

Autologer Knochen und bovines Knochenersatzmaterial zum Kieferkammerhalt – klinische und histologische Ergebnisse

Zahnextraktionen beeinflussen das Knochenangebot, auf das Restaurationen mit Implantaten aufbauen. Es existieren verschiedene Augmentationsmaterialien und -techniken zum Erhalt der Kieferkammdimensionen, wie z. B. Membrantechniken, Augmentationen mit autologem und xenogenem Knochen, synthetischen Materialien oder Kombinationen dieser Varianten. Im Beitrag wird ihr Einfluss auf die typischen Volumenveränderungen der Extraktionsalveolen untersucht.

Einleitung

Zahnextraktionen führen zu Veränderungen des Kieferkammes. Schropp et al. (2003) konnten in einer klinischen Studie zeigen, dass Zahnentfernungen einen Verlust von bis zu 50 % der Kieferkambbreite in den posterioren Bereichen verursachen. Dabei traten etwa zwei Drittel dieses Verlustes in den ersten drei Monaten auf. Im ästhetischen Bereich konnte ein ausgeprägter Verlust des bukkalen Knochens nach Extraktionen beobachtet werden (Farmer und Darby, 2014). Araujo und Lindhe (2005) beobachteten diese Resorptionen besonders im krestalen Bereich der bukkalen Lamelle. Die Ursachen für diese Veränderungen sind in parodontalen Erkrankungen, periapikalen Läsionen, Zahntraumata oder traumatischen Extraktionsmethoden zu finden (Horvath et al., 2013). Für die orale Rehabilitation ist jedoch ein suffizientes Knochenangebot erforderlich. Für eine Implantatinsertion werden ca. 6–7 mm Knochenbreite benötigt (Darby et al., 2008). Eine ausgeprägte Atrophie des Kieferknochens führt somit zu Schwierigkeiten, Implantate an der korrekten Position zu inserieren (Kassim et al., 2014).

Die Anwendung von Membranen hat, entweder allein als Guided Tissue Regeneration (GTR) oder in Kombination mit Knochenersatzmaterialien, positive Ergebnisse des Kieferkammerhalts gezeigt (Lekovic et al., 1998; Iasella et al., 2003). Membrane dienen dabei als Barriere, um das Einwachsen von Bindegewebe oder Epithel in die Extraktionsalveole zu

verhindern (Mardas et al., 2010). In der rekonstruktiven Chirurgie wird autologer Knochen, von intra- oder extraoralen Spenderregionen, aufgrund seiner osteogenen, osteoinduktiven und fehlenden allergenen Eigenschaften als Goldstandard angesehen (Khan et al., 2005). Die Entnahme aus intraoralen Regionen kann jedoch Probleme mit sich bringen. Es ist ein zweiter chirurgischer Eingriff in der Spenderregion mit potenziellen Blutungen, Schwellungen, Schmerzen oder Wundheilungsstörungen notwendig (Arx und Buser, 2006). Es wurden, abhängig von der Spenderregion, Sensibilitätsstörungen im Bereich der Haut, Zunge und Schleimhaut oder auch an Zähnen beschrieben (Hoppenreijts et al., 1992; Nkenke et al., 2001). Daher stehen verschiedene xenogene und synthetische Knochenersatzmaterialien im Fokus der Forschung. Ihre Vorteile sind unbegrenzte Verfügbarkeit und

das Entfallen eines Entnahmeeingriffs. Eines dieser xenogenen Materialien ist Bio-Oss® Collagen. Wong und Rabie (2010) konnten in einer Studie an Kaninchen eine Stimulation der Knochenneubildung in mit Bio-Oss® Collagen augmentierten Kalottendefekten im Vergleich zu reinem Kollagen beobachten. In einer anderen Tierstudie zeigte Bio-Oss® Collagen einen volumenerhaltenden Effekt in Extraktionsalveolen (Fickl et al., 2008).

Das Anliegen der vorliegenden Untersuchungen war es, das Ausmaß des Verlustes an Hart- und Weichgewebe vier und sechs Monate nach Extraktion eines Zahnes unter dem Einsatz des Biomaterials Bio-Oss® Collagen als Füller und einer Bio-Gide® Membran als Abdeckung im Vergleich zum Einsatz von autologem Knochen als Füller und einer Bio-Gide® Membran als Abdeckung klinisch und histologisch zu bestimmen.

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> – Patientenalter mehr als 18 Jahre – gute Mundhygiene – Extraktionsalveole mit mindestens einem Nachbarzahn – Alveole von vier intakten Wänden umgeben 	<ul style="list-style-type: none"> – Schwangerschaft oder Stillzeit – Verlust der bukkalen Lamelle – Restknochenhöhe von weniger als 4 mm – Genuss von täglich mehr als 10 Zigaretten – Alkohol- oder Drogenabusus – rheumatische Erkrankungen – schlecht eingestellter Diabetes – systemische Knochenkrankung oder kompromittierter Immunstatus

Tab. – Ein- und Ausschlusskriterien der Studie



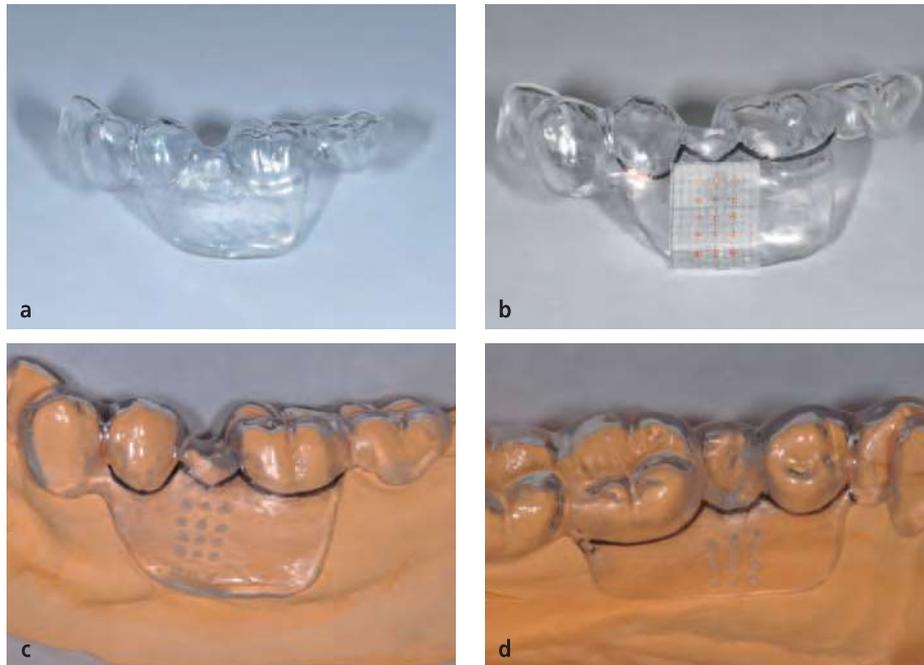


Abb. 1 – Herstellung der Messschiene: a) vorbereitete Schiene (oben links), b) markierter Gingivaverlauf und aufgeklebte Millimeterfolie mit angezeichneten Messpunkten (oben rechts), c), d) Messschiene auf dem Modell (Ansichten von vestibulär und oral)

Methode

Die Studie wurde durch die Ethikkommission der Universität Freiburg (08/2010) akzeptiert und unter Einhaltung der Vorgaben der Deklaration von Helsinki realisiert. Die Untersuchung war als prospektive, nicht-randomisierte, nicht-verblindete Studie in einer privaten Praxis angelegt, eine schriftliche Einwilligung zur Teilnahme an der Studie aller Patienten lag vor. Insgesamt gingen 20 Extraktionsalveolen (Oberkiefer: 13; Unterkiefer: 7) von 17 Patienten (11 weiblich, 6 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 47,2 Jahren (28–59 Jahre) in die Untersuchungen ein. Die Extraktionsindikationen umfassten in 11 Fällen nicht behandelbare endodontische Läsionen, in 6 Fällen ausgedehnte Karies und in 3 Fällen Längsfrakturen. Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in Tabelle auf Seite 23 aufgeführt. Die Zuordnung zu den Therapiegruppen erfolgte nach der Notwendigkeit eines zweiten chirurgischen Eingriffes, wie z. B. die operative Entfernung eines

Weisheitszahnes, zur Knochengewinnung. Initial wurden die Sondierungstiefen gemäß Parodontalem Screening Index (PSI), der Approximale Plaque Index (API) sowie der Sulkus-Blutungs-Index (SBI) erhoben. Vor der Extraktion erhielten alle Patienten eine professionelle Zahnreinigung, sodass entzündungsfreie Verhältnisse vorhanden waren.

Materialien

Als Knochenersatzmaterial wurde Bio-Oss® Collagen (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz), der Alveole entsprechend zugeschnitten, verwendet. Der autologe Knochen wurde im Rahmen von Weisheitszahnentfernungen retromolar im Unterkiefer mittels Piezo-Technik (Piezosurgery®, mectron Deutschland Vertriebs GmbH, Köln) entnommen. Nach der Entnahme erfolgte die Zerkleinerung der kortikospongiosen Blöcke mittels Knochenmühle. Zum Abdecken der Alveolen wurde eine Bio-Gide® Membran (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) der Größe 25 × 25 mm verwendet.

Klinisches Vorgehen

Vor den Extraktionen erfolgten Abformungen der Kiefer zur Herstellung von Gipsmodellen. Auf diesen wurden standardisierte Messschiene hergestellt. Im Bereich des zu extrahierenden Zahnes enthielten die Messschiene oral und lingual jeweils 3 Messreihen mit 5 Messpunkten. Dabei wurde der zervikale Messpunkt 2 mm unterhalb des Gingivarandes gelegt; der Abstand zwischen den Messpunkten betrug ebenfalls 2 mm (Abb. 1).



Abb. 2 – Erste Messung am Patienten zum Zeitpunkt T0



Abb. 3 – Atraumatische Extraktion: a) Trisektion eines Oberkiefermolaren zur atraumatischen Extraktion, b) Inspektion der Alveole



In Lokalanästhesie (Ubistesin[®], 1:100.000; 3M Deutschland, Neuss) wurde die Dicke der Gingiva mittels einer Sonde orthogonal zur Knochenoberfläche gemessen. Ein Silikonstopp markierte die Eindringtiefe der Sonde (Abb. 2).

Die Extraktionen wurden schonend in Lokalanästhesie mittels Skalpell und Periotom durchgeführt, mehrwurzelige Zähne vor der Entfernung getrennt (Abb. 3). Nach vorsichtiger Exkochleation wurden die Alveolen mit einer zahnärztlichen Sonde auf die Intaktheit der Wände inspiziert und bei deren Unversehrtheit die Alveole entweder mit Bio-Oss[®] Collagen oder autologem Knochen bis zum Rand aufgefüllt. Zur Abdeckung kam die Bio-



Abb. 4 – Alveolenmanagement mit Bio-Oss[®] Collagen: a) eingebrachtes Bio-Oss[®] Collagen bis zum Margo alveolaris, b) doppelt eingelegte Bio-Gide[®] Membran, c) Nahtverschluss

Gide[®] Membran in Double layer Technik, mit zwei Matratzennähten mittels Seralon[®] (Serag-Wiessner KG, Naila) fixiert, zum Einsatz (Abb. 4).

Postoperativ erhielten die Patienten zweimal täglich Ibuprofen 600 (Aliud[®] Pharma GmbH, Laichingen) sowie ab dem zweiten postoperativen Tag Chlorhexamed 0,1% (GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Brühl) Mundspüllösung. Kontrollen fanden am 1., 4. und 7. postoperativen Tag, der auch die Nahtentfernung beinhaltete, statt. Vier und sechs Monate post extractionem (p. e.) wurde das Profil des Alveolarkammes erneut vermessen.

Sechs Monate p. e. erfolgten die Implantationen in Lokalanästhesie unter Bildung eines Mukoperiostlappens nach krestaler Inzision. Mittels Trepanbohrer (DIT Diamanttechnik GmbH & Co. KG, Oberlungwitz) wurden eine Knochenbiopsie (2 x 5 mm) aus der Mitte der Alveole entnommen (Abb. 5) und die Implantate (alphatech[®] BONITex[®]; Henry Schein Deutschland GmbH, Langen) inseriert. Reposition des Mukoperiostlappens sowie der Wundverschluss mit Seralon[®] schlossen den Eingriff ab.

Nach histologischer Aufbereitung der Bohrkerns wurden 50 µm dünne Schriffe hergestellt (Donaths Trenn-Dünnschliff-Technik), nach Masson-Goldner gefärbt und axial in oro-bukkaler Richtung lichtmikroskopisch ausgewertet. Der Fokus

der histologischen Untersuchung lag in der Beurteilung von Entzündungsreaktionen und der Knochenneubildung. Histomorphometrisch erfasst wurden die Flächenanteile von reifem und unreifem Knochen, Stroma und verbliebenem Knochenersatzmaterial im Verhältnis zur Gesamtfläche des Bohrkerns.

Zur statistischen Analyse wurde ein lineares Modell der Kovarianzanalyse mit dem repeated measures-Faktor Zeitpunkt, dem primären Prüffaktor Behandlungsgruppe und dem Ausgangswert als quantitative Kovariable sowie anschließende Tukey-adjustierte Vergleiche der modellprädiktierten Mittelwerte benutzt. Als Kovarianzstruktur für die korrelierten Messungen wird compound symmetry unterstellt, d. h. identische Korrelation aller Messungen am gleichen Patienten und identische Varianzen. Alle Berechnungen erfolgten mit der Software SAS (SAS Institute, Cary, USA).

Ergebnisse

Klinische Ergebnisse

Alle 17 Patienten beendeten planmäßig die Studie. Bei zwei Patienten (jeweils einer jeder Gruppe) traten leichte Wundheilungsstörungen nach den Zahnextraktionen auf, die jedoch unter einer lokalen Behandlung mit Chlorhexamed über 5 Tage rückläufig waren und keiner weiteren Therapie bedurften. Im Bereich

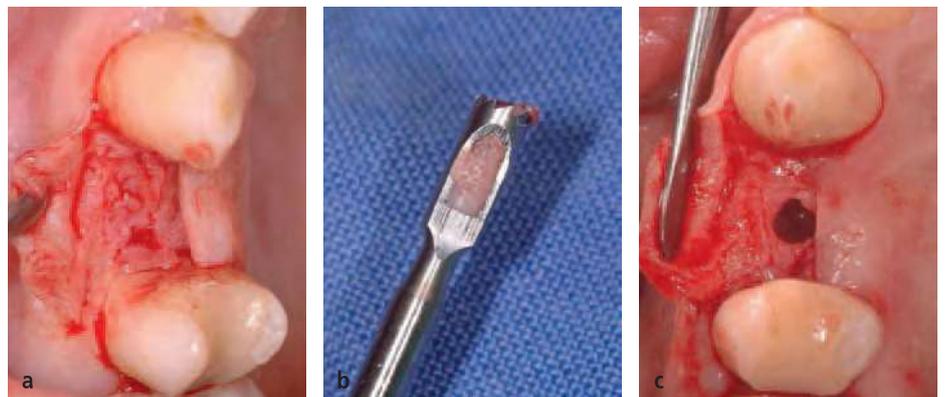


Abb. 5 – Klinische Situation zum Zeitpunkt der Biopsie: a) klinischer Befund zur Biopsie, b) Trepanbohrer mit Biopsie, c) klinische Situation nach Entnahme der Biopsie – Das postoperative Vorgehen entsprach dem nach den Extraktionen



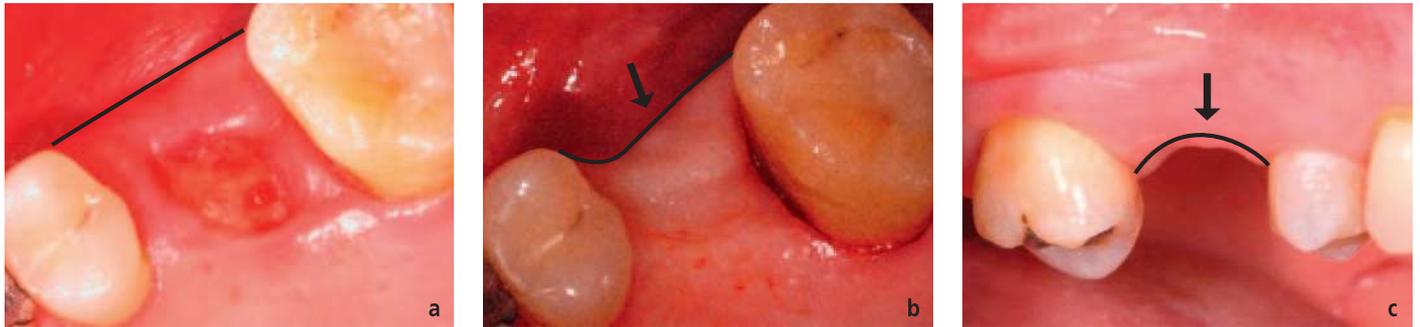


Abb. 6 – Dynamik der Alveolenveränderung: a) Zustand 14 Tage nach Augmentation, b) Zustand sechs Monate nach Augmentation – horizontale Dimension, c) Zustand sechs Monate nach Augmentation – vertikale Dimension

der Knochenentnahmeregionen traten weder Wundheilungs- noch Sensibilitätsstörungen auf.

Dynamisches Kieferkammprofil

Sowohl nach vier als auch nach sechs Monaten zeigte sich in beiden Gruppen eine erkennbare Abnahme der Kieferkammbreite (Abb. 6).

Die krestale Region war dabei mehr betroffen als die apikale, die bukkale stärker als die linguale Lamelle, woraus ein in der horizontalen und vertikalen Richtung konkaves Kieferkammprofil resultierte. Die Abnahme der Kieferkammbreite war unter Augmentation autologen Knochens ausgeprägter.

Die größte Abnahme resultierte im posterioren Oberkiefer, die geringste im Bereich der Unterkiefer-Prämolaren, was jedoch weder nach vier noch nach sechs Monaten statistisch gesichert werden konnte ($p = 0,0745$). Auch zwischen den beiden Therapievarianten resultierten keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p = 0,4556$).

Histomorphologie

Nach sechsmonatiger Heilungsphase zeigte sich in den mit Bio-Oss® Collagen augmentierten Alveolen ein spongioser reifer Knochen. Die Knochenbälkchen waren von Geflechtknochen umgeben, was auf eine Knochenneubildung hindeutet. In allen Proben konnten großflächige Stromaareale beobachtet werden. Die wenigen auffindbaren Bio-

Oss®-Partikel waren in Geflechtknochen eingebettet. Entzündungs- oder Resorptionszeichen fanden sich nicht. In den mit autologem Knochen augmentierten Alveolen waren im Vergleich zur Bio-Oss® Collagen-Gruppe signifikant mehr Areale mit reifem Knochen zu erkennen. Ein dichtes Netzwerk von trabekulärem Knochen fiel im apikalen Bereich auf. Verglichen mit der Bio-Oss® Collagen-Gruppe ließen sich weniger Geflechtknochen und Stroma feststellen. Auch hier konnten keine Entzündungszeichen beobachtet werden (Abb. 7).

Histomorphometrie

Die histomorphometrische Auswertung zeigte vergleichbare Flächen an Knochen und Stroma in den beiden Gruppen. Statistisch signifikante Unterschiede ließen sich nicht erkennen.

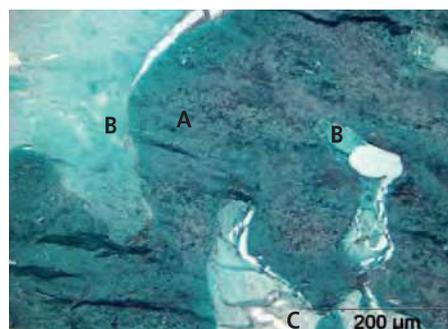


Abb. 7 – Masson-Goldner-Färbung mit 20-facher Vergrößerung (Gruppe mit autologem Knochen): A – ortständiger Knochen, B – neu gebildeter Knochen, C – Bindegewebe

Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden die Volumenstabilität und das histologische Verhalten von Bio-Oss® Collagen und autologem Knochen in einer klinischen Situation verglichen. Einschränkend sind die geringe Patientenzahl sowie das Fehlen einer Kontrollgruppe ohne jegliche Augmentation anzuführen.

Die klinischen Ergebnisse zeigten, dass nach der Augmentation mit Bio-Oss® Collagen eine tendenziell geringe Abnahme der Kieferkammbreite festzustellen war. Iasella et al. (2003) fanden in einer klinischen Studie nach vier und sechs Monaten ähnliche Resultate. Eine Reduktion von $1,2 \pm 0,9$ mm in der Mitte des Kieferkammes wurde für die Augmentationsgruppe beobachtet, was mit den $1,24 \pm 1,14$ mm aus unserer Studie vergleichbar ist. Verglichen mit den nicht-augmentierten Extraktionsalveolen zeigte sich eine statistisch signifikante Differenz. Die Resorption der bukkalen Lamelle wurde ebenfalls beobachtet. Die bukkale Lamelle der Alveole besteht hauptsächlich aus Bündelknochen, in den die Sharpey'schen Fasern einstrahlen. Durch die Extraktion werden diese entfernt, womit der Bündelknochen seine Funktion verliert und während des Remodelings durch die Osteoklasten abgebaut wird. Ein weiterer Einflussfaktor, der das Ausmaß der Resorption beeinflusst, könnte die Dicke der bukkalen Lamelle sein. In die vorliegende Studie wurden nur Extraktionsalveolen mit vier taktil



intakten Wänden eingeschlossen. Die Dicke der Knochenwände wurde jedoch nicht gemessen. Ein weiterer Faktor ist der Einschluss von ein- und mehrwurzeligen Zähnen in die Studie. Schropp et al. (2003) stellten fest, dass die prozentuale Abnahme der Kieferkambbreite in der Prämolarenregion geringer ist als in der Molarenregion. So könnten die Effekte der Augmentation nach Extraktion von mehrwurzeligen Zähnen ausgeprägter sein als nach der Extraktion von einwurzeligen Zähnen. Dennoch wird im anterioren Oberkiefer ein größerer Knochenverlust nach Zahnextraktion erwartet, als in der Prämolaren- oder Molarenregion (Farmer und Darby, 2014). In der vorliegenden Studie wurde ein sehr heterogenes Kollektiv untersucht. Des Weiteren kann durch die Präparation eines Mukoperiostlappens eine Knochenresorption von bis zu einem Millimeter auftreten (Wood et al., 1972). Um den Knochenverlust zu minimieren, erfolgten die Extraktionen daher ohne Lappenbildung. Auch in Tierstudien konnten ähnliche Ergebnisse beobachtet werden. Fickl et al. (2008) stellten in einer Studie an Hunden den geringsten Volumenverlust für mit Bio-Oss® Collagen augmentierte Alveolen fest. Der Verlust nach 2 Monaten betrug $1,3 \pm 0,2$ mm und nach 4 Monaten $1,5 \pm 0,2$ mm. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der vorliegenden Studie, jedoch muss die höhere Knochenumbaurate an Hunden beachtet werden (Pearce et al., 2007). Weiterhin zeigten auch Araujo und Lindhe in ihrer experimentellen Studie an Hunden eine stärkere Resorption der bukkalen Lamelle, was auch in unserer Studie auffällig war (Araujo und Lindhe, 2005). Eine mögliche Erklärung dafür wäre der Verlust des Bündelknochens.

Die histomorphologischen Beobachtungen zeigten in mit Bio-Oss® Collagen augmentierten Alveolen nach 6 Monaten die verbleibenden Partikel in direktem Kontakt mit Geflechtknochen. Dies ist übereinstimmend mit den Beobachtungen von Artzi et al. (2001), die nach neun

Monaten eine verstärkte Geflechtknochenbildung um die Bio-Oss®-Partikel feststellten. Der erhöhte Anteil von Bio-Oss®-Partikeln in letzterer Studie kann mehrere Ursachen haben. Zum einen lässt sich mit purem Bio-Oss® eine höhere Dichte des Ersatzmaterials erreichen. Dies könnte das Einwachsen von Blutgefäßen verlangsamen und damit auch die Resorption des Materials. Zum anderen könnte das Knochenremodelling durch die Verwendung der Kombination mit Kollagen Typ I beschleunigt werden, da für Kollagen Typ I ein den Knochenumbau fördernder Effekt nachgewiesen wurde (Lynch et al., 1995). Die Ergebnisse deuten auch auf eine gute Biokompatibilität des Materials hin, da weder fibröse Einscheidungen noch Entzündungsreaktionen beobachtet werden konnten. In Alveolen, die mit autologem Knochen augmentiert wurden, konnte ein höherer Anteil an lamellärem Knochen gefunden werden. Während der Geflechtknochen ein Stadium der membranösen Ossifikation darstellt, handelt es sich bei lamellärem Knochen um ein reifes Stadium. Autologer Knochen besitzt osseoinduktive Eigenschaften, da er unter anderem Bone Morphogenetic Proteins enthält, die die Differenzierung von mesenchymalen Zellen in osteogen differenzierte Zellen fördern (Blokhuys und Arts, 2011). Im Gegensatz dazu ist Bio-Oss® Collagen osseokonduktiv. Es bietet mit seiner porösen Struktur ein Gerüst für einwandernde Zellen und deren Differenzierung (Tapety et al., 2004).

In vorliegender Studie zeigte sich eine im Vergleich zur Gruppe mit autologem Knochen verlangsamte Knochenneubildung und -reifung. Ein Grund für die verzögerte Knochenneubildung in mit Bio-Oss® Collagen gefüllten Alveolen könnte in der Resorption der Bio-Oss®-Partikel liegen. Dies scheint ein lang andauernder Vorgang zu sein. Ähnliche Resultate konnten auch Araújo und Lindhe (2011) in einer Studie an Hunden beobachten, indem sie nach drei Monaten einen höheren Anteil an mineralisiertem Knochen

für autolog augmentierte Alveolen im Vergleich zu bovinem Knochenersatzmaterial fanden. Die histomorphometrischen Ergebnisse zeigten vergleichbare Anteile an Knochen und Stromagewebe für beide Methoden. Eine unerwartete Beobachtung war der geringe Anteil an Bio-Oss®-Partikeln, da in anderen Studien höhere Fraktionen gefunden wurden (Heberer et al., 2008; Lindhe et al., 2014), was durch unterschiedliche Entnahmeregionen erklärt werden kann.

Schlussfolgerungen:

1. Extraktionsalveolen zeigen typische Volumeneinbußen in horizontaler und vertikaler Dimension.
2. Mit augmentativen Maßnahmen werden diese Veränderungen nicht verhindert, wohl aber reduziert.
3. Zwischen den geprüften Augmentationsmaterialien bzw. -techniken konnten lediglich tendenzielle, nicht aber statistisch signifikante Unterschiede ermittelt werden.
4. Für die Praxis bedeutet dies, dass beide Varianten zum Einsatz kommen können, weitere Studien jedoch angezeigt sind, da die Applikation von Bio-Oss® Collagen der Vorteil des Verzichts auf eine Knochenentnahme beim Patienten auszeichnet.

*Dres. Susan und Mario B. Kallweit
M. Sc., M. Sc.*

Paroimplantologie, Kirchberg/Sa.

Dr. med. dent. Matthias C. Schulz

Dr. med. Dr. med. dent. Ronald Mai

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Günter Lauer

*Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-
und Gesichtschirurgie*

Universitätsklinikum Dresden

Prof. em. Dr. Rainer Koch

*Medizinische Informatik und Biometrie,
Radebeul*

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Thomas Hoffmann

Poliklinik für Parodontologie

Universitätsklinikum Dresden

Literaturverzeichnis und weitere Abbildungen: www.zahnaerzte-in-sachsen.de



Herbsttagung der GZMK zu „Dentalen Traumata“

Die diesjährige Herbsttagung der Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK) weckte mit dem Thema „Dentale Traumata“ das Interesse von etwa 150 Kollegen. Die Vortragsthemen spannten den Bogen von Traumata im Milchgebiss über die besondere Problematik der Versorgung von Jugendlichen nach dentalem Trauma bis zur Erörterung rechtlicher Fragen.

Nach der Eröffnung und Begrüßung durch den Vorsitzenden der Gesellschaft, **Prof. Dr. Tomasz Gedrange**, wurde der langjährige ehemalige Vorsitzende und wissenschaftliche Leiter der Tagung, Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas Hoffmann, in Anerkennung und als Würdigung seines langjährigen Engagements in der GZMK Dresden die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

Der erste Tagungsbeitrag von **Dr. Gabriele Viergutz** (Dresden) beschäftigte sich dann auch gleich mit der strukturierten Darstellung der verschiedenen möglichen Traumata im Milchgebiss, ihrer Diagnostik und Therapie. Im Vordergrund stehen neben der Aufklärung der Eltern vor allem eine effektive Schmerzkontrolle, die Minimierung des Risikos einer Schädigung des Zahnkeims sowie regelmäßige Kontrollen der traumatisierten Milchzähne.

Im Anschluss referierte **Prof. Dr. Kurt Ebeleseder** (Graz) über die Erstversorgung akuter Traumata unter der Fragestellung – Was ist dringend, was kann warten? Empfehlenswert sei zur Beurteilung der Verletzung mehrerer Zähne eine tabellarische Erfassung und Dokumentation der traumatisch bedingten oralen Schäden. Während Schmerzausschaltung, Reposition, Replantation und Schienung Sofortmaßnahmen sind, können endodontische Behandlungen, Restauration, Extraktion und definitive Versorgungen mit Kronen, Brücken und Implantaten geplant erfolgen.

Danach stellte **Prof. Dr. Dirk Nolte** (München) die aktuelle Leitlinie zum dentalen Trauma im bleibenden Gebiss vor. Er stellte fest, dass bisher keine wis-

senschaftliche Leitlinie auf höchstem Evidenzniveau verfügbar ist, obwohl die Prävalenz dentaler Traumata mit 25–30 % weltweit sehr hoch ist. Die vorliegende S2k-Leitlinie stellt dennoch eine gute Empfehlung für die Praxis dar und präferiert das minimal-invasive Vorgehen.

Prof. Dr. Roland Weiger (Basel) sprach zum Thema „Spätfolgen nach dentalem Trauma – Grenzen zwischen Erfolg und Misserfolg“. Traumaart, Erstversorgung, die weitere Therapie und die Qualität der Nachsorge bestimmen mögliche Spätkomplikationen, die hauptsächlich in Form von apikalen Parodontitiden und Resorptionen auftreten. Anhand zahlreicher klinischer Beispiele zeigte der Referent die Entwicklung apikaler Parodontitiden in Abhängigkeit vom traumatischen Ereignis, die immer Folge einer bakteriellen Besiedelung der Pulpa sind. Bei posttraumatischen Wurzelkanalobliterationen kann jedoch auf eine endodontische Behandlung verzichtet werden, wenn keine periapikale Aufhellung vorliegt.

„Regenerative Ansätze – Revitalisierung bei bleibenden Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und Pulpnekrose“ war das Thema des nächsten interessanten Vortrages von **Prof. Dr. Kerstin Galler** (Regensburg). Ausführlich wurde dieses biologie-basierte Behandlungsprotokoll vorgestellt.

Die Referentin berichtete über eine Erfolgsrate von über 85 %, was sich in einer Hartgewebeanlagerung apikal auch ohne ein weiteres Wurzelwachstum zeigt. Jedoch muss eher von einer Reparation als von echter Regeneration der Pulpa ausgegangen werden.

In seinem zweiten Vortrag berichtete anschließend **Prof. Dr. Kurt Ebeleseder** über Probleme, die bei Avulsion auftreten können. Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Replantation sind unbestritten die extraorale Zeit und die Lagerungsbedingungen eines avulsierten Zahnes.

Dipl.-Stom. Michael Arnold (Dresden) widmete sich den Therapieoptionen bei externen und internen Resorptionen. Neben der häufig notwendigen Extraktion kann ein Erhaltungsversuch dieser Zähne durch internen oder externen Verschluss der Defekte unternommen werden.

Nach Mitgliederversammlung und Mittagspause erläuterte **Prof. Dr. Tomasz Gedrange** (Dresden) die Rolle der Kieferorthopädie bei der Versorgung des dentalen Traumas und betonte, dass die interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der Therapie dieser Patienten im Mittelpunkt stehen muss.

Im letzten Vortrag widmete sich Rechtsanwalt **Dr. Jürgen Trilisch** noch Fragen der Rechtssicherheit bei der Behandlung von Traumapatienten. Er konnte den interessierten Zuhörern allerdings versichern, dass Traumafälle kaum eine Rolle in Rechtsstreitigkeiten spielen, und schlussfolgerte, dass in der Regel vor allem in der Notfallversorgung von den Kollegen alles richtig gemacht wird.

*Dr. Steffen Richter
Prof. Dr. Barbara Noack
UniversitätsZahnMedizin Dresden
Poliklinik für Parodontologie*

