0,4 μ M XN mit und ohne Druckbelastung bzw. IL-1 α kultiviert wurden. Nach 6 h bzw. 24 h Druckbelastung erfolgte die Analyse der inflammatorischen Marker mittels RT-qPCR.

Ergebnisse Über einen Zeitraum von 6 bis 48 h Wirkdauer, zeigt XN einen konzentrationsabhängigen Einfluss auf die Zellviabilität. Niedrige Konzentrationen zwischen 0,2 und 0,8 μ M, wie sie auch in Bier vorkommen, zeigen positive Effekte, während hohe Konzentrationen zwischen 4 und 8 μ M eine deutliche Abnahme der Viabilität bewirken. Nach 24 h Druckbelastung steigt die, per RT-qPCR ermittelte, Expression von inflammatorischen Markern wie z.B. IL-6 und COX-2 signifikant an, während sich unter Druckbelastung mit XN eine signifikante Verminderung der inflammatorischen Genexpression darstellt.

Schlussfolgerungen Die Ergebnisse deuten auf eine antiinflammatorische Wirkung des Xanthohumols auf das Parodont hin. Auf dieser Grundlage sollten weitere Untersuchungen der molekularen Mechanismen zur therapeutischen Anwendung von Xanthohumol im kieferorthopädischen Bereich angestrebt werden.

P11 Zementblasten zeigen ein verändertes Expressionsmuster inflammatorischer Zytokine unter Druck und bei unterschiedlicher Konfluenz

Julia Brockhaus^{1,*}, Christian Niederau¹, Irma Azraq¹, Peter Proff², Christian Kirschneck², Rogerio Bastos Craveiro¹, Michael Wolf¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;
² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

Hintergrund Das Parodontium reagiert auf orthodontische Kräfte mit einer Inflammation, diese bewirkt ein Remodeling des Zahnhalteapparates und resultiert in einer Zahnbewegung entlang des Druckvektors. Das Expressionsmuster und die Regulation inflammatorischer Zytokine unter Druck wurde in humanen Parodontalfibroblasten eingehend untersucht, über das Verhalten von Zementblasten ist bisher wenig bekannt, obwohl diese Zellen eine wichtige Rolle im Parodontium übernehmen. Sie bieten eine Verankerungsfläche für die Sharpey Fasern und schützen den Zahn vor Resorption. *In vitro* Modelle bieten die Möglichkeit die Rolle der Zementblasten während der kieferorthopädischen Zahnbewegung, unabhängig vom Einfluss anderer Zellen des Parodonts, zu untersuchen. Die nachfolgende Analyse setzt die Untersuchung mit einem validierten Referenzgen voraus.

Material und Methoden In einem *in vitro* Modell für kieferorthopädische Zahnbewegung wurden murine OCCM mit Hilfe eines Glaszylinders mit 2 g/cm² Druck belastet und mit einer Kontrollgruppe verglichen. Die Versuchsgruppen wurden in 60% und 100% Konfluenz aufgeteilt und jeweils für 6h beziehungsweise 48h beladen. Es folgte die Analyse der Genexpression von IL-1a, IL-6, COX-2 und TNF-a mittels RT-qPCR und RPL22 als Referenzgen.

Ergebnisse Es zeigt sich, dass die Konfluenz keinen Einfluss auf die Expression von TNF-a hat. Bei anderen Inflammationsmarkern wie IL-1a, IL-6 und COX-2 ist eine Varianz des Expressionsmusters in Abhängigkeit von der Konfluenz erkennbar. Die Dauer der mechanisch-kompressiven Stimulation hat ebenfalls einen Einfluss auf die Genexpression der Inflammationsmarker.

Schlussfolgerungen Durch mechanische Kräfte und durch unterschiedliche Konfluenz kann die Expression eines Entzündungsmarkers erhöht oder erniedrigt sein. Die Konfluenz scheint sich beeinflussend auf das Expressionsmuster inflammatorischer Zytokine auszuwirken und ist in mechanokompressiven Stimulationsexperimenten zu berücksichtigen. Der Analyse geht die Validierung eines Referenzgenes voraus, um eine genaue Aussage über die jeweilige Genexpression treffen zu können.

P12 ENPP1-/- und ANK-/- Zementblasten zeigen im Vergleich zum WT eine unterschiedliche Genexpression unter mechanischer Kompression

Irma Azraq^{1,#,*}, Christian Niederau^{1,#}, Jasmin Zorn¹, Peter Proff², Christian Kirschneck², Rogerio Bastos Craveiro¹, Michael Wolf¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;
² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;
geteilte Erstautorschaft

Zielsetzungen Mechanische Belastung von Zähnen induziert einen Knochenumbau und führt zu einer inflammatorischen Antwort im umgebenden parodontalen Mikromilieu. Bei der kieferorthopädischen Zahnbewegung wurden Parodontalligament-(PDL)-Stammzellen, PDL-Fibroblasten und Osteoblasten als Hauptakteure beim Gewebeumbau dargestellt. Über Zementblasten und ihre Reaktionen auf mechanische Kompression ist jedoch nur wenig bekannt. Um die Rolle essentieller Proteine von Zementblasten zu untersuchen, wurden Knockout-Mäuse durch die CRISPR-CAS9-Technologie erzeugt. Einige davon sind ENPP1-/- und ANK-/- . Das Progressive Ankylosisprotein (ANK) ist ein Multipass-Transmembranprotein, welches den Transport des Mineralisierungsinhibitors PPI aus dem Zellinneren nach extrazellulär reguliert. Ectonucleotidpyrophosphat/Phosphodiesterase 1 (ENPP1) hydrolysiert Nucleotidtriphosphate, um den extrazellulären PPI-Spiegel zu erhöhen. ANK-/- und ENPP1-/- Mäuse weisen eine >10-fache Zunahme des azellulären Zementes auf.

Material und Methoden Zementblastzelllinien wurden von Wildtyp und ENPP1- und ANK-Knockout-Mäusen isoliert und identifiziert. Die morphologische Charakterisierung zwischen den drei Zelllinien wurde durch ein *in vitro* Druckmodell, mit mechanischer Belastung (2,0g/cm²) ähnlich orthodontischer Zahnbewegung, mithilfe eines Glaszylinders simuliert und durch Phalloidin/Dapi Färbung analysiert. Die generellen Unterschiede in der Genexpression, als auch die immunmodulatorische Rolle des mechanischen Zellstress, wurden mittels qPCR, Monozyten-Adhäsionsassay und Osteoklasten-Differenzierungsassay analysiert.

Ergebnisse Die Zelllinien unterscheiden sich sowohl im Proliferationsverhalten, als auch in ihrer Morphologie. Während die Wildtyp- und ENPP1-/- Linien homogen und konfluent wachsen, beobachtet man bei ANK-/- ein langsames Wachstum und häufig sehr große, zum Teil mehrkernige Zellen. Bei der RT-qPCR wurden signifikante Unterschiede in der Genexpression von RANKL, OPG, Osteocalcin, Runx2 und Col1a1 zwischen den WT und Knockoutzellen mit und ohne Druckbelastung festgestellt. Bei Druck lässt sich, mit Ausnahme von RANKL eine verringerte Genexpression in allen Zelllinien feststellen, mit deutlicher Verstärkung bei längerer Belastung. Bei beiden funktionellen Assays wurden signifikante Unterschiede zwischen WT und Knockoutzellen festgestellt.

Schlussfolgerungen Der Vergleich zwischen WT und Knockoutmäusen ist ein Eingangspunkt für das Verständnis der Rolle der Zementblasten im Zahnhalteapparat und ihr Verhalten während der Zahnbewegung.

P13 Metabolische Aktivität & Morphologie muriner Zementblasten unter mechanischer Belastung

Isabel Knaup^{1,*,#}, Irma Azraq^{1,#}, Christian Niederau¹,
 Rogerio Bastos Craveiro¹, Jana Marciniak¹, Christian Kirschnock²,
 Peter Proff², Michael Wolf¹

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

geteilte Erstautorschaft

Zielsetzungen Kieferorthopädische Apparaturen führen durch mechanische Stimulation zu Umbaumaßnahmen des Parodonts, die aus knochen- und knochenabbauenden Prozessen bestehen. Zementblasten liegen der Zahnoberfläche auf und bieten den zahnunliegenden Faserstrukturen eine Verankerungsfläche, um den Zahn im Alveolarfach zu halten. Während der kieferorthopädischen Zahnbewegung spielen Zementblasten eine essentielle Rolle, indem sie den Zahn vor Resorption schützen, wobei diese Funktion erst wenig beforscht ist. Ziel dieser Untersuchung war es daher, die metabolische Aktivität und Morphologie von Zementblasten zu evaluieren, sowie den Einfluss einer mechanischen Belastung auf die Genexpression von Markern des Knochenmetabolismus zu untersuchen.

Material und Methoden Immortalisierte murine Zementblasten¹ (OCCM-30) wurden innerhalb unterschiedlicher Konfluenzgrade auf ihre Viabilität sowie morphologische Veränderungen hin untersucht. Zudem wurden die Zellen in einem bekannten Zellkulturmodell zur Simulation der kieferorthopädischen Zahnbewegung² mechanisch für 6 h bzw. 48 h gestresst und hinsichtlich der Genexpression von Markern des Knochenmetabolismus mittels RT-qPCR (Referenzgen RPL22) analysiert.

Ergebnisse Es zeigte sich, dass Zementblasten bei unterschiedlichem Konfluenzgrad morphologische Unterschiede und eine veränderte Viabilität aufwiesen. Zudem bestanden bereits basal Unterschiede in der Genexpression von RANKL, Col1a1, OPN, RUNX2 sowie Osteokalzin. Unter mechano-kompressiver Stimulation veränderte sich das Expressionsmuster der Gene von RANKL, Col1a1, OPN, OPG, RUNX2 und Osteokalzin sowohl konfluenz- als auch zeitabhängig.

Schlussfolgerungen Zementblasten scheinen ihren Metabolismus unter verschiedenen Konfluenzgraden sowohl basal als auch unter mechanischer Belastung zu verändern, sodass dieses in mechanokompressiven Stimulationsexperimenten berücksichtigt werden sollte.

¹ Kanzaki H et al. *J Bone Miner Res* 2002.

² D'Errico JA et al. *J Periodontol* 2000.

P14 Genetische Assoziationen dentaler Nichtanlagen in einer zentral-europäischen Studiengruppe

Sema Safi^{1,*}, Leonie Weinhold², Nikolaos Daratsianos¹,
 Julia Fazaal³, Matthias Schmid², Andreas Jäger¹,
 Elisabeth Mangold³, Kerstin U. Ludwig³, Lina Gözl⁴

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinik Bonn

² Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universität Bonn

³ Institut für Humangenetik, Life and Brain Center, Universität Bonn

⁴ Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen

Zielsetzungen Anhand von Tiermodellen konnten bisher mehr als hundert Kandidatengene identifiziert werden, die an der Zahnentwicklung beteiligt zu sein scheinen. Nur wenige von diesen konnten jedoch beim Menschen als Risikogene für dentale Nichtanlagen bestätigt werden. Bislang wurde die größte genomweite Assoziationsstudie (GWAS) in einer isländischen Population durchgeführt. Allerdings fehlen Daten aus einer mitteleuropäischen Stichprobengruppe. Daher war es Ziel dieser Studie, die Anwendbarkeit der bereits nachgewiesenen genetischen Assoziationen aus der isländischen Population in einer zentraleuropäischen Studiengruppe zu verifizieren und zu erweitern.

Material und Methoden Einschlusskriterien der teilnehmenden Probanden waren (1) mitteleuropäische Abstammung der Eltern und der Großeltern, sowie (2) eine nicht syndromale Aplasie mindestens eines permanenten Zahnes (exklusive der Weisheitszähne). Die Diagnose der Nichtanlagen erfolgte anhand klinischer und radiologischer Untersuchung. Das genetische Material wurde mittels Blut- oder Speichelprobe erfasst. Die Genotypisierung von Fällen und Kontrollen wurde am Illumina Global Screen Array (GSA) durchgeführt. Auf Markerebene wurden SNPs entfernt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt war: Signifikanter Unterschied der missing rate zwischen Fällen und Kontrollen; Call rate < 0,95; Abweichung des Hardy-Weinberg-Gleichgewichts ($P < 1 \times 10^{-6}$) und geringe Allelfrequenz < 0,05 (separat berechnet in Fällen und Kontrollen).

Ergebnisse Unsere Studiengruppe bestand aus 55 nicht miteinander verwandten Probanden mit dentalen Nichtanlagen entweder von oberen seitlichen Schneidezähnen, Eckzähnen, Prämolaren, Molaren oder unteren Schneidezähnen, Eckzähnen, Prämolaren oder Molaren. Die Kontrollgruppe ohne dentale Nichtanlage umfasste 138 Individuen. Wir konnten nachweisen, dass rs35956082-A signifikant mit der Nichtanlage der oberen lateralen Schneidezähne ($p=0,01$) und der unteren Prämolaren ($p < 0,01$) verbunden ist.

Schlussfolgerungen Diese Ergebnisse tragen zu einem tieferen Verständnis der genetischen Grundlagen von pathophysiologischen Vorgängen der Zahnentwicklung bei. Die Kenntnis der Ätiologie und der klinischen Merkmale von dentalen Nichtanlagen ist wichtig für die Planung der oralen Rehabilitation, die im Rahmen einer interdisziplinären Vorgehensweise erfolgen sollte.

P15 Proteome characterization of rat periodontal ligament submitted to orthodontic tooth movement

Chamilla Chierici Marcantonio^{1,2,*}, Andressa Vilas Boas Nogueira², Maria Eduarda Scordamaia Lopes¹, Cristiane Ribeiro Salmon³, Francisco Humberto Nociti Junior³, James Deschner², Joni Augusto Cirelli¹

¹ Department of Diagnosis and Surgery, São Paulo State University – UNESP, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo, Brasilien;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

³ Department of Prosthodontics and Periodontics, Division of Periodontics, Piracicaba Dental School, University of Campinas – UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasilien

Aim The aim of this study was to characterize the proteome profiling of rat periodontal ligament (PDL) submitted to orthodontic tooth movement.

Material und Methods Animals were divided into 2 groups: control (n=5) and orthodontic movement (n=5). After 15 days of orthodontic tooth movement, the animals were sacrificed and the hemimaxillae removed and processed for Laser Capture Microdissection (LCM) of the PDL and proteomic analysis by Liquid chromatography-high-resolution mass spectrometry (LC-MS/MS). The quantitation analyses were performed using MaxQuant and Perseus softwares. Furthermore, gene ontology (GO) enrichment analysis was performed using DAVID software.

Results A total of 1121 proteins were identified, 324 were exclusive in the control group and 101 were exclusive in the orthodontic movement group. Both groups shared a total of 696 proteins, among which 335 proteins were differentially expressed (p<0.05, t-test). These differentially expressed proteins participate on molecular function (MF) GO enrichment terms, like: protein binding and structural molecule activity, and on component cellular (CC) GO enrichment terms, such as: extracellular exosome, focal adhesion and extracellular matrix. Among the 101 exclusive proteins of the orthodontic movement group, only 1 term of MF GO had enrichment, presenting proteins related to nucleotide binding, like: Rbm3 (expression induced by stress), Cirbp (regulate production of iNOS) and RALY (cellular proliferation regulator) and 3 terms of CC GO had enrichment, standing out the extracellular matrix term presenting proteins, such as: MMP13 (degradation of extracellular matrix) and PRELP (involved on osteoclastogenic process) (p<0.05, Fisher followed Benjamini).

Conclusions Our study provides original evidence of the difference in the proteome profiling of PDL submitted to orthodontic tooth movement, allowing the identification of proteins involved on tissue remodeling process.

Grants: São Paulo Research Foundation (FAPESP): 2018/25811-5, 2014/20715-7, 2017/07137-2; German Research Foundation (DFG): DE1593/5-1.

P16 Einfluss der Protein-Tyrosin-Kinase-2 (PTK2) auf die mechanotransduktive Stabilisierung von HIF-1 α in PDL-Fibroblasten

Magdalena Thuy^{1,*}, Jonathan Jantsch², James Deschner³, Gerrit Spanier⁴, Peter Proff¹, Agnes Schröder^{1,#}, Christian Kirschnack^{1,#}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg (UKR);

² Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg;

³ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

⁴ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, UKR

geteilte Letztautorenschaft

Zielsetzungen Kieferorthopädische Kräfte bewirken an der Druckseite des Parodontalligaments Zirkulationsstörungen sowie eine mechanische Kompression des parodontalen Gewebes. Der Transkriptionsfaktor HIF-1 α (hypoxia inducible factor 1 α), welcher für die Anpassung von Geweben an hypoxische Zustände verantwortlich ist, wird generell durch einen Sauerstoffmangel stabilisiert. Kürzlich konnte jedoch gezeigt werden, dass HIF-1 α in parodontalen Ligamentfibroblasten (PDLF) auch mechanotransduktiv stabilisiert werden kann. Gegenstand dieser Studie war es daher herauszufinden (1) welchen Einfluss HIF-1 α auf die Expression von angiogenetischen und proinflammatorischen Faktoren hat und (2) welche Kinasen an der mechanotransduktiven Stabilisierung von HIF-1 α beteiligt sind.

Material und Methoden HIF-1 α wurde in verschiedenen Ansätzen chemisch durch DMOG stabilisiert, durch YC-1 destabilisiert bzw. die PTK2 durch Genistein gehemmt. PDLF wurden für 48h durch sterile Glasplatten mit 2g/cm² mechanisch-kompressiv stimuliert. Es erfolgte eine Quantifizierung der Genexpression mittels RT-qPCR sowie der Proteinexpression mittels Western-Blot/ELISA.

Ergebnisse Die HIF-1 α -Stabilisierung hatte einen induzierenden Einfluss auf die Expression von COX-2/PGE-2 und VEGF-A. Die Destabilisierung von HIF-1 α reduzierte erwartungsgemäß die VEGF-A-Expression, die COX-2/PGE-2-Expression hingegen wurde gesteigert. Druckapplikation erhöhte die PTK2-Expression. Die Hemmung der PTK2 verhinderte die mechanotransduktive Stabilisierung von HIF-1 α . Damit verbunden wurde eine Verringerung der VEGF-A-Expression, aber nicht der COX-2/PGE-2-Expression beobachtet.

Schlussfolgerungen Die Stabilisierung von HIF-1 α ist essentiell für die Induktion der VEGF-A-Expression bei kompressiver Belastung von PDLF. Obwohl COX-2 ein HIF-1 α -Zielgen ist, wird die Hochregulation von COX-2 während einer Druckbelastung anscheinend nicht über HIF-1 α reguliert, während die PTK2 essentiell für die zuvor aufgezeigte mechanotransduktive Stabilisierung von HIF-1 α zu sein scheint.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (KI2105/1-2).

P17 Geno- und Zytotoxizität von orthodontischen Adhäsivsystemen auf Methacrylatbasis

Ines Willershausen¹, Matthias Weider^{1,*}, Andreas Taubmann²,
Corinna Böck¹, Bernd Kaina³, Lina Gözl¹

¹ Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Erlangen;

² Praxis Taubmann, Zellertal;

³ Institut für Toxikologie, Universitätsmedizin Mainz

Zielsetzungen Die Einführung der Adhäsivtechnik in die Kieferorthopädie hat zu einem gesteigerten Interesse hinsichtlich der Geno- und Zytotoxizität von Kunststoffmaterialien geführt. Methacrylat-basierte Adhäsivsysteme sind inzwischen aus dem klinischen kieferorthopädischen Alltag nicht mehr wegzudenken und werden routinemäßig u.a. beim Befestigen von vestibulären/lingualen Multibracket-Apparaturen sowie auch Attachments verwendet.

Material und Methoden Der XTT-Assay wurde zur Bestimmung der Zytotoxizität von den Adhäsivsystemen Assure Plus, Assure Bonding Resin, ExciTE F, OptiBond Solo Plus, Scotchbond Universal Adhesive, Transbond MIP und Transbond XT nach einem Inkubationszeitraum von 24 h mit humanen Gingivafibroblasten durchgeführt. Anschließend wurde der γ H2AX Assay angewandt, um das genotoxische Potential der Adhäsivsysteme innerhalb eines zytotoxischen Dosisbereichs nach einer Inkubationsdauer von 6 h zu erfassen. Um die γ H2AX Foci-Anzahl pro Zelle zu messen, wurde eine automatisierte Focus Zählung mittels ImageJ (Fiji) mit 80 Zellen pro Zeitpunkt durchgeführt.

Ergebnisse Der XTT-Assay zeigte eine konzentrationsabhängige Reduktion der Zellvitalität. Die Reduktion der Fibroblastenvitalität war am ausgeprägtesten bei Assure Plus, welches somit das Adhäsivsystem mit der höchsten Zytotoxizität darstellte. Im γ H2AX Assay zeigte sich generell ein konzentrationsabhängiger Einfluss auf die Phosphorylierung von H2AX. Die Anzahl an γ H2AX Foci in den Ansätzen mit den höchsten Adhäsiv-Konzentrationen (1:20) war für Assure Plus ($2,7 \pm 1,1$), Assure Sealant ($8,6 \pm 1,2$), Excite F ($9,3 \pm 2,9$), Optibond Solo Plus ($2,5 \pm 1$), Scotchbond Universal (6 ± 1), Transbond MIP ($20,3 \pm 2,2$) sowie Transbond XT ($7 \pm 2,4$). Unbehandelte Kontroll-Zellen zeigten $2,8 (\pm 1)$ Foci pro Zelle. Der ausgeprägteste Effekt auf γ H2AX Foci-Entstehung wurde für Transbond MIP gemessen, welches das einzige Adhäsivsystem in der Testgruppe den Koinitiator Diphenyliodoniumhexa-fluorophosphat enthielt (DPIHC).

Schlussfolgerungen Die Verwendung orthodontischer Adhäsivsysteme sollte hinsichtlich ihrer Metacrylatzusammensetzung sowie weiterer Inhaltsstoffe im Sinne einer möglichen Genotoxizität überprüft werden. Da die vorliegende Studie unter *in vitro* Bedingungen durchgeführt wurde, kann eine direkte Übertragung der Ergebnisse auf *in vivo* Situationen nicht unmittelbar erfolgen. Es können lediglich Empfehlungen auf eine sorgfältige Applikation der Adhäsivsysteme im Rahmen orthodontischer Behandlungen gegeben werden.

P18 Einfluss von Kochsalz und des osmoprotektiven Transkriptionsfaktors NFAT5 auf Makrophagen während mechanischer Belastung

Alexandra Leikam^{1,*}, Paul Käßpler¹, Jonathan Jantsch²,
Peter Proff¹, Christian Kirschnack^{1,#}, Agnes Schröder^{1,#}

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Regensburg;

² Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg

geteilte Letztautorenschaft

Zielsetzungen Myeloische Zellen regulieren über den osmoprotektiven Transkriptionsfaktor NFAT5 (nuclear factor of activated T-cells 5) die Knochendichte bei erhöhtem Salzkonsum. Da die kieferorthopädische Zahnbewegung als pseudo-inflammatorischer Prozess mit dem Immunsystem in Verbindung steht, untersuchten wir den Einfluss von Kochsalz (NaCl) und NFAT5 auf das Expressionsmuster von Makrophagen in einem Modell der simulierten kieferorthopädischen Zahnbewegung.

Material und Methoden RAW264.7-Makrophagen wurden für 4 h mit zusätzlichen 0 mM bzw. 40 mM NaCl einer Druckkraft von 2 g/cm² ausgesetzt bzw. druckfrei inkubiert (Kontrolle). Wir analysierten die Expression von proinflammatorischen Genen und Proteinen (TNF α , IL-6 und COX-2/PG-E2) mittels RT-qPCR und ELISA. Um die Rolle von NFAT5 in diesem Kontext zu untersuchen, wurde NFAT5 entweder konstitutiv exprimiert oder gehemmt.

Ergebnisse Druckapplikation verstärkte die Expression von NFAT5 und aller untersuchten proinflammatorischen Faktoren. Erwartungsgemäß führte Kochsalz zu einer verstärkten NFAT5-Expression. Kochsalz induzierte die TNF- α und COX2/PG-E2 Expression, während die Expression von IL-6 gehemmt wurde. Analog dazu reduzierte eine konstitutive Expression von NFAT5 die IL-6-Expression, während die TNF- α und COX2/PG-E2-Expression gesteigert wurde. Eine Hemmung von NFAT5 führte zu einer Hochregulation der IL-6-Expression und reduzierte die COX2/PG-E2-Expression.

Schlussfolgerungen Kochsalz führt über NFAT5 zu einer verstärkten Expression von TNF- α und COX2/PG-E2 und einer reduzierten Expression von IL-6. NFAT5 kann nicht nur durch Erhöhung der Osmolalität sondern auch mechanotransduktiv induziert werden.

Diese Studie wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (SCHR1622/1-1; KI2105/2-1).

P19 Inter-clonal diversity of human dental pulp cells

Linna Guo*, Ziang Zou, Ming Yan, Marcus Freytag, Martin Gosau, Ralf Smeets, Reinhard Friedrich, Lan Kluwe

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

Heterogeneity within a putative stem cell population presents a challenge for studies and applications of such cells. Cloning may provide a strategy for reducing such heterogeneity. However, previous studies have the disadvantage of lack of reliability of single-cell-origin of the colonies. In last years meeting, we present our results in obtaining clonal human dental pulp cells by seeding the cells in 96-well plates at a clonal density of 1 cell/well. We expanded cells from some clones and further characterized them. We hypothesized that clonal dental pulp cells will have stronger stem cell features than their parental cells. However, viability and differentiation data of the clonal dental pulp cells in the present study did not support our hypothesis. Some clones had higher viability than the parental cells but there were also clones which were the opposite. The same applies to the osteogenic differentiation of the clonal and parental pulp cells. In conclusion, cloning does not seem to provide a strategy for selecting/enriching stem/progenitor cells from human dental pulp cells and cellular heterogeneity may be an intrinsic feature also for human dental pulp cells.

P20 Enhanced effect of combined periodontal/orthodontic treatment for periodontitis

Changyan Zuo^{1,*}, Ming Yan², Jie Zhu¹, Lan Kluwe², Martin Gosau², Ralf Smeets², Hong-Chao Feng¹

¹ Guiyang Hospital of Stomatology, Guiyang, China;
² Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

For most periodontitis, the etiology is an infectious inflammation. Depending on the position and form, some malpositioned teeth may block access for brushing and may therefore be the cause for less satisfactory oral hygiene. Consequently, correcting such malocclusion should contribute to enhancing the effect of periodontal treatment. In this study, we examined this hypothesis by compare the outcomes in two groups patients (68 in each group) suffering from periodontitis of compatible severities. Patients in both the reference and study groups received a standard periodontal treatment. Patients in the study group received an additional orthodontic treatment 3 months after the acute inflammation was suppressed. After further 6 months, outcome parameters were comparatively evaluated. Improvements in all 4 parameters assessed were significantly more satisfactory in the study group with an additional orthodontic treatment than in the reference group receiving standard periodontal treatment: 2.9 vs 3.2 mm in the gingival probing depth, 2.0 vs 2.3 mm for the clinical attachment loss, 1.0 vs 1.3 points for the plaque index and 0.3 vs 0.6 for the gingival index ($P < 0.05$ for all the 4 parameters), respectively. Our study demonstrates that combined orthodontic treatment enhances the effect of periodontal treatment and should be considered for cases where malocclusion is likely associated with periodontitis.

P21 Bakterientranslokation an konometrischen Verbindungen für festsitzende implantatgetragene Restaurationen: *In vitro*-Untersuchung

Sogand Schäfer^{1,*}, Peter Gehrke², Ulrike Peters³, Thomas Beikler³, Philipp Hartjen¹, Carsten Fischer⁴, Martin Gosau¹, Ralf Smeets^{1,5}

¹ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf;

² Praxis Prof. Dr. Dhom & Kollegen, Ludwigshafen am Rhein;

³ Poliklinik für Parodontologie, Präventive Zahnmedizin und Zahnerhaltung;

⁴ Sirius Ceramics, Frankfurt am Main;

⁵ Sektion für Regenerative Orofaziale Medizin, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Zielsetzungen Als Alternative zur Zementierung oder Verschraubung von implantatgetragenen Einzelzahnkronen wurde kürzlich die konometrische Retention, die allein auf Friktion zwischen Krone und Abutment beruht, vorgestellt. Der mechanische Erfolg dieser Cone-in-Cone-Verbindung wird von klinischen Studien unterstützt. Das Vorhandensein eines Mikro-Spalts mit möglicher bakterieller Besiedlung ist bisher nicht untersucht.

Material und Methoden Zehn konometrische Abutments (ACURIS, A0, GH 3mm) wurden in entsprechende Implantate (Xive, D 3.8/ L 13 mm), (Dentsply Sirona Implants, Mölndal, Schweden) eingeschraubt. Um einen möglichen Bakterienaustritt aus der konometrischen Verbindung zu analysieren, wurden acht Abutments mit je 4µl Mischkultur aus Anaerobiern (*Streptococcus mutans*, *Actinomyces naeslundii*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*) befüllt. Auf den ACURIS Abutments wurden konometrische Titan-Nitrid Kappen aufgesetzt und mittels Friktion wurde das System verschlossen. Als Positivkontrolle wurde 4ul des Mischkultur-Mediums direkt in 1 ml Nährboullion gegeben. Als Negativkontrolle wurde ein Abutment ausschließlich mit Nährmedium befüllt. Der Beobachtungszeitraum betrug eine Woche. Von diesen 100µl wurden 50µl auf Blutagarplatten ausgestrichen und aus 50ul DNA isoliert und mit qRT-PCR quantifiziert. Damit konnte sowohl eine Aussage über die spezifische Keimzahl als auch über die Gesamtlebendkeimzahl gemacht werden. Des Weiteren wurde das Vorhandensein eines möglichen Mikro-Spalts an der konometrischen Verbindung im Rasterelektronenmikroskop untersucht.

Ergebnisse Im Beobachtungszeitraum von einer Woche konnte auf den Blutagarplatten der Implantatproben keine Koloniebildung beobachtet werden. Die Agarplatte der Positivkontrolle zeigte dagegen eine deutliche Besiedlung, Trübung und Hämolyse. Die PCR quantifizierte mit ubiquitären 16S-rRNA Primern 0.53x10⁻⁵µg/ml DNA für alle Implantatproben. Die PCR mit den 4 spezifischen Primerpaaren der angeimpften Spezies zeigte keine Amplifikation. Im Vergleich dazu zeigte die Positivkontrolle eine Menge von 2,65 µg/ml DNA. Darüber hinaus konnte im Rasterelektronenmikroskop kein Mikro-Spalt der konometrischen ACURIS Verbindung gefunden werden.

Schlussfolgerungen Das konometrische Verbindungskonzept von Acuris lässt keine bakterielle Translokation (Bacterial Leakage) zu und zeigte im REM keinen Mikro-Spalt. Der Zementspalt zwischen monolithischer Keramikkrone und TiN-Kappe war im klinisch akzeptablen Rahmen.

P22 Einfluss von Fettquantität und -qualität auf Knochenstoffwechsel und Inflammation bei Parodontitis

Anna Bölder^{1,*}, Annika Döding¹, Franziska Michler¹, Ahmed Maghames¹, Svenja Zimmermann¹, Viktoria Katharina Iffarth¹, Asisa Bastian², Christoph-Ludwig Hennig³, Collin Jacobs³, Bernd Sigusch⁴, Ulrike Schulze-Späte¹

¹ Sektion Alterszahnmedizin, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena;

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;

³ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena

⁴ Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Jena

Zielsetzung Es ist bekannt, dass die Ernährung einen Einfluss auf den Verlauf verschiedener Erkrankungen hat. Bei vorliegender Parodontitis, induziert durch den Leitkeim *Porphyromonas gingivalis* (P.g.) zeigte sich, dass vor allem die Kombination aus mit Palmitinsäure angereicherte westlicher Diät (WD) und vorliegender Parodontitis unter Adipositas zu einem verstärkten parodontalen Gewebsabbau führt. Die mit Ölsäure angereicherte mediterrane Diät wies hingegen eher antinflammatorisch-protective Eigenschaften auf. Ziel der vorliegenden Studie war es, den lokalen Einfluss der WD im Vergleich zur MD unter Normalgewicht zu betrachten. Dabei konzentrierten wir uns hauptsächlich auf Veränderungen im lokalen Knochenmetabolismus, der alveolären Knochenstruktur und dem gingivalen Expressionsmuster.

Material und Methoden Vier Wochen alte männliche C57BL/6-Mäuse wurden randomisiert in Gruppen eingeteilt und erhielten für 16 Wochen eine kohlenhydrat- (KH)reiche oder dazu isokalorische MD oder WD. Die Tiere wurden für einen Zeitraum von 5 Wochen 3x wöchentlich mit P.g. oder Placebo infiziert und nach insgesamt 16 Wochen euthanasiert. Die Unterkiefer wurden mit Methylenblau zur Bestimmung des krestalen Knochenabbaus gefärbt oder fixiert, entkalkt und immunhistochemisch analysiert. Die Gingivae wurden in einer qPCR hinsichtlich der lokalen Entzündungsmarker evaluiert.

Ergebnisse Histologische Analysen im Kieferknochen deuten darauf hin, dass die Ernährung keine massiven Auswirkungen auf den lokalen Knochenstoffwechsel hat. Dabei zeigte sich allerdings ein Trend für ein vermehrtes Vorkommen von Osteoklasten im parodontalen Bereich bei Tieren unter WD. Des Weiteren induzierte die WD auch unter Infektion mit P.g. eine verstärkte IFN-gamma-Expression. Letztendlich ergab die Evaluation des krestalen Knochenabbaus keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

Schlussfolgerungen Schlussfolgerungen: Auch unter Normalgewicht deutet sich ein P.g.-induziertes inflammatorisches Geschehen im oralen Bereich an. Dennoch scheinen drastische Effekte von P.g. auf den krestalen Knochenverlust durch das Grundinflammationslevel bei Adipositas begünstigt zu werden.

Diese Forschungsarbeit wurde durch Mittel des IZKF Jena, Else Kröner-Forschungskollegs, Jena School for Ageing Medicine unterstützt.

P23 Etablierung einer Methode zur lokalen Genexpressionsanalyse von Osteozyten-subpopulationen im peri-implantären Knochen

Nicole Rauch^{1,*}, Frank Schwarz², Beryl Schwarz-Herzke³, Ilja Mihatovic¹, Dieter Drescher⁴, Kathrin Becker⁴

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf;

² Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main;

³ Institut für Anatomie II, Universitätsklinikum Düsseldorf

⁴ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Zielsetzungen Biofilm induzierte peri-implantäre Entzündungen und Möglichkeiten zur Therapie wurden in der Literatur dokumentiert. Klinische Beobachtungen legen jedoch nahe, dass auch mechanische Belastungen ursächlich für sterile Entzündungen oder sogar Implantatwanderungen sein könnten. Osteozyten gelten als Schaltstelle für die lokale Knochenremodellierung. Eine Genexpressionsanalyse dieser Zellen könnte das biologische Verständnis nicht-Biofilm assoziierter peri-implantärer Entzündungen verbessern. Ziel des Projektes war deshalb die Etablierung einer Methode, um in Gefrierschnitten nicht-entkalkten Knochens mittels Laserdissektion (LCM) einzelne Osteozyten zu isolieren und im Anschluss die lokale Genexpression mittels Real-Time-PCR zu analysieren.

Material und Methoden Die vorgestellte Arbeit beruht auf einer Subgruppen-Analyse einer in-vivo Micro CT Studie im Rattenschwanzmodell, bei welcher zwei Implantate im gleichen Wirbelkörper inseriert und mit einer NiTi-Feder (F = 0.5N, 1.0N, 1.5, 0N) verbunden und belastet wurden. Nach der Tötung der Tiere wurden die Implantate von n=15 Wirbelkörpern sorgfältig entfernt und die Wirbelkörper zusammen mit zu Testzwecken ebenso entnommenen unbelasteten Wirbelkörpern in einem Gefriereinbettmedium konserviert. Im Anschluss wurden zur Etablierung der Methode Gefrierschnitte der unbelasteten Wirbel mit einem Kryotom unter Zuhilfenahme eines speziellen Films nach Kawamoto[®] hergestellt und Osteozyten mit einem LCM Mikroskop (PALM MicroBeam[®], Zeiss) für die Real Time PCR gewonnen.

Ergebnisse Die Verwendung eines Kryofilms erlaubte den Erhalt der Formstabilität und Morphologie des Knochengewebes während des Schneideprozesses. Dies ermöglichte es, Zellen an ausgewählten Lokalisationen mit dem LCM Mikroskop aus dem Gefrierschnitt zu extrahieren. Die Menge der gewonnenen Einzelzellen genügte, um im Anschluss eine Genexpressionsanalyse mittels qPCR erfolgreich durchzuführen.

Schlussfolgerungen Die Methodik ermöglichte eine lokale Genexpressionsanalyse von Osteozytenpopulationen. Mittels dieser Technik soll in Zukunft eine quantitative und qualitative Analyse der Expression pro-informativer Zytokine an unterschiedlich belasteten Lokalisationen des peri-implantären Knochengewebes durchgeführt werden.

P24 Cystatin CsinCPI-2 prevents bone loss in ligature-induced periodontitis by inhibition of osteoclastogenesis

Natalia Da Ponte Leguizamón^{1,2,*}, Glaucia Coletto-Nunes³, Daniela Morilha Néo-Justino⁴, Vanessa Karine Schneider⁴, Addressa Vilas Boas Nogueira², Rafael Scaf de Molon¹, James Deschner², Andrea Soares Da Costa Fuentes⁴, Ulf Holger Lerner⁵, Joni Augusto Cirelli¹, Pedro Paulo Chaves Souza⁶

¹ Department of Diagnosis and Surgery, São Paulo State University – UNESP, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo, Brasilien;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz;

³ Department of Physiology and Pathology, São Paulo State University – UNESP, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo, Brasilien;

⁴ Department of Genetic and Evolution, Federal University of São Carlos, Brasilien;

⁵ Centre for Bone and Arthritis Research at Department of Internal Medicine and Clinical Nutrition, Institute of Medicine, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Schweden;

⁶ Faculty of Dentistry, Federal University of Goiás, Goiânia, Brasilien

Aim The aim of this study was to assess the inhibitory activity of a natural cystatin derived from *Citrus sinensis* named CsinCPI-2. The therapeutic effect of the CsinCPI-2 in an experimental model of periodontal disease was evaluated in mice. Besides, the inhibitory activity of the CsinCPI-2 in RANKL-stimulated osteoclast formation was evaluated *in vitro* in mouse bone marrow macrophages (BMMs).

Material and Methods *In vivo* study: 24 male Swiss mice, distributed into 3 experimental groups (n=8) were sacrificed 15 days after the induction of periodontal disease. Group 1: negative control group; Groups 2 and 3: ligature-induced periodontal disease and daily intraperitoneal injection of, respectively, PBS or CsinCPI-2 (0.8 µg/g). Alveolar bone loss was measured by micro-computed tomography (µCT) and histologic sections were submitted to tartrate-resistant acid phosphatase (TRAP) staining method to count the number of osteoclasts. *In vitro* study: BMMs were differentiated into osteoclasts with MCSF and RANKL, and treated in the presence or absence of CsinCPI-2 (40 µM) for 4 days. TRAP staining, actin ring, viability test and Western blot for Nfatc1 were performed. Also, Real-Time PCR was carried out to evaluate the expression of RANK, Nfatc1, CtsK, Ctr, Trap, and Irf8.

Results In the *in vivo* study, the µCT showed that CsinCPI-2 prevented alveolar bone loss. Also, the group treated with CsinCPI-2 showed a significant reduction in the number of TRAP-positive osteoclasts. In the *in vitro* study, the CsinCPI-2 inhibited the osteoclastogenesis, displaying a reduction in the number of TRAP-positive cells and actin ring formation. The CsinCPI-2 downregulated the gene expression of the osteoclast phenotypical markers Acp5, CTR and Ctsk. The gene expression for Nfatc1, a crucial transcription factor for osteoclast, was also inhibited by the CsinCPI-2 but not the expression for the receptor RANK. The macrophage marker Irf8 was partially prevented by CsinCPI-2. The Western Blot for Nfatc1 protein expression demonstrated inhibition by CsinCPI-2.

Conclusions CsinCPI-2 presents the potential to reduce bone loss in induced periodontitis model in mice by inhibition of osteoclast formation.

Grants: Programme Don Carlos Antonio López –Paraguay (BECAL); National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) 48635/2013-5; São Paulo Research Foundation (FAPESP) 2014/05283-3; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

P25 Investigation of CDKAL1 gene polymorphism in genetic susceptibility to periodontitis

Thamiris Cirelli^{1,2,*}, Rafael Nepomuceno¹, Silvana Regina Perez Orrico¹,
Joni Augusto Cirelli¹, James Deschner²,
Raquel Mantuaneli Scarel-Caminaga¹

¹ São Paulo State University – UNESP, School of Dentistry at Araraquara, São Paulo, Brasilien;

² Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsmedizin Mainz

Aim Periodontitis is a multifactorial dysbiotic inflammatory disease with an adverse impact on systemic health. Although evidence shows an association of polymorphisms in cytokine genes with susceptibility to periodontitis, there are many genes, such as genes of metabolism that may influence the etiopathogenesis of periodontitis and have not yet been investigated. The CDKAL1 gene (CDK5 regulatory subunit associated protein 1-like 1) was associated with several diseases such as ulcerative colitis, Crohn's disease and mainly type 2 Diabetes Mellitus. The aim of this study was to investigate the possible association of rs7754840 (G> C) polymorphism in the CDKAL1 gene in individuals with P.

Material und Methods Considering the sample size calculation, 714 were divided into two groups: Control Group (n = 356) without periodontitis and Periodontitis Group (n = 358) with periodontitis. After complete periodontal examination, each patient's mouthwash was obtained for DNA extraction by salting-out method. The single base polymorphism (SNP) was investigated using the TaqMan[®] genotyping. Association between SNP and periodontitis was tested using multiple logistic regression models assuming additive allelic effects, adjusting for age, sex, and smoking habits.

Results Control group was found to be in Hardy-Weinberg equilibrium, unlike Periodontitis group, and such patients without periodontitis had a higher frequency of G allele (p = 0.02). After analysis of multiple logistic regression adjusting for age, gender and smoking, it was found that periodontitis patients with GC or CC genotype had a 1.7 higher chance of developing periodontitis compared to those carrying the GG genotype (OR = 1.70; p = 0.002; 95% CI = 1.21-2.40).

Conclusions The rs7754840 polymorphism in the CDKAL1 gene is associated with a higher chance of developing chronic periodontitis in the investigated patients. Future studies to know the functionality of this polymorphism in periodontitis are needed.

Grants: São Paulo Research Foundation (FAPESP): 2016/03753-8, 2016/08070-6 and 2014/13295-1; National Council for Scientific and Technological Development (CNPq):445336/2014-5

P26 Mit extrazellulären Vesikeln beladene Fibringele fördern eine schnelle Neovaskularisation

Siyuan Zhang¹, Anja Lena Thiebes¹, Franziska Kreimendahl¹,
Stephan Ruetten², Eva Miriam Buhl², Michael Wolf³, Frank Hölzle⁴,
Stefan Jockenhoevel¹, Christian Apel^{1,*}

¹ NRW Schwerpunktprofessur Biohybrid and Medical Textiles (BioTex), AME – Institut für Angewandte Medizintechnik, Helmholtz-Institut der RWTH Aachen & des Universitätsklinikum Aachen;

² Elektronenmikroskopische Einrichtung, Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Aachen;

³ Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen;

⁴ Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Aachen

Für die Regeneration der dentalen Pulpa ist aufgrund der räumlich begrenzten Zahnumgebung eine schnelle Vaskularisation erforderlich. Extrazelluläre Vesikel (EVs), die aus mesenchymalen Stammzellen freigesetzt werden, zeigen starke proangiogene Effekte, ihr praktischer Nutzen ist aber begrenzt, da sie vom Immunsystem schnell eliminiert werden. Um dieses Problem zu lösen, haben wir EVs, die aus humanen Pulpastammzellen isoliert wurden, in einer optimierten Konzentration von 200 µg/ml in ein Fibringel (2 mg/ml) eingebracht. Wir charakterisierten die Morphologie der EV-beladenen Fibringele mittels Elektronenmikroskopie und die Effekte der EVs auf die Zellproliferation und -migration sowohl in Monolayer- als auch in 3D Zellkulturen. Im Fibringel konnte die verbesserte Speicherung von EVs beobachtet werden, was zu einer effizienten Aufnahme durch die umgebenden Endothelzellen und einen langfristigen proangiogenen Effekt führte. Die Angiogenese wurde in EV-beladenen Gelen, unbehandelten Negativkontrollgelen und Gelen, die mit konditioniertem Medium behandelt wurden, verglichen. Dafür wurden mit Hilfe der Zwei-Photonen-Laserscanning-Mikroskopie dreidimensionale Bilder aufgenommen und analysiert. Der vaskuläre endotheliale Wachstumsfaktor (VEGF) wurde durch einen Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) in allen drei Proben nachgewiesen. Obwohl reines EV-Lysat nur einen geringen Anteil dieses Wachstumsfaktors enthielt, wurde er nachhaltig aus den EV-beladenen Fibringelen freigesetzt, was somit zu einem stärkeren proangiogenen Effekt führte. Zudem förderte das mit EV beladene Fibringel die Deposition von Kollagen I, III und IV und induzierte in der Anfangsphase der Angiogenese eine Apoptose. Zusammenfassend konnten wir zeigen, dass EVs aus Pulpastammzellen die Angiogenese in dreidimensionalen In-vitro-Kulturen fördern können. Die Kombination mit einem leicht zu applizierenden Fibringel bietet möglicherweise eine neuartige und minimalinvasive Strategie für die regenerative endodontische Therapie.

Autorenliste

Erstautoren und Submitting Authors

Prof. Dr. Ali Al-Ahmad

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Freiburg
ali.al-ahmad@uniklinik-freiburg.de

Dr. Annette Anderson

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Freiburg
annette.anderson@uniklinik-freiburg.de

Dr. Annette Anderson

Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Freiburg
annette.anderson@uniklinik-freiburg.de

Prof. Dr. Christian Apel

NRW Schwerpunktprofessur Biohybrid and Medical Textiles (BioTex)
AME – Institut für Angewandte Medizintechnik
Helmholtz-Institut der RWTH Aachen & des Universitätsklinikum Aachen
apel@ame.rwth-aachen.de

Irma Azraq

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
iazraq@ukaachen.de

Anna Bölter

Sektion Alterszahnmedizin
Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Jena
anna.boelter@med.uni-jena.de

Margret Börngen

Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Erlangen
margret.boerngen@fau.de

Elena Brandl

Klinik und Poliklinik für Dermatologie
Universitätsklinikum Regensburg
elena.brandl@stud.uni-regensburg.de

Julia Brockhaus

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
jbrockhaus@ukaachen.de

Avneesh Chopra

Abteilung für Parodontologie und Synoptische Zahnmedizin
Charité – Universitätsmedizin Berlin
avneesh.chopra@charite.de

PD Dr. Fabian Cieplik

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
fabian.cieplik@ukr.de

Thamiris Cirelli

Department of Diagnosis and Surgery
Sao Paulo State University - UNESP
School of Dentistry at Araraquara, Araraquara, Sao Paulo
Brasilien
thamirscirelli@hotmail.com.br

Dr. Rogerio Bastos Craveiro

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
rcraveiro@ukaachen.de

Dr. Anna Damanaki

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
Universitätsmedizin Mainz
adamanak@uni-mainz.de

Dr. Ann Catherine Denner

Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Erlangen
a.c.denner@web.de

Martin P. Dieterle

Abteilung für Orale Biotechnologie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
martin.dieterle@uniklinik-freiburg.de

Erdem Dilber

Zahnarztpraxis Emsdetten, Münster
erdem.dilber@web.de

Dr. Annika Döding

Sektion Alterszahnmedizin
Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Jena
annika.doeding@med.uni-jena.de

Dr. rer. nat. Kathrin Duske

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

Dr. Benedikt Eggers

Poliklinik für Chirurgische Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsklinikum Bonn
benedikt.eggers@ukbonn.de

Prof. Dr. Sigrun Eick

Klinik für Parodontologie
Universität Bern, Schweiz
sigrun.eick@zmk.unibe.ch

Dr. Christina Erbe

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsmedizin Mainz
erbe@uni-mainz.de

Özlem Erdek

Universität zu Köln
oezlem.erdek@live.de

Prof. Dr. Jochen Fanghänel

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
jochen.fanghaenel@ukr.de

Prof. Dr. Anton Friedmann

Institut für Parodontologie
ZBAF, Universität Witten/Herdecke
anton.friedmann@uni-wh.de

Joshua Gubernator

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
j-gubernator@web.de

Linna Guo

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
guolinna001@gmail.com

Dr. Daniel Hagenfeld

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

Dr. Christoph-Ludwig Hennig

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Jena
christoph-ludwig.hennig@med.uni-jena.de

Mira Hüfner

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Düsseldorf
mirakristin.huefner@med.uni-duesseldorf.de

Ayman Husari

Klinik für Kieferorthopädie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
ayman.husari@uniklinik-freiburg.de

Jean-Claude Imber

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
Universitätsmedizin Mainz
jean-claude.imber@unimedizin-mainz.de

Dr. André Jochums

Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive
Zahnheilkunde
Medizinische Hochschule Hannover
Jochums.Andre@mh-hannover.de

PD Dr. Dr. Christian Kirschneck

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
christian.kirschneck@ukr.de

Dr. Lan Kluwe

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
kluwe@uke.de, lankluwe@gmail.com

Dr. Isabel Knaup

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
iknaup@ukaachen.de

Dr. Yüksel Korkmaz

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
Universitätsmedizin Mainz
yueksel.korkmaz@unimedizin-mainz.de

Dr. Sebastian Krohn

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsmedizin Göttingen
sebastian.krohn@med.uni-goettingen.de

Natalia Da Ponte Leguizamón

Department of Diagnosis and Surgery
Sao Paulo State University - UNESP
School of Dentistry at Araraquara, Sao Paulo, Brasilien
natidaponte@gmail.com

Alexandra Leikam

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
leikam.alexandra@web.de

Camilla Chierici Marcantonio

Department of Diagnosis and Surgery
Sao Paulo State University - UNESP
School of Dentistry at Araraquara, Araraquara, Sao Paulo
Brasilien
camilacmarcantonio@gmail.com

Jana Marciniak

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
jana_marciniak@hotmail.de

Dr. Svenja Memmert

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Bonn
svenja.memmert@ukb.uni-bonn.de

Denise Mühler

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
denise.muehler@ukr.de

Christian Niederau

Klinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
cniederau@ukaachen.de

Bianca Nobis

Institut für Parodontologie
ZBAF, Universität Witten/Herdecke
bianca.nobis@uni-wh.de

Dr. Andressa Vilas Boas Nogueira

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
Universitätsmedizin Mainz
a.nogueira@uni-mainz.de

PD Dr. Marjan Nokhbehsaim

Sektion für Experimentelle Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
m.saim@uni-bonn.de

Cita Nottmeier

Institut für Osteologie und Biomechanik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
c.nottmeier@gmx.de

PD Dr. Dr. Daniela Ohlendorf

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin
Goethe-Universität Frankfurt
ohlendorf@med.uni-frankfurt.de

Dr. Puria Parvini

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie
Goethe Universität Frankfurt
parvini@med.uni-frankfurt.de

Oliver Pieles

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Regensburg
oliver.pieles@ukr.de

Prof. Dr. Dr. Ralf J. Radlanski

Abt. Orale Struktur- und Entwicklungsbiologie
Charité-Centrum für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde, CC3
Charité – Universitätsmedizin Berlin
ralfj.radlanski@charite.de

Nicole Rauch

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf
nicole.rauch@med.uni-duesseldorf.de

Bashar Reda

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde
Universität des Saarlandes
Bashar.Red@uks.eu

Dr. Markus Reise

Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie
Universitätsklinikum Jena
markus.reise@med.uni-jena.de

Katharina Reissmann

Institut für Parodontologie
ZBAF, Universität Witten/Herdecke
katharina.reissmann@uni-wh.de

Dr. Jennifer Rosowski

Medizinische Biotechnologie TIB4/4-2
Technische Universität Berlin#
rosowski@tu-berlin.de

Dr. Dr. René Marcel Rothweiler

Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Freiburg
rene.rothweiler@uniklinik-freiburg.de

Dr. Sema Safi

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Bonn
s.safi@outlook.de

Sogand Schäfer

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
sogandschaefer@gmail.com

Dr. Gerhard Schmalz

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Leipzig
Die Zahnärzte Steinpleis, MVZ GmbH
gerhard.schmalz@medizin.uni-leipzig.de

Dr. Konstantin J. Scholz

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
konstantin.scholz@ukr.de

PD Dr. Agnes Schröder

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
agnes.schroeder@ukr.de

Dr. Andrea Schubert

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsmedizin Göttingen
andrea.schubert@med.uni-goettingen.de

Dr. Sophia Schwarz

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
sophia.schwarz@ukr.de

Prof. Dr. Helmut Schweikl

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
helmut.schweikl@ukr.de

Dr. Sinan Sen

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Heidelberg
sinan.sen@med.uni-heidelberg.de

Dr. Gregor Sperl

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
gregorsperl@hotmail.com

Dr. Alexandra Stähli

Klinik für Parodontologie
Universität Bern, Schweiz
alexandra.staehli@zmk.unibe.ch

Magdalena Thuy

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
magdalena.thuy@stud.uni-regensburg.de

Viktoria Trelenberg-Stoll

Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf

Niklas Ullrich

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
niklas.ullrich@ukr.de

Dr. Gunar Wagner

Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive
Zahnheilkunde
Universitätsklinikum Bonn
Gunar.Wagner@ukbonn.de

Dr. Jens Weusmann

Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
Universitätsmedizin Mainz
jens.weusmann@unimedizin-mainz.de

Dr. Dr. Ines Willershausen

Zahnklinik 3 – Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Erlangen
ines.willershausen@uk-erlangen.de

Franziska Wolf

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg
franziska-mader@web.de

Prof. Dr. Michael Wolf

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Aachen
michwolf@ukaachen.de

Prof. Dr. Dirk Ziebolz

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum Leipzig
dirk.ziebolz@medizin.uni-leipzig.de

Dr. Changyan Zuo

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
cnming.yan@hotmail.com

Impressum

*Konzeption und Erstellung
des Programm- und Abstractbandes:*

Priv.-Doz. Dr. Fabian Cieplik
Schriftführer der AfG (DGZMK)

Druck des Programm- und Abstractbandes:

Kiebu-Druck GmbH
Ziegelhof 27
17489 Greifswald

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Peggy Klooth
Edgar Kieckbusch

**Wir danken unseren Sponsoren
für ihre Unterstützung**

