



Knochen- und Geweberegeneration

Dentegris

Präzisions Implantate made in Germany



**Bovines Knochenaufbaumaterial,
Kollagenmembranen, Kollagenvlies,
Alveolarkegel, Weichgewebmatrix**

**Tausendfach bewährtes
Implantatsystem**

Soft-Bone-Implantat -
der Spezialist im schwierigen Knochen

SL-Sinuslift-Implantat -
der Spezialist für den Sinuslift

SLS-Straight-Implantat -
der klassische Allrounder



CompactBone B.

Natürliches, bovines
Knochenersatzmaterial



CompactBone S*

Biphasisches, synthetisches
Knochenersatzmaterial



BoneProtect® Membrane

Native Pericardium Kollagenmembran



BoneProtect® Guide

Natürlich quervernetzte Kollagenmembran



BoneProtect® Fleece

Natürliches Kollagenvlies



BoneProtect® Cone

Alveolarkegel aus natürlichem Kollagen



MucoMatrixX®

Soft Tissue Graft



 **Dentegris**
DENTAL IMPLANT SYSTEM

Die **Kombination** der vielfältigen Materialien ist therapieentscheidend



Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent.
Ralf Smeets

Neben dem autolog entnommenen Knochen als Goldstandard für die Rekonstruktion von knöchernen Defekten in der Implantologie kann mittlerweile auf eine erhebliche Auswahl an Knochenersatzmaterialien (KEM) zurückgegriffen werden. Sowohl KEM natürlichen (xenogenem, allogenen oder phytogenem) als auch synthetischen Ursprungs wird entweder in Kombination mit Eigenknochen oder substituierend eingesetzt. Die xenogene Transplantation von Knochen in Granulatform galt lange Jahre als das Zugpferd der KEM im implantologischen und oralchirurgischen Bereich. Jedoch kann aufgrund der vergleichsweise geringen mechanischen Stabilität und des geringen Remodelling-Potenzials dieses Materials als Formkörper für größere Defektbereiche nicht universell auf diese Möglichkeit zurückgegriffen werden. In diesem Zuge haben sich allogene Materialien als nützlich erwiesen, welche zum Beispiel in den USA bereits seit Jahrzehnten fester Bestandteil im täglichen klinischen Alltag sind. Die daraus entwickelten Formkörper erschließen neue rekonstruktive Möglichkeiten. Insbesondere aufgrund der osteokonduktiven Eigenschaften, welche dieses Material mitbringt, kann von einer schnellen Knochenneubildung ausgegangen werden, die dem bovinen Material nicht nur vergleichbar, sondern auch übertreffend gegenübersteht. Ungeachtet der Herkunft des Knochenersatzmaterials ist die richtige Technik bei der Nutzung des jeweiligen Knochenersatzmaterials maßgeblich. Vor allem das Weichgewebemanagement und die Abdeckung der Materialien mittels Barriermembranen sind zusammen mit der richtigen Schnittführung weitere Faktoren für einen langfristigen Implantaterfolg. Während im Bereich des Weichgewebe-

managements neben den konventionell genutzten Transplantaten der Einsatz von azellulären Kollagenmatrizes immer mehr in den Vordergrund rückt, werden xenogene Produkte wie Perikardanteile als Membranen genutzt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Wissen um die optimale und sinnvolle Kombination der vielfältigen Materialien verschiedenen Ursprungs die Grundlage für evidenzbasierte Therapieentscheidungen darstellt. Um eine für den Patienten sichere und effektive Therapie zu gewährleisten, müssen für den individuellen Patientenfall die Vor- und Nachteile sowie ggf. Kontraindikationen für die jeweiligen Materialgruppen und ihre sinnvolle Kombination mit in die Planung einbezogen werden. Auch die Wünsche des Patienten bezüglich der Therapieform und der Kosteneffektivität sind im Einzelfall zu prüfen.

Prof. Dr. Ralf Smeets
[Infos zum Autor]



*Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ralf Smeets
Facharzt für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
und Fachzahnarzt für Oralchirurgie,
Geschäftsführender Oberarzt und Leiter der
Forschung
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie (MKG), Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf*

Barrieremembran – ein urzeitlicher Dinosaurier vom Aussterben bedroht?

Der Zahnarzt in Klinik und Praxis wird heutzutage mit einer Vielzahl von Produkten für die Regeneration des Hart- und Weichgewebes konfrontiert. Neben einer Fülle von Knochenersatzmaterialien werden unterschiedlichste Membranen beworben und angeboten. Doch inwieweit sind diese Membranen noch zeitgemäß? Einige von ihnen werden schon über viele Jahrzehnte angeboten, andere sind wieder (erst) seit Kurzem auf dem Dentalmarkt zu finden. Welche sind angestaubte Dinosaurier und welche brandaktuell? Dieser Artikel möchte Ihnen einen Überblick über die unterschiedlichen Membranarten geben und dabei die aktuelle wissenschaftliche Sichtweise näherbringen.

Autoren: Dr. Dr. Dr. Thomas Ziebart, Dr. Dr. Christine Moll

Biophysikalisch betrachtet sind Membranen letztendlich nur eine semipermeable Trennschicht, die zwei Kompartimente abtrennt und nur einen gerichteten Fluss von bestimmten Molekülen zulässt. In diesem Sinne werden Membranen extrakorporal bei der Dialyse in der Inneren Medizin angewendet, um harnpflichtige Substanzen aus dem Blut zu waschen. Der intrakorporale Einsatz erfolgte zunächst experimentell beim Ersatz der menschlichen Blase.¹ Im Bereich der Knochen- und Weichgeweberegeneration wurden sie zunächst bei Wirbelsäulenoperationen eingesetzt. Hier wurden Membranen als passive Trennschicht bei Liquorzysten eingesetzt. Erst relativ spät erfolgte ihr Einsatz im Bereich der Geweberegeneration.

Die ersten Membranen in der Zahnmedizin hatten mit einer biologischen Oberfläche nichts gemeinsam und haben vergleichbare Eigenschaften wie eine Teflonpfanne: Zellen haben keine Möglichkeit, die inerten, nicht resorbierbaren Membranen diesen Typs zu besiedeln. Somit hatten sie die einfache, passive Aufgabe, zwei unterschiedliche Gewebearten voneinander zu trennen. Warum ist dies nötig? Relativ früh wurde erkannt, dass Knochendefekte, sei es durch ein Trauma, nach Zahnextraktion oder durch eine Infektion bedingt, nicht einer „Restitutio ad integrum“, daher einer Aushei-

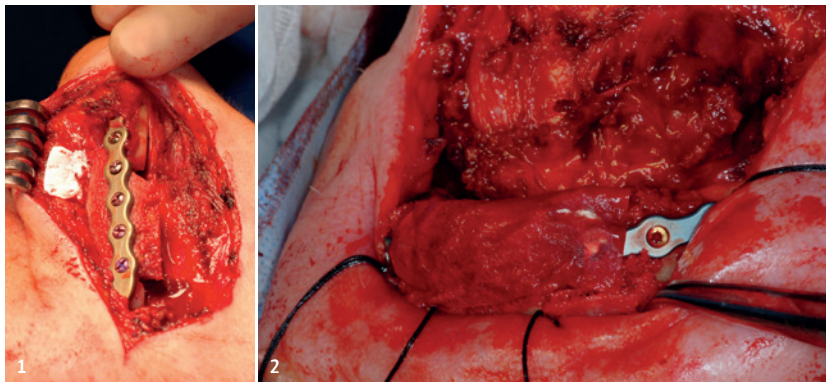


Abb. 1: Sekundäre Rekonstruktion des Unterkiefers mittels freiem Beckentransplantat und Titanüberbrückungsplatte. – **Abb. 2:** Eine vernetzte Kollagenmembran (OSSIX®PLUS) dient zur Trennung des Hart- und Weichgewebes und somit zur verbesserten Einheilung des Transplantates.

lung des Ausgangszustands folgen, sondern bedingt durch das viel schnellere Wachstum der Fibroblasten den gewünschten, aber deutlich langsamer wachsenden Osteoblasten für die Knochenregeneration der Platz weggenommen wird.² Hier greift die älteste Membranart in der Zahnmedizin, die sogenannten Poly-Tetra-Fluor-Ethylen-(PTFE-)Membranen, kurz Teflonmembranen genannt, ein. Sie sorgen dafür, dass die Fibroblasten nicht in die Regenerationskavität eindringen können und ermöglichen somit eine Besiedlung und Knochenneubildung durch die Osteoblasten.³

Paläontologischer Ansatz oder modernes Membrankonzept?

Betrachtet man das alte Konzept und Aufgabenprofil für Membranen in der Zahnmedizin, so ist dieser relativ einfach und basiert auf der bereits erwähnten strikten Trennung von unterschiedlichen Zelltypen. Jedoch kann man dies nicht für alle Membrantypen verallgemeinern. Neben der passiven Trennungsfunktion setzt sich immer mehr die Überzeugung durch, dass Membranen mehr können und sollen. Konventionelle Kollagenmembranen führen haupt-

creos™

regenerative solutions



Von der Natur geschaffen, für den Behandler entwickelt.

Profitieren Sie mit dem creos™ Sortiment xenogener Materialien von einem umfassenden Angebot regenerativer Lösungen für Verfahren der gesteuerten Knochenregeneration (GBR) und der gesteuerten Geweberegeneration (GTR).



Mit creos xenogain wurde die creos Produktpalette um ein xenogenes Knochenersatzmaterial bovinen Ursprungs erweitert. In Kombination mit der bioresorbierbaren, chemisch nicht quervernetzten Kollagenmembran creos xenoprotect bietet sich dem Behandler ein breites Spektrum xenogener Optionen für eine Vielzahl von Indikationen und Präferenzen,

die alle mit dem Ziel eines verbesserten Behandlungsergebnisses entwickelt wurden. Welche Option Sie auch auswählen, Sie können sicher sein, ein solides Fundament für den Erfolg Ihrer Implantatbehandlung gefunden zu haben.

creos™
xenogain

creos™
xenoprotect

nobelbiocare.com/creos

GMT 47919 © Nobel Biocare Services AG, 2016. Alle Rechte vorbehalten. Nobel Biocare, das Nobel Biocare Logo und alle sonstigen Marken sind, sofern nicht anderweitig angegeben oder aus dem Kontext ersichtlich, Marken von Nobel Biocare. Weitere Informationen finden Sie unter nobelbiocare.com/trademarks. Die Produktabbildungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Haftungsausschluss: Einige Produkte sind unter Umständen nicht allen Märkten für den Verkauf zugelassen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Nobel Biocare Vertriebsniederlassung, um aktuelle Informationen zur Produktpalette und -verfügbarkeit zu erhalten. Nur zur Verschreibung. Achtung: Nach dem nordamerikanischen Bundesgesetz darf dieses Produkt nur durch einen zugelassenen Zahnarzt oder auf seine Verschreibung hin verkauft werden. Informationen zur Verschreibung, einschließlich Indikationen, Kontraindikationen, Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen, sind der Gebrauchsanweisung zu entnehmen.



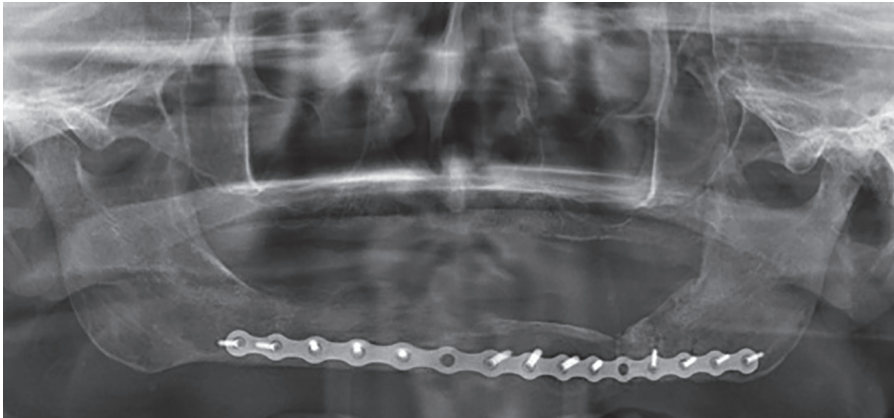


Abb. 3: Eingeheltes Transplantat nach sechs Monaten im OPTG.

sächlich zu einer passiven Trennung der Gewebe (siehe Abbildung 4). Insbesondere moderne Kollagenmembranen haben die Aufgabe, auch ein gerichtetes Gewebewachstum herbeizuführen (siehe Abbildung 5). Hierdurch soll eine optimale Regeneration des Hart- und Weichgewebes erreicht werden. Jedoch nicht nur das: Auch die Angiogenese rückt in den Fokus der neuen regenerativen Medizin- und Materialforschung. Aus der Erkenntnis, dass ohne Gefäßversorgung keine Regeneration und Wundheilung möglich ist, sind in modernen Kollagenmembranen sogar Poren eingebaut, um eine gezielte Gefäßerschließung der Membran und des Augmentates zu ermöglichen. Somit hat sich das Konzept der passiven Trennung zu einem Konzept der Matrix, daher gerichtetes Gewebewachstum durch die Membran gewandelt. Die Abbildungen 6 und 7 stellen die beiden Membrankonzepte gegenüber.

Wie könnte somit der Goldstandard einer modernen Membran aussehen? Die positiven Eigenschaften der Trennung von Osteo- und Fibroblasten sollte auch im modernen Konzept erfüllt sein.⁴ Des Weiteren ist eine hohe Stabilität der Membran gepaart mit guter Handhabung im trockenen wie feuchten und blutigen Zustand wünschenswert, damit das Augmentat sicher einheilen kann. Hierzu zählt auch eine gute biologische Oberflächeneigenschaft, die auch bei Wunddehiszenzen eine komplikationslose Einheilung ermöglicht. Wünschenswert ist des Weiteren auch die Vermeidung eines zweiten operativen Eingriffes zur Entfernung der eingebrachten Membran. Somit kann eine erneute Traumatisierung des Weichgewebes vermieden werden. Ein klarer Pluspunkt für resorbierbare Membranen. Jedoch ist auch hier das Abbauverhalten der unterschied-

lichen Membranarten zu berücksichtigen: Generelle Kautel für den Abbau ist eine schonende Degradation, daher ohne starke Entzündungsreaktionen, die wiederum die Knochenregeneration hemmen oder zu einer Übersäuerung des umliegenden Gewebes führen.⁵ Auch dürfen die Abbauprodukte keine Haptene enthalten, um das allergische Potenzial der Membran zu minimieren.

Im Weiteren werden die unterschiedlichen Membranfamilien betrachtet und analysiert, inwieweit sie das Konzept der idealisierten Membran erfüllen und welche Kompromisse dabei einzugehen sind.

Vor- und Nachteile nicht resorbierbarer Membranen

PTFE-Membranen stellen die älteste Klasse der nicht resorbierbaren Membranen dar. Sie haben aufgrund ihrer Rigidität einen guten Stabilisierungseffekt für das eingebrachte Knochenaugmentat. Zum Teil wird in den neueren Generationen dieser Membranfamilie ein zusätzlicher Versteifungsgrad durch ein eingewobenes Titanskelett erreicht. Nachteilig erweist sich die Notwendigkeit, die nicht resorbierbare Membran in einem zweiten Operationsschritt zu entfernen. Treten in der Einheilungsphase Wunddehiszenzen auf, so ist im gehäuften Maße das Augmentationsergebnis durch unvollständige Durchbauung des Knochenersatzmaterials gefährdet. Eine sekundäre Wundheilung wird im Gegensatz zu den Kollagenmembranen nur selten beobachtet. Eine noch stärkere Stabilisierung des Augmentates kann durch sogenannte Titangitter (engl.: Mesh) erreicht werden. Diese werden zum Teil für den Patienten adaptiert 3-D geplant, konfektioniert und hergestellt. Um eine Trennung von Hart- und Weichgewebe zu erreichen, ist jedoch oftmals der zusätzliche Einsatz einer Kollagenmembran sinnvoll, da das Titanmesh keine Trennschicht auf zellulärer Ebene darstellt.

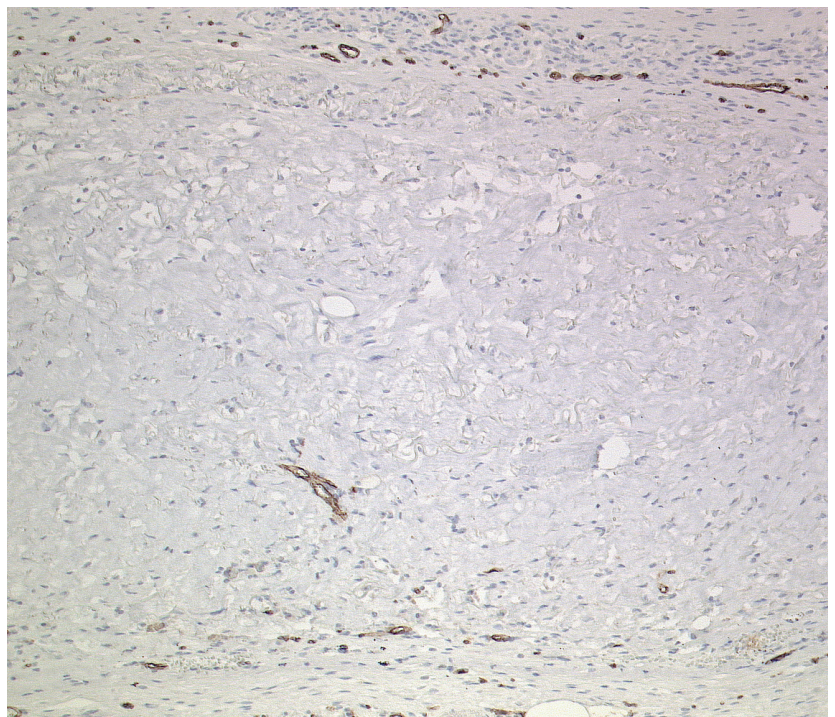


Abb. 4: H.E.-Färbung einer nicht vernetzten Kollagenmembran (Bio-Gide®). Durchbauung der Membran nach drei Wochen im Rückenmodell der Maus. Gefäße (immunhistologische Färbung in Braun) sind eher am Rande der Membran lokalisiert und durchdringen sie nur mäßig.

Auch im Fall der Titanmeshes wird oftmals in einer weiteren OP-Sitzung das Titanmesh entfernt und die Implantation durchgeführt.⁵ Durch den Einsatz von Magnesium- oder Polyaktidverbindungen kann sogar eine Degradation des Mesh erreicht werden. Somit entfällt in diesen Fällen sogar der zweite operative Eingriff zur Entfernung des Stabilisationsgitters.⁶ Inwieweit eine Wasserstofffreisetzung im Rahmen des Magnesium-Gitterabbaus Einfluss auf die Zellphysiologie und Wundheilung nimmt, bleibt in weiterführenden Studien abzuwarten.

Die Familie der resorbierbaren Membranen

Aus dem Wunsch nach einer mehr biologischen und selbstdegradierenden Membran heraus wurden unterschiedliche Membrantypen entwickelt. Hierbei spielen heute die große Gruppe der Kollagenmembranen eine entscheidende Rolle. Daneben existieren resorbierbare Membranen auf Hyaluronsäurebasis und sogenannte Polyethylenglycol-Mem-

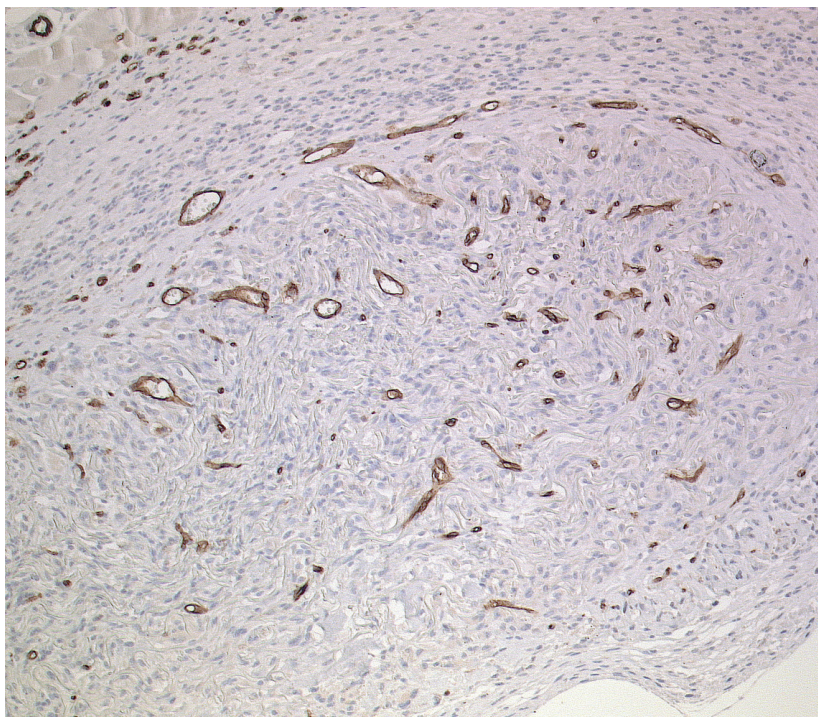


Abb. 5: H.E.-Färbung einer quervernetzten Kollagenmembran (OSSIX®PLUS). Durchbauung der Membran nach drei Wochen im Rückenmodell der Maus. Deutliche Gefäßzeichnungen (immunhistologische Färbung in Braun) auch im Zentrum der Membran. Vergleiche hierzu Abbildung 4.

ANZEIGE

Breeze™

Selbsthaftender Harzzement

**Kein Ätzen.
Kein Primern.
Kein Kleben.
Kein Kompromiss.**

- Außergewöhnliche Haftfestigkeit
- Dualhärtend – für maximale Flexibilität
- Geruchsneutral
- Minimale postoperative Sensibilität



PENTRON SYSTEMS SOLUTION
Build-It® FR • Breeze™ • FibreKlear® 4x

Das System für **Einfache** Stift- und Stumpf**restaurationen**

Bestellen Sie jetzt bei Ihrem Dental-Depot*

* Erfahren Sie mehr über Breeze und unser Produktportfolio und finden Sie Ihren Pentron Händler auf www.pentron.eu

PENTRON

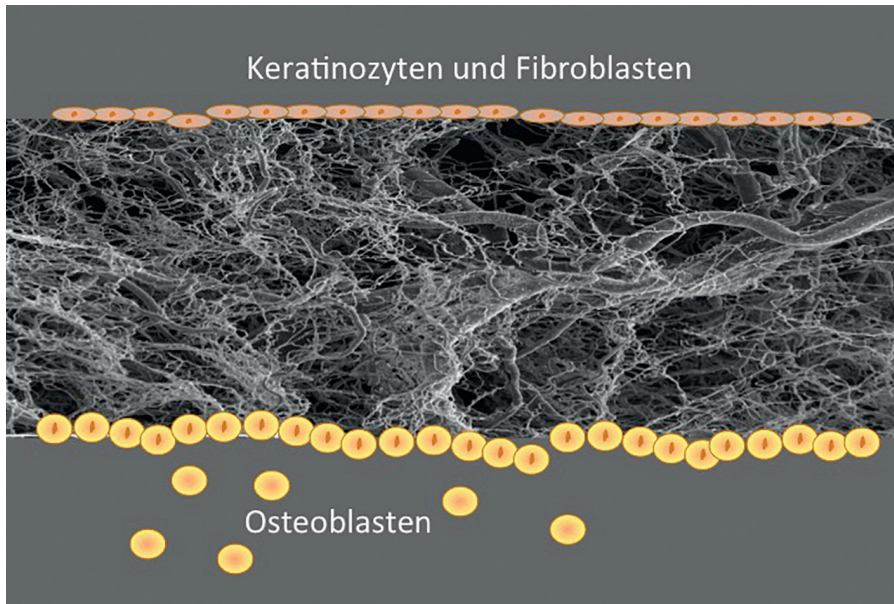


Abb. 6: Darstellung der passiven Matrixfunktion als Trennschicht. Abbildung aus dem Artikel „Membrantechniken in der Oralchirurgie“.⁴

branen (PEG-Membranen).⁷ Aufgrund des unterschiedlichen Vernetzungsgrades erfolgt der durchschnittliche Abbau in wenigen Wochen bis hin zu sechs Monaten.

Ausgangspunkt für die Herstellung von Kollagenmembranen sind unterschiedliche Spezies und Organe. Neben Ausgangsgewebe von Schwein (porcine Produkte, z. B. Bio-Gide®, OSSIX®PLUS), Rind (bovine Produkte, z. B. Bio-Mend®) und Pferd (equine Produkte, z. B. PARASORB RESODONT®) wird auch menschi-

ches Gewebe (allogene Produkte, z. B. AlloDerm®) zur Synthese von Kollagenmembranen verwendet. In der aktuellen Literatur werden neben ethischen Bedenken bezüglich der Herkunft der einzelnen Membranen auch mögliche Risiken diskutiert. Neben einem möglichen allergenen Potenzial durch die Membranproteine wird auch immer wieder die Gefahr einer Virus- oder Prioneninfektion diskutiert.^{4,5} Sie erscheint jedoch aufgrund der unterschiedlichen Prozessierungsschritte als vernachlässigbar gering.

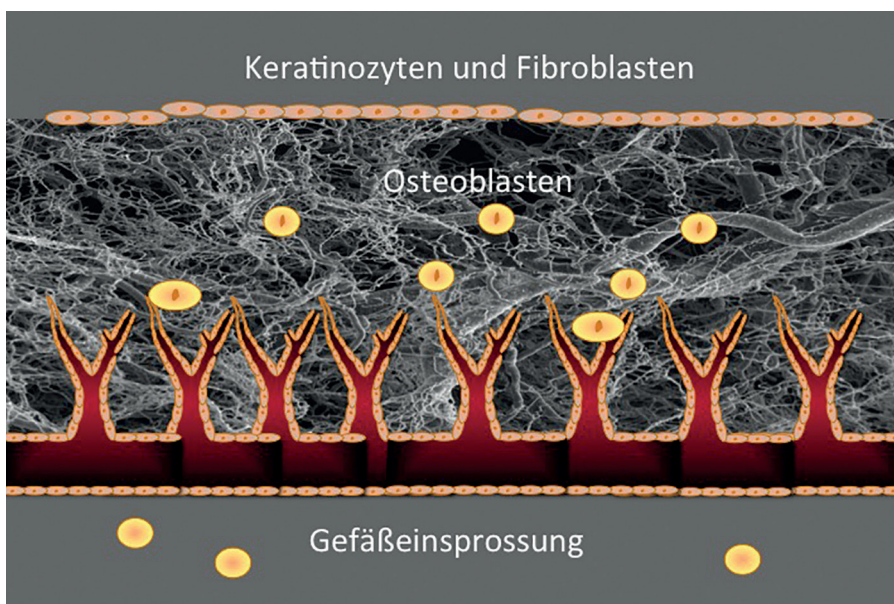


Abb. 7: Modernes Konzept der Membran mit Matrixfunktion. Abbildung aus dem Artikel „Membrantechniken in der Oralchirurgie“.⁴

Als Entnahmeorgan für das Kollagen dienen nicht nur die Haut und der Darm. Aufgrund ihres guten Vernetzungsgrades wird auch das Perikard vom Schwein und Rind für die Synthese von Kollagenmembranen verwandt. Eine weitere Vernetzung der Kollagenfibrillen der Membran kann auch in weiteren Prozessierungsschritten erfolgen: Neben einer rein chemischen Vernetzung zum Beispiel mittels Aldehydreaktion, ist auch eine schonende, enzymatische Vernetzung des Ribose tragenden Kollagens möglich. Durch die vernetzten Kollagenmembranen ist das Einsatzspektrum von Kollagenmembranen größer geworden.⁸ Während unvernetzte Kollagenmembranen nach wenigen Wochen abgebaut sind, erfüllen vernetzte Kollagenmembranen über mehrere Monate ihre Aufgaben. Eine primäre höhere Rigidität in der individuellen Konfektionierung der Membranen am Patienten wird durch eine bessere Stabilität im feuchten und blutigen Zustand wettgemacht. Auch sind vernetzte Kollagenmembranen sehr widerstandsfähig gegenüber Dehissenzen.⁹ Selbst primär freiliegende Membrananteile werden durch das Weichgewebe kolonisiert und es erfolgt ein reizloser Wundverschluss. Der erste Patientenfall in den Abbildungen 1–3 zeigt einen Patienten nach Unterkieferkontinuitätsresektion bei Plattenepithelkarzinom mit anschließender Bestrahlung. Zur sekundären Rekonstruktion des Unterkiefers erfolgte die Insertion einer Überbrückungsplatte sowie eines freien Beckenkammtransplantates. Zur Verbesserung der Einheilung wurde das Knochenaugmentat mit einer vernetzten Kollagenmembran umschichtet. Nach sechs Monaten zeigte sich eine reizlose Einheilung des Transplantates.

Untergruppen der Kollagenmembranen, wie zum Beispiel die Mucograft®, besitzen eine bereits makroskopisch sichtbare 3-D-Matrix und eignen sich insbesondere zur Regeneration des Weichgewebes. Sie sind eine ernstzunehmende Alternative für das autogene Bindegewebe-Transplantat vom harten Gaumen und werden daher insbesondere für Rezessionsdeckungen, Alveolenerhalt vor Implantation (engl.: Socket Preservation) bis hin zu Gewebeersatz bei Zungenlösung oder extraoral als Hautersatz nach oberflächlichen Hauttumoren angewendet.^{10,11}

Eine weiterer Vertreter von resorbierbaren Membranen sind die sogenannten Polyethy-

lenglycol-Membranen (PEG-Membranen).⁷ Über einen unterschiedlichen Vernetzungsgrad lässt sich das Abbauverhalten unterschiedlich adjustieren und variiert zwischen einigen Wochen bis Monaten. Interessant ist insbesondere der Ansatz im Zweikomponentensystem. Die zunächst flüssige Membran härtet nach der Applikation auf dem Augmentat aus. Im Handel ist bereits ein erster Vertreter der PEG-Membranen angekommen: MembraGel® (Straumann). Vergleichbare Produkte wie z. B. Flex Barrier (Medical Instinct®) werden auch auf Hyaluronsäurebasis angeboten.

Neue Trends in der Membranforschung

Zur Verbesserung der Regeneration von Hart- und Weichgewebe sowie der Einheilung der Membran ist mit unterschiedlichen Entwicklungen in der Zukunft zu rechnen. Zum einen ist man bemüht, die Eigenschaft der Membranen durch Zytokine und Wachstumsfaktoren zu verbessern. Heute ist es experimentell bereits möglich, diese über Hydroxylgruppen an die Membran zu binden und über einen längeren Zeitraum aus der Membran freisetzen zu lassen. Somit könnte die Membran der Zukunft nicht nur die Osteokonditivität, daher das gerichtete Knochenwachstum aus dem Augmentatbett fördern, sondern auch osteoinduktive Eigenschaften besitzen. Hierunter wird eine „de novo“-Entstehung von Knochen aus eingewanderten mesenchymalen Stammzellen verstanden. Möglich wäre auch eine gesteigerte Gefäßneubildung über eine Gefäßinduktion mittels VEGF oder anderen proangiogenen Zytokinen. Auch der Einbau von bakteriziden Substanzen wie Chitosan wird im Labor bereits erforscht.

Fazit

Membranen und ihre unterschiedlichen Anwendungstechniken in der Zahnmedizin sind auch nach Jahrzehnten der Anwendung noch nicht überholt und vom Aussterben bedroht. Einzelne Membranarten wie die Klasse der PTFE-Membranen haben jedoch sicherlich durch moderne Membrantypen an Bedeutung verloren und werden nur noch für spezielle Fragestellungen eingesetzt. Für die moderne Goldstandard-Membran sind insbesondere die Kriterien der guten Aug-

mentstabilisierung, gute biologische Erschließung und Degradationsverhalten zu fordern. Wünschenswert ist eine niedrige Fehleranfälligkeit und Versagen bei Wunddehissenzen. Diese „intelligente Membran“ ist somit nicht nur eine passive Trennschicht, sondern eine aktive 3-D-Matrix.

In Zukunft ist eine fortschreitende Biologisierung der Membranoberfläche zu erwarten. Im Labor sind bereits mit Zytokinen und antimikrobiellen Molekülen beschichtete Membranen Realität. Somit könnten diese Membranen insbesondere im kompromittierten Patienten nach Bestrahlung oder Bisphosphonattherapie zum Einsatz kommen.

Dr. Thomas Ziebart
[Infos zum Autor]



Literatur



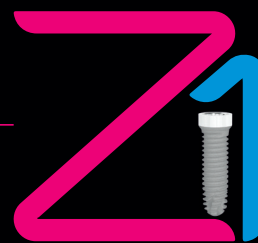
KONTAKT

Dr. Dr. Dr. Thomas Ziebart

Oberarzt der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Marburg
Baldingerstraße
35043 Marburg
Tel.: 06421 58-63209
Fax: 06421 58-68199
ziebart@med.uni-marburg.de
www.ukgm.de

Dr. Dr. Christine Moll

Oberärztin der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Marburg
Baldingerstraße
35043 Marburg
Tel.: 06421 58-63209
Fax: 06421 58-68990
mollc@med.uni-marburg.de
www.ukgm.de



AUF DEM WEG ZUR KOMFORTZONE

KOMFORTZONE  TECHNOLOGIE

KOMFORTZONE  CHIRURGIE

KOMFORTZONE  KLINIK

KOMFORTZONE  WIRTSCHAFTLICHKEIT



 www.z1implantate.de

Exklusiv Vertrieb in Deutschland

DSI-HUBER

Dental Science & Innovation
www.dsi-huber.de

Anwendung eines neuen **xenogenen** Knochenersatzmaterials

Erste klinische Ergebnisse

Dr. Bastian Wessing
[Infos zum Autor]



Literatur



Dr. Martin Emmerich,
M.Sc.
[Infos zum Autor]



Univ.-Prof. DDr.
Werner Zechner
[Infos zum Autor]



Die gesteuerte Knochenregeneration (GBR – Guided Bone Regeneration) gehört mittlerweile zu den etablierten Verfahren in der Implantattherapie. Sie hat eine lange Historie und ist ehemals aus der gesteuerten Gewebsregeneration (GTR – Guided Tissue Regeneration) zur Regenerierung parodontaler Defekte entstanden.¹⁻⁴

Autoren: Dr. Bastian Wessing, Dr. Martin Emmerich, M.Sc., Univ.-Prof. DDr. Werner Zechner

Infos zur CME-Fortbildung am Artikelende
2
CME-Punkte



Abb. 1: Insertion eines NobelParallel CC Implantates mit 4,3 mm Durchmesser in regionem 14.

Bei der GBR wird per definitionem durch Bildung eines Mukoperiostallappens ein Hohlraum zwischen dem Periost und dem knöchernen Defekt geschaffen und durch eine Barrieremembran von schneller proliferierenden Bindegewebszellen abgeschirmt, um den langsamer proliferierenden Osteoprogenitorzellen die Möglichkeit zu geben, diesen Hohlraum zu besiedeln. Der so gebildete Hohlraum muss über die gesamte Regenerationszeit entweder durch eine mechanisch stabile Membran oder über ein mechanisch festes, nicht zu schnell resorbierbares Augmentat aufrechterhalten werden. So kann sich eine Knochenvor-

läufermasse bilden, die sich über Wochen und Monate zu einer neuen Knochenformation etabliert. Die GBR wurde erstmals Ende der 1980er-Jahre beschrieben.⁵ Sie ist gut untersucht und durch systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit und reproduzierbaren Ergebnissen belegt.^{6,7} Dabei ist sie signifikant erfolgreicher, wenn sie mit Knochen- oder einem geeigneten Knochenersatzmaterial (KEM) kombiniert wird.⁸ Limitationen der GBR liegen im Bereich großer vertikaler und/oder horizontaler Kombinationsdefekte.⁹ Die GBR ist eine behandler-sensitive Technik, die besonders für die Regeneration vertikaler Defekte aufwendig zu erlernen ist und mit höheren Misserfolgsraten einhergeht. Gerade die Regeneration vertikaler Defekte bedarf entweder eines mechanisch stabilen Augmentats (z. B. fixierter Knochenblock) oder bei der Verwendung partikulärer Materialien einer eigenstabilen Membran (z. B. titanverstärkte d-PTFE-Membran). Die von Hardwick aufgestellten Anforderungen an Barrieremembranen für die GTR (Biokompatibilität, Zellokklusivität, Integration in das Wirtsgewebe und die klinische Handhabbarkeit wie etwa raumschaffende und raumerhaltende Eigenschaften) wurde ehemals für nicht resorbierbare mechanisch stabilere Membranen entwickelt.¹⁰

Für die heute zum Großteil verwendeten nativen Kollagenmembranen gelten, von Gottlow 1993 aufgestellt, zusätzliche weitere Kriterien.¹¹ Die völlig unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften der hier beschriebenen Barrieremembranen, aber auch der Augmentationsmaterialien bewirken jedoch, dass die GBR aus praktischer Sicht stark unterschiedlich zu handhaben ist. Große horizontale Kieferkammaugmentationen in Verbindung mit nativen Kollagenmembranen sind nur möglich durch eine Immobilisierung des Augmentates an der Defektstelle oder durch die Fixation und das Verspannen der Membran zur Immobilisierung bei der Verwendung von rein partikulären Augmentationsmaterialien.^{12,13} Andernfalls kann es durch den Druck des Lappens nach Wundverschluss zu einem „Auspressen“ mit nachfolgender Migration von Augmentatpartikeln ins umliegende Gewebe kommen.¹⁴ Bei der Verwendung von titanverstärkten PTFE-Membranen hält die Membran den Hohlraum über die Zeit offen, es können also auch mechanisch weniger stabile und schneller resorbierbare Materialien verwendet werden (z. B. autologe Knochenspäne). Die Membran sollte allerdings zwingend mit Osseosyntheseschrauben oder Titanpins in der Kortikalis fixiert werden. Das heißt, GBR mit TR d-PTFE ≠ GBR mit nativer Kollagenmembran!

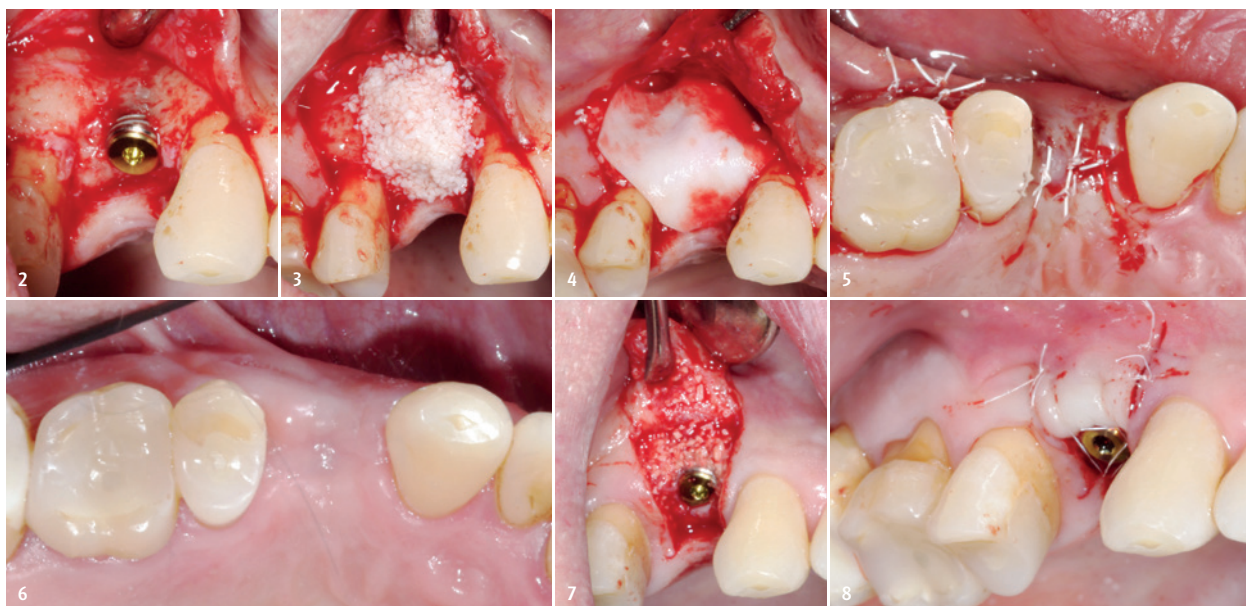


Abb. 2: Bukkaler Dehiszenzdefekt von etwa 2 mm Länge am Implantat. – **Abb. 3:** Appliziertes Knochenersatzmaterial. – **Abb. 4:** Applizierte und rehydrierte Kollagenmembran. – **Abb. 5:** Spannungsfreier Wundverschluss mit PTFE-Nähten. – **Abb. 6:** Kieferkammdimension nach viermonatiger Abheilzeit. – **Abb. 7:** Vollständige Regeneration der Dehiszenz. Knochenersatzmaterialpartikel sichtbar vorhanden. – **Abb. 8:** Weichgewebsaufdickung mittels Rollappentechnik.

Lange Zeit galt der autologe Knochen als der Goldstandard zur Augmentation jeglicher knöcherner Defekte vor oder simultan mit der Implantation. Autologer Knochen ist zurzeit das einzige Augmentationsmaterial, welches osteokonduktive (Knochenleitung), osteoinduktive (Knochenneubildung) und osteogene (natürliche Knochenentstehung) Eigenschaften aufweist. Die in Deutschland erhältlichen Knochenersatzmaterialien gelten als lediglich osteokonduktiv. Die Inkorporation körperfremden Materials in neu gebildetem Knochen ohne vollständige Resorption bei der Verwendung langsam bzw. nicht resorbierbarer Knochenersatzmaterialien wird zudem bis heute aufgrund eines geringeren Knochenimplantatkontaktes (BIC – Bone to Implant Contact) kontrovers diskutiert. Mittlerweile sind jedoch auch Vorteile dieser Eigenschaft allgemein akzeptiert. So kommt es bei der Verwendung mechanisch festerer und langsam resorbierbarer partikulärer Knochenersatzmaterialien, beispielsweise bei anorganischen bovinen Knochenmineralien (ABBM – Anorganic Bovine Bone Mineral), alleine oder in Kombination mit autologen Knochenchips oder -spänen zu einer besseren Membranunterstützung bei der Verwendung von nativen Kollagenmembranen als mit rein autologen Knochenchips oder -spänen. Eine Vielzahl von augmentativen Maßnahmen wird daher heutzutage alleine mit solchen KEM oder als Mischaugmentat mit autologem Knochen durchgeführt. Regenerative Maßnahmen wie GBR bei Dehiszenzdefekten simultan mit Implantatinserterion,

„Socket- oder Ridge Preservation“, Sinusliftoperationen sowie horizontaler Knochenaufbau mittels GBR auch von Kieferkambereichen mit mehreren fehlenden Zähnen durch die Verwendung partikulärer anorganischer boviner Knochenmineralien werden in der rezenten Literatur mittlerweile umfassend und mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit beschrieben.^{12,13,15-18} Eigene Untersuchungen zur GBR mit partikulären KEM und Kollagenmembranen, in Form eines systematischen Review und Metaanalyse, ergaben eine Implantatüberlebensrate für die GBR mit ABBM von 98,34% bei einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 13 Monaten.¹⁹ Hier konnte eine durchschnittliche vertikale Defektreduktion von 3,05 mm bei der alleinigen Verwendung eines anorganischen bovinen Knochenminerals (Bio-Oss®, Geistlich Pharma) in Verbindung mit Kollagenmembranen nachgewiesen werden.

Anwendungsbeobachtung

Ziel der vorliegenden Anwendungsbeobachtung war es, die klinische Anwendbarkeit eines neuen partikulären anorganischen (entproteinisierten) bovinen Knochenminerals (creos™ xenogain, Nobel Biocare) in verschiedenen Indikationen zu testen. Das KEM wurde zum Zeitpunkt der Anwendungsbeobachtung unter dem Namen OCS-B® (NIBEC Co.) vertrieben und war bereits für die klinische Anwendung in Deutschland genehmigt und CE-zertifiziert. Das vorliegende KEM wird laut Herstellerangaben in einem mehrstufigen chemischen und thermischen Aufbereitungsprozess gereinigt und von organischen Bestandteilen befreit, danach besteht es aus reinem Carbonat-Hydroxylapatit (HA/CaOH). Der thermische Aufbereitungsprozess ist dabei besonders wichtig, da dieser bei unter 600 °C durchgeführt wird. Bei dieser Temperatur bleibt die nanokristalline Struktur der



Abb. 9: Fertiggestellte implantatprothetische Versorgung (Procera Zirkonoxidkrone auf Procera Zirkonoxid Ästhetikabutment, Nobel Biocare) von okklusal. – **Abb. 10:** Fertiggestellte implantatprothetische Versorgung von bukkal.

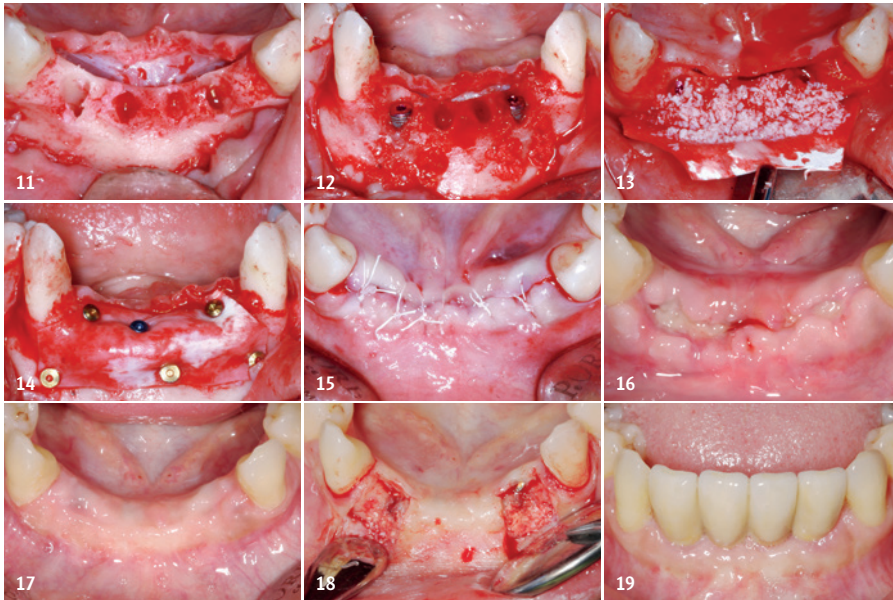


Abb. 11: Zustand der Alveolen nach Extraktion der Zähne 32 bis 42 und Bildung eines Mukoperiostallappen. – **Abb. 12:** Zwei NobelActive® Implantate mit 3,5 mm Durchmesser in regionem 32 und 42. Bukkale Dehiszenzen von etwa 3 mm Länge vorhanden. – **Abb. 13:** Apikal mit Titanpins fixierte Kollagenmembran und appliziertes Knochenersatzmaterial. – **Abb. 14:** Über dem Augmentat mit weiteren kristallinen Titanpins verspannte Kollagenmembran. – **Abb. 15:** Wundverschluss mit PTFE-Nähten. – **Abb. 16:** Große Nahtdehiszenz zwei Wochen postoperativ. – **Abb. 17:** Kieferkamm 4,5 Monate nach GBR. – **Abb. 18:** Implantateröffnung, beachte Knochen- und KEM-Partikel über der Implantatschulter. (Titanpin in regionem 32 wurde zeitgleich entfernt). – **Abb. 19:** Fertiggestellte metallkeramisch verblendete zementierbare Brückenkonstruktion.

Karbonate erhalten. Bei der thermischen Aufbereitung xenogener KEM mit zu hohen Temperaturen von über 1.000 °C kommt es zu einer sogenannten „Sinterung“ (Schmelzen) des Materials und einer daraus resultierenden Zerstörung der nanokristallinen Karbonatstruktur – eine hochkristalline „glasartige“ Struktur entsteht. Die Erhaltung einer dem menschlichen Knochen ähnlichen nanokristallinen Oberflächenstruktur des Karbonatapatits ist jedoch wichtig für den Grad der Osteokonduktivität des Materials.^{20,21} Barbeck et al. konnten zudem 2015 im Tierversuch eine erhöhte, entzündlich bedingte Gewebsreaktion mit dem Vorliegen von mehrkernigen Riesenzellen bei einem Hochtemperatur-gesinterten xenogenen KEM nachweisen.²² Elektronenrastermikroskopische Aufnahmen zur Begutachtung der Oberflächenstruktur, röntgendiffraktometrische Auswertungen zur Bewertung der Karbonatstruktur, eine In-vitro-Analyse bio-

chemischer Marker wie die Phosphatase-Aktivität, Kalziumgehalt und Pro-Collagen-Gehalt sowie histologische Aufnahmen und histomorphometrische Auswertungen einer Tierstudie zur Bestimmung der Knochenzusammensetzung nach GBR zu verschiedenen Zeitpunkten wurden den Autoren vor der Verwendung des Materials vorgelegt und versprachen eine sichere Durchführung der klinischen Behandlungen. Die Anwendungsbeobachtung wurde in einer niedergelassenen deutschen Zahnarztpraxis durchgeführt ohne Änderung der bestehenden Konzepte bzw. Routinebehandlungen bei knochen-aufbauenden Maßnahmen im Zuge der Implantattherapie. Die verwendeten Knochenersatzmaterialien wurden den Patienten kostenfrei zur Verfügung gestellt. Eine Honorarzah- lung für die Anwendungsbeobachtung an die durchführenden Ärzte durch die Herstellerfirma wurde nicht geleistet. Es wurden keine Daten

durch zusätzliche „studienbedingte“ Therapie- oder Diagnoseverfahren bzw. Untersuchungen erhoben, die Befunderhebungen folgten einheitlichen Praxisstandards.

Mit dem neuen KEM sollten insgesamt zehn verschiedene Operationen in unterschiedlichen Indikationen durchgeführt werden, um die klinische Anwendung des neuen Produktes zu untersuchen.

Indikation 1:

Spätimplantation mit simultaner GBR

Ein 44-jähriger männlicher Patient in gutem Allgemeinzustand benötigte nach Entfernung des Wurzelrestes in regionem 14 eine Versorgung der Zahn- lücke. Aufgrund des karies- und füllungs- freien Zahnes 13 entschied er sich für eine im- plantatprothetische Versorgung. Diese wurde als Spätimplantation mit gleichzeitigem Knochen- aufbau in Form einer GBR durchgeführt. Es wurde ein Implantat (NobelParallel CC 4,3 mm x 11,5 mm, Nobel Biocare) gesetzt. Aufgrund der vorausge- gangen Entzündung des Wurzelrestes sowie der langen Zeit zwischen Extraktion und Implan- tation (zwei Jahre) lag eine bukkale und palatale Resorption vor. Das Implantat wurde mittig auf dem Kieferkamm inseriert, wodurch sich bukkal und palatinal eine Dehiszenz von etwa 2 mm am Implantat ergab. Der atrophierte Bereich wurde mit Knochenersatzmaterial (creos™ xenogain, Nobel Biocare) aufgebaut und mit einer trapez- förmig geschnittenen Kollagenmembran (creos™ xenoprotect, Nobel Biocare) abgedeckt. Das Ganze wurde spannungsfrei mit PTFE-Naht- material vernäht. Die gesamte Abheilzeit verlief komplikationslos. Nach einer Abheilzeit von vier Monaten wurde das Implantat mittels Rolllap- penteknik freigelegt. Dabei konnte festgestellt werden, dass der gesamte Bereich bis hin zur Implantatschulter knöchern regeneriert war. Par- tikel des KEM waren noch sichtbar, fest im neu gebildeten Knochen inkorporiert. Der Zahn wurde sechs Wochen später mit einer zementierten Pro- cera Zirkonoxidkrone (Nobel Biocare) auf einem Procera Zirkonoxidabutment versorgt (Abb. 1–10).



Abb. 20: Messerscharfer Kieferkamm in regionem 44 bis 47. – **Abb. 21:** Kieferkamm nach Mukoperiostallappenbildung circa 2 bis 3 mm breit. – **Abb. 22:** Punktuelle Dekortikationen zur besseren „Ernährung“ des Augmentats.

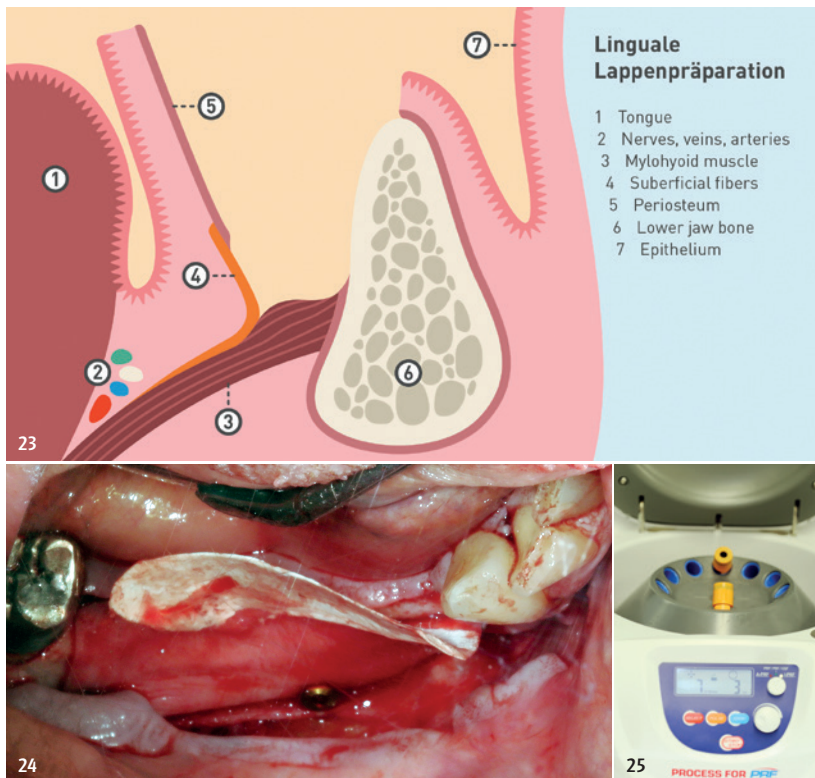


Abb. 23: Schemazeichnung zur linguale Lappenpräparation nach Ronda & Stacchi (eigene Grafik). – Abb. 24: Apikal mit Titanpins fixierte Membran. – Abb. 25: Herstellung von flüssigem I-PRF zur Konditionierung des partikulären Augmentats.

Indikation 2:

Sofortimplantation mit simultaner GBR

Eine 36-jährige Patientin wies parodontal und endodontisch hoffnungslose Unterkieferfrontzähne 32 bis 42 nach ansonsten erfolgreicher systematischer Parodontitisbehandlung auf. Die Zähne 33 und 43 waren karies- und füllungs frei. Die Zähne 32 bis 42 wurden extrahiert und in der gleichen Sitzung wurden Sofortimplantate (zweimal NobelActive 3,5 x 13 mm, Nobel Biocare) in regionem 32 und 42 inseriert. Aufgrund bukkaler Dehiszenzen von etwa 3 mm Länge an beiden Implantaten wurde simultan ein Knochenaufbau im Sinne der GBR durchgeführt. Nach Bildung eines Mukoperiostallappens und punktueller Dekortikation im Operationsbereich wurde eine 30 mm x 40 mm große Kollagenmembran apikal des OP-Bereichs mit Titanpins fixiert und der Bereich wurde mit KEM aufgebaut. Nach Rehydrierung der Membran wurde diese krestal mit Titanpins erneut fixiert und verspannt sowie damit das partikuläre KEM am Ort der gewünschten Regeneration immobilisiert. Der Wundverschluss erfolgte spannungsfrei mit Matratzen- und Einzelknopfnähten aus PTFE. Nach circa zwei Wochen kam es hier zu einer Wunddehiszenz mit Membranexposition von 15 mm x 5 mm. Daraufhin wurde der Recall zur Nachsorge wieder

erhöht und die Wunde zwei Wochen lang mehrfach gereinigt und mit einprozentigem Chlorhexidin-Gel desinfiziert. Eine chirurgische Intervention erfolgte nicht. Innerhalb von drei Wochen nach Dehiszenzbildung erfolgte ein sekundärer Wundverschluss, ohne dass ein vollständiges Auflösen der Membran, mit Verlust von KEM-Partikeln, beobachtet wurde. Nach viereinhalb Monaten erfolgte die Implantateröffnung. Der neu gebildete Knochen war bis über die Verschlusschrauben

gewachsen und musste mit dem Rosenbohrer entfernt werden. Nach insgesamt sechs Monaten wurde die Patientin mit einer metallkeramisch verblendeten zementierbaren Brückenkonstruktion versorgt (Abb. 11–19).

Indikation 3:

Horizontale GBR des posterioren Unterkiefers

Eine 57-jährige Patientin hatte nach erfolgreicher Parodontistherapie den Wunsch einer implantatprothetischen Versorgung der Zahn- lücke 44 bis 47 bei ansonsten vollständig konservierend und prothetisch versorgtem Restgebiss. Die Höhe des posterioren Unterkieferknochens über dem Nervus alveolaris inferior war suffizient für die Aufnahme von drei 10 mm langen Implantaten, es lag jedoch eine erhebliche horizontale Resorption des Kiefers vor, weswegen ein zweizeitiges Vorgehen mit vorherigem Knochenaufbau geplant wurde. Nach Bildung eines Mukoperiostallappens im angegebenen Bereich stellte sich der Kieferkamm als sogenannter „Knife-edge-Ridge“ mit etwa 2 bis 3 mm Breite dar. Der Knochenaufbau wurde im Sinne der „Sausage Technique“ nach I. Urban vorgenommen, bei dem eine rehydrierte Kollagenmembran unter Zuhilfenahme von kortikalen Titanpins fest über das partikuläre Augmentationsmaterial gespannt wird, um es am gewünschten Ort zu immobilisieren und dem das Erscheinungsbild des Augmentats unter der verspannten Membran zum Namen verhalf.¹² Das Augmentat wurde aus circa 30% autologen Knochenchips und 70% Knochenersatzmaterial gemischt. Vor der Augmentation wurden punktuelle Dekortikationen vorgenommen. Zur besseren Stabilisierung des Augmentates sowie der Zufuhr wei-

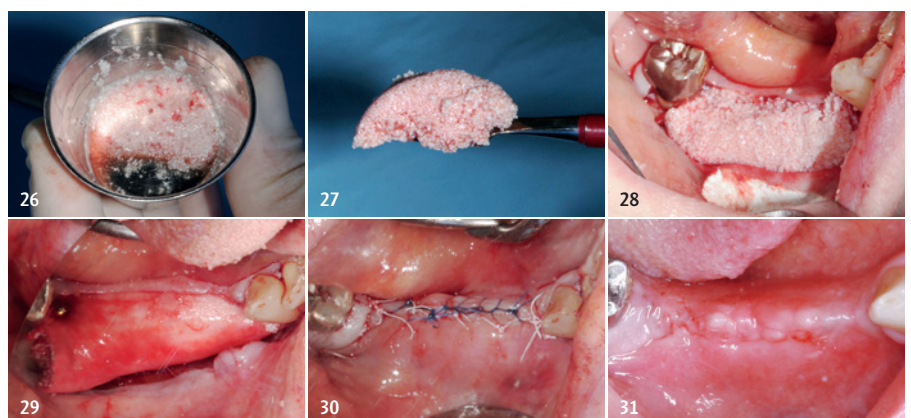


Abb. 26: Gemisch aus etwa 30% autologen Knochenchips und 70% xenogenem Knochenmineral mit I-PRF „angeteigt“. – Abb. 27: Die „feste“ Augmentatmasse vor der Applikation. – Abb. 28: Das applizierte Augmentat. – Abb. 29: Mit drei weiteren linguale Titanpins über dem Augmentat verspannte Kollagenmembran. – Abb. 30: Spannungsfreier Wundverschluss. Einzelknopf- und Matratzennähte aus PTFE (weiß). Monofilamentäre Polypropylnaht (blau) als überwindlich fortlaufende Naht zur gleichmäßigen Druckverteilung auf den Lappen. – Abb. 31: Reizfreie, geschlossene Wundverhältnisse drei Wochen postoperativ.

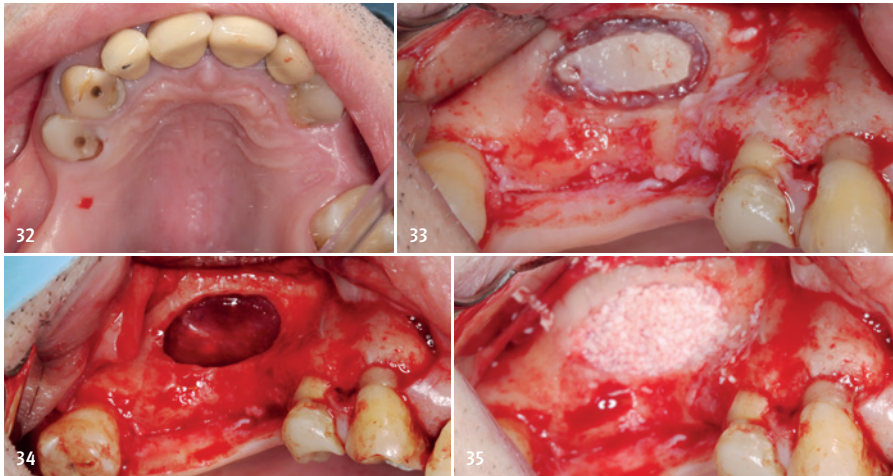


Abb. 32: Starke Alveolarkammatrophie in regionem 15 bis 17 – **Abb. 33:** Bildung eines Knochendeckels in der fazialen Kieferhöhlenwand mittels Piezochirurgie. – **Abb. 34:** Zustand nach Präparation der Schneider'schen Membran. – **Abb. 35:** In den Sinus maxillaris appliziertes KEM.

terer körpereigener Wachstumsproteine wurde der Patientin venöses Blut entnommen und in einer Zentrifuge liquides plättchenreiches Fibrin gewonnen (I-PRF™, Mectron Dental). Durch das Anmischen der Augmentatpartikel mit I-PRF kam es nach wenigen Minuten zu einem Verkleben des Fibrins und das Augmentat wurde zu einer teigigen Masse, die sicherer an Ort und Stelle appliziert werden konnte. Im Anschluss wurde eine Kollagenmembran unter Zuhilfenahme von Titanpins über das Augmentat verspannt. Aufgrund der voluminösen Augmentation war die alleinige bukkale Lappenmobilisation durch Periostschlitzen nicht ausreichend zur spannungsfreien Deckung. Aus diesem Grunde wurde eine linguale Lappenpräparation nach Ronda vorgenommen.²³ Hierbei wird der linguale Lappenanteil auf den superfiziellen Fasern des Musculus mylohyoideus präpariert, bis eine ausreichende Mobilisation zum spannungsfreien Wundverschluss vorliegt. Die primäre Wundheilung verlief ohne Zwischenfälle, es traten weder Nahtdehnsenzen noch Membranexpositionen auf. Die geplante Einheitzeit bei einem Knochenaufbau dieser Größe mit xenogenen KEM bis zur Implantation lag in der angegebenen Praxis bei acht Monaten (Abb. 20–31).

Indikation 4:

Offener Sinuslift und horizontale GBR

Ein 44-jähriger männlicher Patient wies eine lange bestehende Zahnücke 15 bis 17 auf. Nach Aufklärung über die Alternativtherapie mittels herausnehmbarer Prothetik entschied sich der Patient für eine implantatprothetische Lösung. Aufgrund des jahrelangen Fehlens der Zähne lag eine ausgeprägte horizontale Alveolarkammatrophie

vor. Dies und der zusätzlich weit belüftete Sinus maxillaris machten eine offene Sinusliftoperation sowie eine horizontale Kieferkammaugmentation vor Implantation nötig. Es wurde eine Sinusliftoperation mit Fensterung der fazialen Kieferhöhlenwand vorgenommen. Der präparierte Hohlraum unter der Schneider'schen Membran wurde mit Knochenersatzmaterial aufgefüllt. Nach weiterer horizontaler Augmentation wurde das Augmentat mit I-PRF® rehydriert. Zur weiteren Stabilisierung des Augmentats wurde mithilfe von Titanpins eine Kollagenmembran darüber verspannt. Ein spannungsfreier Wundverschluss wurde hier durch Periostschlitzen auf mehreren Ebenen erreicht. Die Abheilzeit bis zum primären Wundverschluss verlief komplikationslos. Die geplante Abheilzeit bis zur Implantation lag auch hier bei acht Monaten (Abb. 32–41).

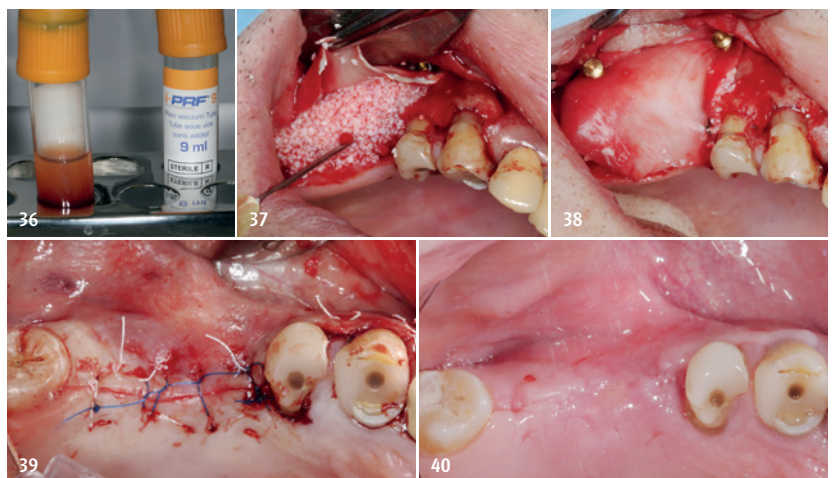


Abb. 36: Aus venösem Eigenblut hergestelltes I-PRF. **Abb. 37:** Applikation von I-PRF nach apikaler Fixation der Kollagenmembran und lateraler Augmentation mit KEM. – **Abb. 38:** Krestal mit zwei weiteren Titanpins fixierte und über dem Augmentat verspannte Kollagenmembran. – **Abb. 39:** Zweilagiger Wundverschluss mit Matratzennähten (PTFE, weiß) und einer fortlaufend überwindlichen Naht (Polypropylen blau). – **Abb. 40:** Reizfreie geschlossene Wundverhältnisse drei Wochen postoperativ.

Ergebnisse und Diskussion

Mit dem neuen KEM wurden sechs Patienten aus dem Patientenstamm einer deutschen niedergelassenen Zahnarztpraxis (vier weiblich, zwei männlich) an insgesamt zehn verschiedenen Stellen operiert und behandelt. Es lagen keine Indikationsbeschränkungen vor und es wurden Routinebehandlungen vorgenommen, die zuvor mit anderen KEM in der Praxis durchgeführt wurden, ohne bestehende Konzepte und Techniken zu verändern.

Es wurden folgende Operationen unter Verwendung des neuen KEM's durchgeführt:

1x „Socket Preservation“ (in regionem 11), 1x Sofortimplantation mit auffüllen des „Gaps“ (in regionem 11), 1x Sinuslift simultan mit Implantation in regionem 26, 3x GBR zur Behandlung von Dehnsenzdefekten simultan mit Implantation unter Verwendung einer nativen Kollagenmembran (1x Oberkieferprämolare, 1x Unterkieferfront, 1x posteriorer Unterkiefer), 1x offener Sinuslift vor Implantation (in regionem 14–17), 2x horizontale GBR vor Implantation (2x posteriorer Unterkiefer), 1x horizontale und vertikale GBR vor Implantation (posteriorer Unterkiefer). Die praktische Anwendung des hier vorgestellten neuen partikulären xenogenen Knochenminerals stellte sich als anwenderfreundlich dar, nicht zuletzt aufgrund der Wahlmöglichkeit mehrerer Darreichungsformen – als klassisches Glasfläschchen, Spritze oder als verschließbares Mischgefäß (Abb. 42). Die Spritze eignet sich zur Applikation z. B. in den präparierten Sinus maxillaris oder in eine Alveole. Am Ende der Spritze befindet sich ein Siebchen, welches ein „He-

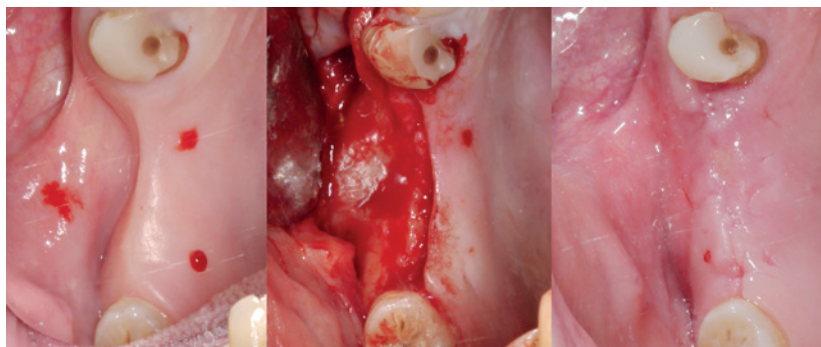


Abb. 41: Alveolarkamm 15 bis 17 vor, während und nach Augmentation.

rausrieseln“ des Granulates bei Rehydrierung oder Entfernen überschüssiger Flüssigkeiten verhindert und vor Applikation entfernt werden kann. Das Mischgefäß hat den Vorteil des Entfalls des Umfüllens aus dem Glasfläschchen in ein sterilisiertes chirurgisches Mischgefäß zum Anmischen mit Eigenknochen und/oder Flüssigkeiten wie Blut, steriler Kochsalzlösung oder I-PRF. Der subjektive Eindruck beim Augmentationsvorgang war vergleichbar mit dem bisher verwendeten, vergleichbaren Referenzprodukt Bio-Oss® (Geistlich Pharma): Schnelle Rehydrierung mit steriler Kochsalzlösung, Blut oder I-PRF. Gutes Anhaften auch größerer Mengen an Knochen und Implantat. Ausreichende mechanische Stabilität zur Unterstützung von nativen Kollagenmembranen.

Während der Wundheilung zeigte sich ebenfalls kein Unterschied zum Referenzprodukt. Die Indikationen „Socket Preservation und Auffüllen des ‚Gaps‘ bei der Sofortimplantation“ zeigten ähnlich geringe Resorptionsraten in bukkopalatinaler Richtung. In zwei der sieben GBR-Fällen kam es zu einer Dehizensz bzw. Membranexposition. Eine Nahtdehizensz mit folgender Membranexposition trat nach Sofortimplantation mit simultaner GBR auf, eine häufiger auftretende Komplikation nach Sofortimplantation bedingt durch den erschwerten Wundverschluss und mögliche Epithelreste nach Entepithelisierung der marginalen Alveolenränder. Es kam jedoch innerhalb von drei Wochen zu einem spontanen sekundären Wundverschluss ohne vollständige Biodegradation der Membran, die Knochenregeneration nach Abheilung war davon unabhängig erfolgreich: Bei Implantatöffnung lag keine Dehizensz am Implantat mehr vor, neu gebildeter Knochen imponierte bis über die Deckschrauben. Dieses positive Verhalten bei einer ansonsten geringen Membranexpositionsrate von nur 12% bei der Verwendung der creos™

xenoprotect Kollagenmembran wurde bereits mehrfach in der Vergangenheit beobachtet.¹⁷ Eine große Membranexposition mit Verlust des Augmentates trat lediglich bei der horizontalen und vertikalen Augmentation im posterioren Unterkiefer bei Verwendung einer titanverstärkten d-PTFE-Membran auf. Bei der Verwendung dieser Membranen werden jedoch in der Literatur Membranexpositionsraten von über 40% beschrieben, Augmentatverluste sind dabei nicht selten der Fall.²⁴

Beide Komplikationen sind nach Einschätzung der Autoren nicht mit der Verwendung des neuen Knochenersatzmaterials in Verbindung zu bringen, sondern sind dem allgemein höheren Komplikationsrisiko bei diesen Operationen geschuldet.

Die Knochenneubildung bei Eröffnung der bisher beendeten Behandlungen sowie die geringere Alveolarkammresorption bei Alveolen erhaltenden Maßnahmen zeigten ebenfalls vergleichbare Ergebnisse wie das zuvor verwendete Referenzprodukt. Alle Patienten mit Behandlungsabschluss konnten mit einer hohen Zufriedenheit versorgt werden.

Zusammenfassung

Das neue Knochenersatzmaterial creos™ xenogain (Nobel Biocare) konnte in dieser ersten klinischen Anwendungsbeobachtung seine Leistungsfähigkeit positiv unter Beweis stellen. Es konnten erste vielversprechende Ergebnisse beobachtet werden. Die praktische Handhabung, Wundheilungsverlauf sowie das

Abb. 42: Darreichungsformen des Knochenersatzmaterials creos™ xenogain.



regenerative und strukturerhaltende Potenzial bei der Durchführung der oben genannten Operationen wurde aus klinischer Sicht als vergleichbar mit einem zuvor verwendeten Referenzprodukt eingestuft. Es sollten in weiterer Folge in validierten, klinischen Studien evidenzbasierte Daten zur weiteren Objektivierung erhoben werden.

CME-FORTBILDUNG

Anwendung eines neuen xenogenen Knochenersatzmaterials – Erste klinische Ergebnisse

Dr. Bastian Wessing,
Dr. Martin Emmerich, M.Sc.,
Univ.-Prof. DDR. Werner Zechner



CME-ID: 79319

Zum Beantworten des Fragebogens registrieren Sie sich bitte unter:
www.zwp-online.info/cme-fortbildung

KONTAKT

Dr. Bastian Wessing

Praxisklinik der Zahnheilkunde
am Luisenhospital Aachen
Boxgraben 99
52064 Aachen
Tel.: 0241 40072-77
Fax: 0241 40072-78
bastian.wessing@googlemail.com

Dr. Martin Emmerich, M.Sc.

Praxisklinik der Zahnheilkunde
am Luisenhospital Aachen
Boxgraben 99
52064 Aachen

Univ.-Prof. DDR. Werner Zechner

Oberarzt an der Abteilung
für Orale Chirurgie
Bernhard-Gottlieb-Universitätsklinik
Ges.m.b.H.
Sensengasse 2a
1090 Wien
Österreich
Tel.: +43 1 40070-4101
werner.zechner@meduniwien.ac.at
www.oegi.org/home.htm

Anwendungsbeobachtung einer β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste



Ziel der folgenden Untersuchung war es, ein neuartiges pastöses β -Tricalciumphosphat-(β -TCP-)basiertes Knochenersatzmaterial zur Socket Preservation und Sinusbodenaugmentation zu untersuchen. Zudem wurde in einer präklinischen In-vivo-Untersuchung die Gewebereaktion auf das gleiche Knochenersatzmaterial im Kleintiermodell ausgewertet. Dabei wurde nach einem standardisierten Studienprotokoll in Extraktionsalveolen im Frontzahn- und Prämolarengbiet eine β -TCP-basierte Knochenersatzmaterialpaste (CERASORB® Paste, curasan) appliziert und diese mit einer xenogenen Kollagenmembran abgedeckt. Zudem wurde dieses Knochenersatzmaterial zur Sinusbodenaugmentation bei reduziertem Knochenangebot im Oberkieferseitenzahnbereich verwendet.

Literatur



Autoren: Dr. Jonas Lorenz, Mike Barbeck, M.Sc., Dr. Markus Schlee, Dr. Henriette Lerner, Anna Teiler, Prof. Dr. Dr. Robert A. Sader, Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati

Implantate haben sich als verlässliche, gut erprobte und dokumentierte Methode zum Ersatz durch Parodontitis, Karies oder Traumata verloren gegangener Zähne sowie zur Lagestabilisierung von Prothesen erwiesen. Dabei sind die Anforderungen an ein Implantatsystem neben Langlebigkeit, Sicherheit für Behandler und Patienten die einfache Handhabung bei einer möglichst breiten Einsetzbarkeit. Bei aller Vielfalt der verschiedenen Implantatsysteme ist ein qualitativ und quantitativ suffizientes Knochenlager die Grundvoraussetzung für eine langzeitstabile Osseointegration der Implantate.¹ Infolge von Parodontitis, Traumata oder fortgeschrittener Atrophie des Alveolarknochens ist jedoch nur in wenigen Fällen eine Implantatinsertion ohne zusätzliche augmentative Eingriffe zum Aufbau und Konditionierung des Knochenlagers möglich. In einer Vielzahl von Fällen, wie beispielsweise im Oberkieferseitenzahnbereich, ist durch ein begrenztes Angebot an ortständigem Alveolarknochen ein zusätzlicher augmentativer Eingriff nötig.²

In den letzten Jahren konnte gezeigt werden, dass sich eine Stabilisierung der knöchernen Alveole unmittelbar nach Zahnextraktion im Sinne einer Socket oder Ridge Preservation vorteilhaft auf den Erhalt knöcherner Strukturen und speziell der grazilen und für den ästhetischen Erfolg von Frontzahnimplantaten wichtigen bukkalen Lamelle auswirkt.³⁻⁵ Sowohl für die Sinusbodenaugmentation als auch für die Socket/Ridge Preservation haben sich zahlreiche Materialien als geeignet erwiesen. Dabei haben sich neben autologen Knochentransplantationen xenogene und alloplastische Knochenersatzmaterialien als verlässliche Leitstrukturen für die knöcherne Regeneration erwiesen.⁶⁻⁸ Mit ihrer Herkunft von Tieren (xenogen) oder synthetischen Materialien (alloplastisch) dienen beide Materialklassen als osteokonduktive Leitstruktur für die Migration von knochenbildenden Vorläuferzellen. Durch die nötige Prozessierung des Ursprungsmaterials besitzen die xenogenen wie auch die synthetischen Knochenersatzmaterialien keine osteoinduktiven oder osteogenen Fähigkeiten, welche ausschließlich

bei autologen Knochenpenden oder Stammzellen zu finden sind.⁹ Trotz des Fehlens dieser Eigenschaften haben jedoch beide Materialklassen in verschiedenen Untersuchungen ihre Eignung und Leistungsfähigkeit bewiesen und können deshalb als vielfältig einsetzbare Alternativen zur autologen Knochen transplantation angesehen werden. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, dem Patienten einen weiteren Eingriff, verbunden mit der Belastung eines zweiten Operationsgebietes und dem Risiko einer Morbidität an der Entnahmestelle, zu ersparen.^{10,11} Wichtige Faktoren für die Entwicklung und Herstellung von Knochenersatzmaterialien, die bei der Knochenregeneration eine entscheidende Rolle spielen, sind neben der Herkunft und Prozessierung des Ursprungsmaterials die Porosität und Porengröße desselbigen. So ist die Porosität des Materials eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass im Augmentationsgebiet eine durchgängige Vaskularisierung des Knochenersatzmaterials erreicht wird, um die Besiedelung durch knochenbildende Zellen zu ermöglichen.¹² In der Literatur



Perfektion in ihrer höchsten Form:

G-Premio BOND™ von GC.

Das Premium-Universaladhäsiv, das so
gut wie alles kann – **sogar Reparaturen.**



GC Germany GmbH
Seifgrundstrasse 2
61348 Bad Homburg
Tel. +49.61.72.99.59.60
Fax. +49.61.72.99.59.66.6
info@germany.gceurope.com
<http://www.gcgermany.de>

Kostenfreies
Muster anfordern



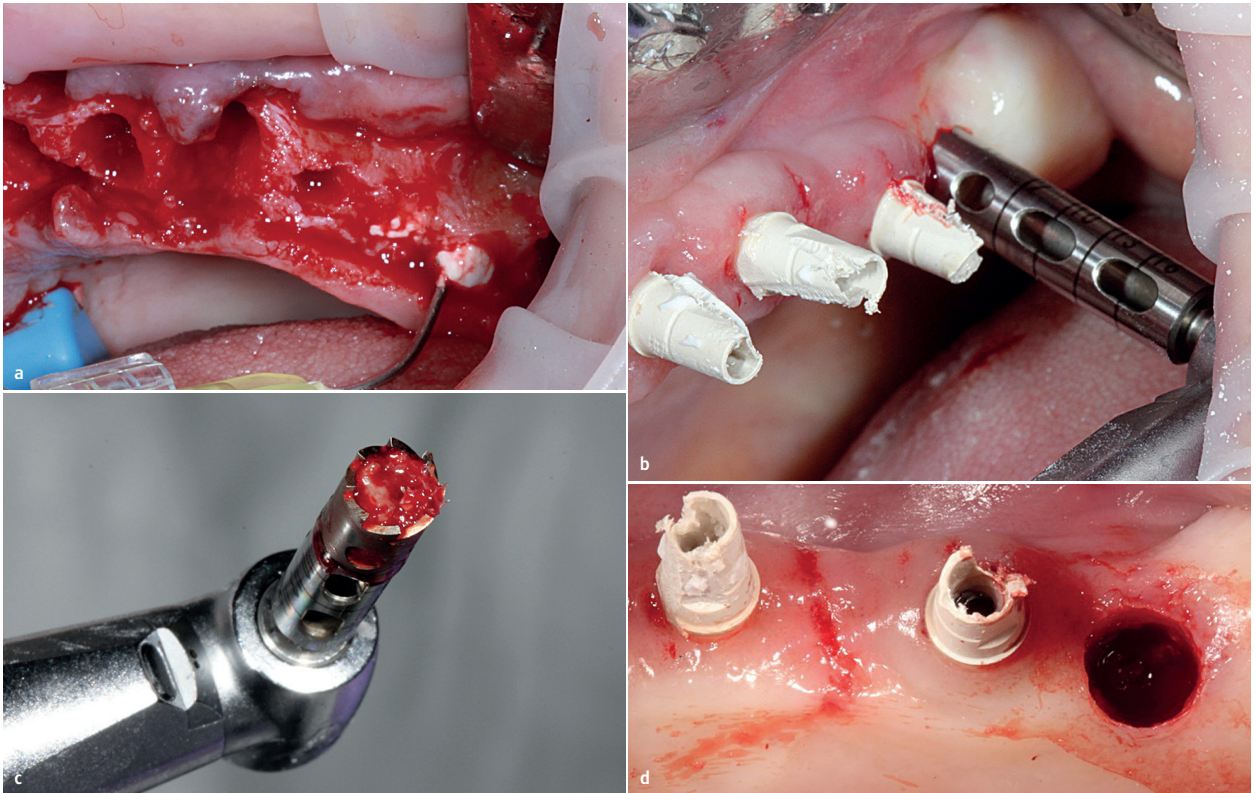


Abb. 1: Klinischer Einsatz der β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste zur Sinusbodenaugmentation Regio 23–26. **a)** Zustand nach Extraktion der nicht erhaltungswürdigen Zähne 23–26. Injektion der β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste. **b)** Trepanbohrung bei Implantatinsertion drei Monate nach Socket Preservation. **c)** Entnommene Trepanbohrung zeigt vitalen, organisierten und regenerierten Knochen. Injektion der β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste und Adaption einer xenogenen Kollagenmatrix. **d)** Implantatbett nach Aufbereitung mit vollständiger knöcherner Regeneration der ehemaligen Extraktionsalveole.

wird eine Porosität des Knochenersatzmaterials von 75–80 Prozent gefordert. Eine weitere wichtige Materialkonstante ist die Porengröße, die für das Einwachsen neugebildeten Knochengewebes in das Material benötigt wird. In der Literatur werden dafür Werte zwischen 100 und 1.000 μm angegeben.^{12–14} Ein Unterschreiten dieser Werte für die Porengröße birgt das Risiko einer verminderten Vaskularisation des augmentierten Gebietes und bindegewebiger Einkapselung der Knochenersatzmaterialpartikel.¹⁵ Damit kann die osteogene Potenz des Materials verringert werden.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, ein pastöses β -Tricalciumphosphat (β -TCP)-basiertes Knochenersatzmaterial zur Socket Preservation und Sinusbodenaugmentation zu untersuchen. Dabei wurde ein spezielles Augenmerk auf die klinische Handhabung des Materials für den praktizierenden Zahnarzt/Oral-/Kieferchirurgen/Implantologen und mögliche Komplikationen während der Behandlung gelegt. Im Vorfeld der Untersuchung wurde zudem die Gewebereaktion auf das Material in einer In-vivo-Untersuchung analysiert.

Material und Methoden

Knochenersatzmaterial

Untersucht wurde ein Dreikomponenten-Knochenersatzmaterial (CERASORB® Paste, curasan) in pastöser Darreichungsform, bestehend aus zerkleinertem β -TCP-Granulat, Hyaluronsäure und Methylzellulose. Durch Sinterung und Zerkleinerung werden während des Herstellungsprozesses Keramikpartikel mit einer Größe von durchschnittlich 63 μm erzeugt, welche mit einer wässrigen Polymerlösung im Verhältnis 70 Gewichtsprozent Keramik und 30 Gewichtsprozent Polymerlösung gemischt werden.¹⁶

In-vivo-Untersuchung der Gewebereaktion

Im Vorfeld der klinischen Untersuchung wurde das Knochenersatzmaterial subkutan in Wistar-Ratten implantiert, um die Gewebereaktion zu untersuchen (Gruppe 1). Als Kontrollgruppe dienten eine Gruppe von Ratten mit Implantation von reinen β -TCP-Granulaten (Gruppe 2) und eine Gruppe von Ratten mit leeren Implantationstaschen (sham operated,

Gruppe 3). Nach 3, 10, 15, 30 und 60 Tagen wurden die Ratten euthanasiert, das implantierte Knochenersatzmaterial entnommen, fixiert, in Paraffin eingebettet und in Schichten für die histologische und histomorphometrische Untersuchung geschnitten. Mithilfe eines Mikroskops (Nikon, Tokio, Japan) und der NIS-Elements Analyse Software (Nikon, Tokio, Japan) wurde die Gewebereaktion auf das Biomaterial sowie die Vaskularisierung im periimplantären Gewebe untersucht.^{17–19} Nach einem standardisierten Studienprotokoll wurden Extraktionsalveolen im Frontzahn- und Prämolarenbereich mit einer β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste (CERASORB® Paste, curasan) in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie (Frankfurt am Main), der Praxis für Implantologie und Parodontologie 32 schöne Zähne (Forchheim) und der HL-Dentclinic (Baden-Baden) gefüllt und mit einer Kollagenmembran abgedeckt (Abb. 1a–d). Zudem wurde bei reduziertem vertikalen Knochenangebot (< 5 mm) im Oberkieferseitenzahnbereich eine Sinusbodenaugmentation mit dem gleichen Material durchgeführt. Die

IMPLANTOLOGIEFORUM BERLIN 2016

4./5. November 2016

Berlin – Sofitel Berlin Kurfürstendamm

Patienten wurden vor dem Eingriff über den chirurgischen Eingriff und das verwendete Knochenersatzmaterial aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis. Nach einer Integrationsphase von drei Monaten folgte die Implantation im Bereich der Alveole und des augmentierten Sinus. In der initialen Heilungsphase nach der Augmentation sowie nach drei Monaten Integrationsphase wurden die Patienten klinisch nachuntersucht, um Anzeichen für Komplikationen oder Abstoßungsreaktionen frühzeitig zu erkennen, zu dokumentieren und therapieren zu können.

Ergebnisse

In-vivo-Untersuchung der Gewebereaktion

Das pastöse Knochenersatzmaterial zeigte bei der Implantation in das subkutane Gewebe von Ratten eine kompakte zweiphasige Anordnung in einen inneren (IR: Inner Region) und einen äußeren Bereich (OR: Outer Region). Eine große Anzahl an Makrophagen, Lymphozyten und einige Plasmazellen waren an der Oberfläche der Knochenersatzmaterialpaste festzustellen (Abb. 2a). Auch an Tag 10 nach Implantation war eine Separation des Materials in die oben genannten Phasen erkennbar. Zudem zeigte sich ein beginnender Einwuchs von Granulationsgewebe in den äußeren Bereich. An Tag 15 war eine zunehmende Degradation des äußeren Bereiches mit Formation eines gefäß- und zellreichen Granulationsgewebes festzustellen mit deutlich weniger mononukleären und mehrkernigen Riesenzellen im inneren als im äußeren Bereich (Abb. 2b). An Tag 30 nach Implantation war eine vollständige Invasion eines faser- und gefäßreichen Gewebes in den inneren Bereich festzustellen. Der äußere Bereich war ab Tag 30 durch ein faserreiches Granulationsgewebe ersetzt (Abb. 2c). An Tag 60 waren nur mehr wenige Überreste des Materials eingebettet in ein faserreiches Granulationsgewebe zu erkennen.

Neben der histologischen Untersuchung der implantierten Knochenersatzmaterialpaste wurde eine histomorphometrische Untersuchung der Vaskularisierung im Implantationsbett durchgeführt. Es zeigte sich, dass ab Tag 15 eine signifikant höhere prozentuale Vaskularisierung und Gefäßdichte im Implantationsbett der β -TCP-basierten Paste im Vergleich zu den beiden Kontrollgruppen zu verzeichnen war (** $p < 0,01$) (Abb. 3a und b).²⁰

Klinische Anwendung zur Socket Preservation und Sinusbodenaugmentation

In der Anwendung überzeugte die Knochenersatzmaterialpaste durch sehr gute Handhabung und vereinfachte Applikation. Mithilfe einer Kanüle war eine punktgenaue und exakt dosierte Applikation möglich. Somit war auch die Menge des applizierten Augmentationsmaterials exakt steuerbar und ein Über-/Unterfüllen konnte vermieden werden. Auch ein Anmischen mit Blut oder einer Kochsalzlösung, wie es für Knochenersatzmaterialgranulate empfohlen wird, entfiel durch die pastöse Darreichungsform. Zudem war durch die Adhäsion und Fließfähigkeit der Paste eine vollständige Füllung der Alveole/des subantralen Raums möglich. Auch unter sich gehende und mit konventionellen Instrumenten nur schwer zugängliche Bereiche konnten problemlos aufgefüllt werden. Das applizierte Material verblieb nach Applikation formstabil und es kam zu keiner Auflösung oder Dissolution im Augmentationsbett, wodurch ein ungewolltes Verteilen oder „Verschmieren“ der Paste verhindert werden konnte. Durch die pastöse Darreichungsform wies das Knochenersatzmaterial keine scharfen Kanten auf. Damit stellte dieses Material im Fall der Sinusbodenaugmentation bei fragiler Schneider'schen Membran kein Risiko für Perforationen dar. Somit war nicht nur die Handhabung und Applikation, sondern auch die Sicherheit bei der Applikation für Patienten und Behandler im Vergleich zu Knochenersatzmaterialgranulaten erhöht. Es traten im Rahmen der postoperativen Heilungsphase keinerlei Abstoßungsreaktionen oder Komplikationen auf.

Diskussion

Die untersuchte β -TCP-basierte Knochenersatzmaterialpaste zeigte bei der klinischen Anwendung eine hervorragende Eignung zur Socket Preservation und Sinusbodenaugmentation. Durch die Darreichungs- und Applikationsform aus einer Injektionskanüle ist es möglich, das Knochenersatzmaterial in die vorgesehene Augmentationshöhle einfach, zeitsparend und dadurch ökonomisch einzubringen. Gerade bei der Sinusaugmentation ist es zudem möglich, Komplikationen in Form von Perforationen der Schneider'schen Membran zu vermeiden. Zusammengefasst lässt sich der Knochenersatzmaterialpaste die Fähigkeit zur Regeneration verloren gegange-

www.implantologieforum.berlin

Faxantwort an
0341 48474-290

Bitte senden Sie mir das Programm zum
IMPLANTOLOGIEFORUM BERLIN 2016 zu.

Titel, Name, Vorname

E-Mail-Adresse (Für die digitale Zusendung des Programmes.)

Praxisstempel / Laborstempel

ZWP spezial 10/16

Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Tel.: 0341 48474-308 · event@oemus-media.de

OEMUS MEDIA AG

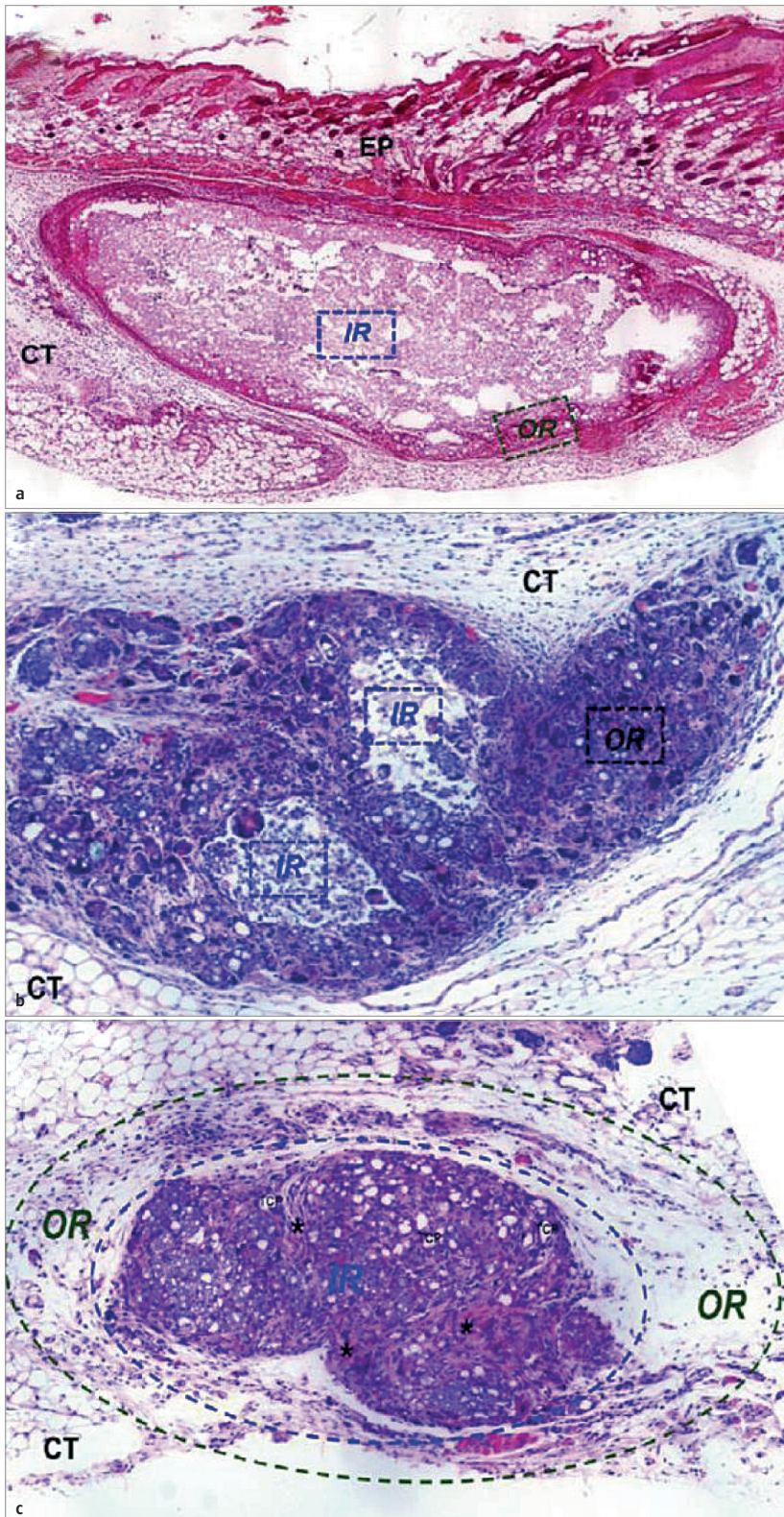


Abb. 2: Histologische Darstellung der β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste nach subkutaner Implantation in Ratten. Es zeigt sich die zweiphasige Anordnung des Augmentationsmaterials in einen inneren (IR: Inner Region) und einen äußeren Bereich (OR: Outer Region); CT: Connective Tissue, Bindegewebe; EP: Epidermis (Ghanaati et al. 2011). An Tag 30 nach der Implantation zeigte sich die Vereinigung des inneren und äußeren Bereichs des Augmentationsmaterials sowie die Integration von faser- und gefäßreichem Granulations- und Bindegewebe in das Implantationsbett. a) Drei Tage nach der Implantation; HE-Färbung, 100x Vergrößerung. b) 15 Tage nach der Implantation; HE-Färbung, 100x Vergrößerung. c) 30 Tage nach der Implantation; HE-Färbung, 100x Vergrößerung.

den ortständigen körpereigenen Knochens attestieren.

Die Analyse der Gewebereaktion in vivo ergab eine gute Gewebeeintegration, ausgiebige Gefäßneubildung und keine Anzeichen einer Fremdkörperreaktion. Es zeigte sich die Anordnung des Knochenersatzmaterials in einen inneren Kern und einen äußeren Ring. Aufgrund dieser Materialbeschaffenheit war die Degradation von der Peripherie in Richtung Zentrum ohne verfrühten Einwuchs von Granulationsgewebe möglich. Die beobachtete kontinuierliche Zunahme der Vaskularisation des Implantationsbettes könnte mit diesem speziellen Abbaumuster in Zusammenhang stehen.

Physikochemische Materialeigenschaften sowie Materialverarbeitung spielen eine wesentliche Rolle für die regenerative Potenz von synthetischen Knochenersatzmaterialien. Hydroxylapatit (HA) ist bekanntlich langsamer resorbierbar als β -TCP.²¹⁻²³ Eine zügige Degradation von Knochenersatzmaterialien birgt das Risiko eines verfrühten Einwachsens von Granulationsgewebe in das Augmentationsbett, wodurch es zu einer Beeinträchtigung der Knochenneubildung kommen kann.

Die hier untersuchte Knochenersatzmaterialpaste ist eine Kombination von β -TCP, Hyaluronsäure und Methylzellulose. Die Kombination dieser drei Bestandteile ermöglicht eine stabile Polymerlösung, in welche die Knochenersatzmaterial-Granula eingebettet sind. Dies führt dazu, dass sich das Material nach der Augmentation in einen inneren und einen äußeren Bereich anordnet. Diese strukturelle Anordnung verhindert das verfrühte Bindegewebeinwachsen in den inneren Bereich. Damit wird eine verfrühte Desintegration des Knochenersatzmaterials vermieden. In klinischen Studien konnte bereits die Eignung injizierbarer Knochenersatzmaterialpasten zur Socket Preservation gezeigt werden.²⁴ Dabei konnte die Knochenersatzmaterialpaste hinsichtlich der Sicherheit bei der klinischen Anwendung überzeugen. Zudem konnte mithilfe der verwendeten Knochenersatzmaterialpaste die Resorption des Alveolarknochens nach Zahnextraktion verringert werden.²⁴ Die in der Paste enthaltenen Knochenersatzmaterial-Granula zeigten sich bei der histologischen Untersuchung in direktem Kontakt mit mineralisiertem Knochengewebe, wodurch die osteokondutive Fähig-

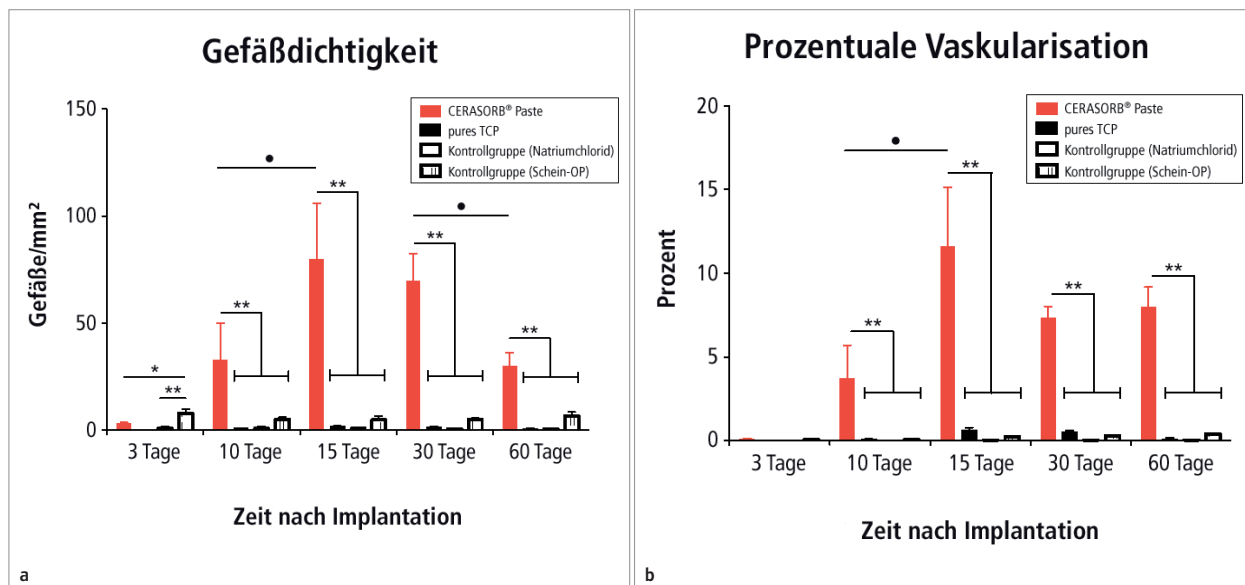


Abb. 3: Grafische Darstellung der a) Gefäßdichte und b) prozentualen Vaskularisation der β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste (roter Balken) nach subkutaner Implantation in Ratten im Vergleich zu β -TCP-Granulaten (schwarzer Balken) und zu den Kontrollgruppen (weiße Balken). (*/** = interindividuelle statistische Signifikanz; ●/●● = intraindividuelle statistische Signifikanz; * / ● p < 0,05; ** / ●● p < 0,01) (Ghanaati et al. 2011).

keit der Knochenersatzmaterialpaste untermauert werden konnte.²⁴ Diese Daten bekräftigen die Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchung und legen nahe, dass die Anwendung pastöser Knochenersatzmaterialien in Zukunft vermehrte Anwendung finden könnte. Weitere klinische Studien mit diesem pastösen Material sind notwendig, um dessen Etablierung in der Klinik voranzutreiben.

Zusammenfassung

In der vorliegenden klinischen Anwendungsbeobachtung wurde ein β -TCP-basiertes pastöses Knochenersatzmaterial bestehend aus β -TCP-Granulaten, Methylzellulose und Hyaluronsäure zur Socket Preservation und Sinusbodenaugmentation untersucht. Bei der Implantation drei Monate nach Augmentation zeigte sich ein knöchern regeneriertes Implantationsbett, welches die stabile Insertion dentaler Implantate ermöglichte. Dabei überzeugte die Knochenersatzmaterialpaste durch sehr gute Handhabung, vereinfachte Applikation ohne Auftreten von Komplikationen. Die präklinische In-vivo-Untersuchung der Knochenersatzmaterialpaste in Ratten zeigte über einen Zeitraum von 60 Tagen eine gute Gewebeintegration, Vaskularisierung und das Fehlen einer Abstoßungsreaktion. Neben einsproßenden Gefäßen zeigten sich lediglich wenige verbliebene β -TCP-Gr-

nulate und keine Anzeichen einer Entzündungs- oder Fremdkörperreaktion auf das Biomaterial im Augmentationsbett nach 60 Tagen. Histologische Untersuchungen humaner Knochenbiopsien sowie Langzeituntersuchungen von im Augmentationsbett inserierten Implantaten sind erforderlich, um die klinische Tauglichkeit dieses Materials weiter zu untermauern.

Anmerkung

Teile dieses Artikels und die darin enthaltenen Abbildungen wurden erstmals im Journal „Acta Biomaterialia“ publiziert und freundlicherweise für die Wiederverwendung zur Verfügung gestellt.

CME-FORTBILDUNG

Anwendungsbeobachtung einer β -TCP-basierten Knochenersatzmaterialpaste

Dr. Jonas Lorenz, Mike Barbeck, M.Sc., Dr. Markus Schlee, Dr. Henriette Lerner, Anna Teiler, Prof. Dr. Dr. Robert A. Sader, Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati

CME-ID: 76062

Zum Beantworten des Fragebogens registrieren Sie sich bitte unter: www.zwp-online.info/cme-fortbildung



Ghanaati, S.; Barbeck, M.; Hilbig, U.; Hoffmann, C.; Unger, R. E.; Sader, R. A. et al. (2011): An injectable bone substitute composed of beta-tricalcium phosphate granules, methylcellulose and hyaluronic acid inhibits connective tissue influx into its implantation bed in vivo. In: Acta Biomater 7 (11), S. 4018–4028.

Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati [Infos zum Autor]

Dr. Jonas Lorenz [Infos zum Autor]

KONTAKT

Priv.-Doz. Dr. Dr. Shahram Ghanaati
Dr. Jonas Lorenz
 Dr. Jonas Lorenz
 Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie,
 Universitätsklinik Frankfurt am Main
 Theodor-Stern-Kai 7
 60590 Frankfurt am Main
shahram.ghanaati@kgu.de
jonas.lorenz@kgu.de

Einfach, sicher und schonend: Hydrodynamische Sinusbodenelevation

Das Sinuslift-Verfahren ist heute in der zahnärztlichen Chirurgie unverzichtbar geworden. Eine moderne Zahnheilkunde, die die Zähne dort, wo sie ursprünglich waren und an der optimalen prothetischen Position durch Implantate ersetzen möchte, kommt nur mit Kompromissen ohne Sinuslift aus. Für einen größtmöglichen Komfort, wenig Komplikationen und geringe Ausfallzeiten für den Patienten wurde das Intralift-Verfahren entwickelt. Der nachfolgende Patientenfall zeigt, dass die neuartige, minimalinvasive Methode dank des detaillierten Protokolls für den Behandler einfach und sicher anzuwenden und für den Patienten äußerst schonend ist.

Autor: Dr. Ralph Leitzbach, MSc



Der Intralift, ein hydrodynamisches Verfahren zur Sinusbodenelevation über einen krestalen Zugang, wurde 2006 von der Forschungsgruppe TKW (Trödhan, Kurrek, Wainwright) in Kooperation mit der Firma Acteon (Mettmann) entwickelt, um selbst im hoch atropen Seitenzahnbereich großvolumige Augmentationen durchführen zu können, ohne den Patienten zu belasten und um postoperative Beschwerden zu reduzieren. Fünf spezielle TKW-Instrumentenaufsätze ermöglichen in Kombination mit dem modulierten Chirurgie-Modus und der Wasseraktivierung der Ultraschallgeneratoren Piezotome oder Implant-

Center eine hydrodynamische Ablösung der Schneider'schen Membran bei gleichzeitiger homogener Verteilung des Augmentats in der Sinushöhle. Die Ansätze TKW1 bis TKW5 (Intralift-Set) werden dabei in festgelegter Reihenfolge nach einem in zahlreichen Studien erprobten Anwendungsprotokoll eingesetzt.

Ausgangssituation

Eine 65-jährige Patientin mit gutem Allgemeinzustand, guter Mundhygiene und ohne bekannte Allgemeinerkrankungen stellte sich

mit schlechtem Geschmack, gelegentlichem Mundgeruch und erhöhter Zahnbeweglichkeit in der Praxis vor. Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich eine deutlich erhöhte Lockerung von Zahn 12 (I-II) und der Zähne 22 und 23 (I-II). Das Orthopantomogramm (OPG) der Ausgangssituation von Mai 2014 zeigt eine persistierende apikale Ostitis an Zahn 12 nach Wurzelspitzenresektion vor eineinhalb Jahren und insuffiziente Wurzelfüllungen (Silberstifte) der Zähne 22 und 23. Zahn 23 war dazu noch mit einem die Wurzel iatrogen perforierenden Wurzelstift versorgt (Abb. 1).

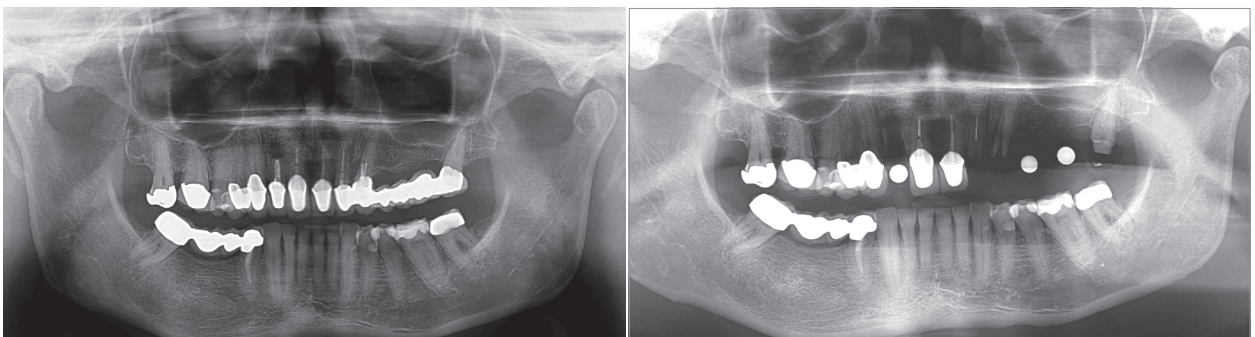


Abb. 1: Ausgangssituation Mai 2014. – **Abb. 2:** OPG der Situation nach Abnahme der Brücke 22–27 und Extraktion 12.



Abb. 3: Intraorale Situation nach Abnahme der Brücke 22–27 und Exaktion 12.

Therapieentscheidung

Als Therapie wurde die Entfernung der wurzelbehandelten Zähne 12, 22 und 23 sowie die Entfernung der Brücke 22, 23 bis 27 besprochen. Im gleichen Eingriff sollte die Implantation der Zähne 12, 22, 23, 24 und 26 mit indirektem Sinuslift und anschließender direkter provisorischer Versorgung der Zähne 22–24 erfolgen (Abb. 2).

Nach Abnahme der Brücke 22–27 zeigte sich eine Infraktur der Wurzel 23. Zur Diagnostik wurde ein OPG mit Röntgenmesskugeln (\varnothing 5 mm; Abb. 2) durchgeführt. In Regio 24 war eine ausreichende Knochenhöhe von 10 mm bis zur Kieferhöhle gegeben. In Regio 26 war nur eine Kieferkammhöhe von 5 mm vorhanden; dies machte einen Sinuslift begleitend zur Implantation erforderlich. Von einer ausreichenden Primärstabilität

konnte in beiden Bereichen ausgegangen werden. Abbildung 3 zeigt hier den intraoralen Befund präimplantologisch: Die Infraktur von Zahn 23 und die starke kariöse Zerstörung an Zahn 12, die zur Extraktionsentscheidung geführt haben.

Implantation

Die Implantation wurde in Lokalanästhesie (Ultracain® DS forte, Sanofi-Aventis, Frankfurt am Main) durchgeführt. Auf Abbildung 4 ist in Regio 12 deutlich ein vestibuläres Knochenfenster als Konsequenz der vorangegangenen Wurzelspitzenresektion zu erkennen. Ein Implantat (ICX \varnothing 3,75 mm, Länge 12,5 mm, medentis medical, Dernau) wurde primärstabil platziert und direkt ein Gingivaformer aufgeschraubt.

Die durch die Inkongruenz des runden Implantats und des ovalen Wurzelquerschnitts des entfernten Zahns entstandenen Knochendefizite wurden mit Knochenersatzmaterial (Bio-Oss® Spongiosa Granulat, 0,25–1,0 mm, Geistlich, Baden-Baden) augmentiert und danach direkt der Weichteilverschluss mit Einzelknopfnähten (SERAFIT 4–0, SERAG-WIESSNER, Naila) durchgeführt.

Anschließend wurde ein Mukoperiostlappen im Bereich des Kieferkamm mobilisiert und die Entfernung der Zähne 22 und 23 durchgeführt (Abb. 5). Die Implantatbohrung in Regio 22, 23 und 24 schloss sich an; gerade in Regio 22 und 23 wurde eine leicht palatinale Position für die Implantatbohrung gewählt und die vorgegebene Alveole im kranialen Bereich bewusst verlassen (Abb. 5).



Abb. 4: Implantation Zahn 12 und Augmentation.

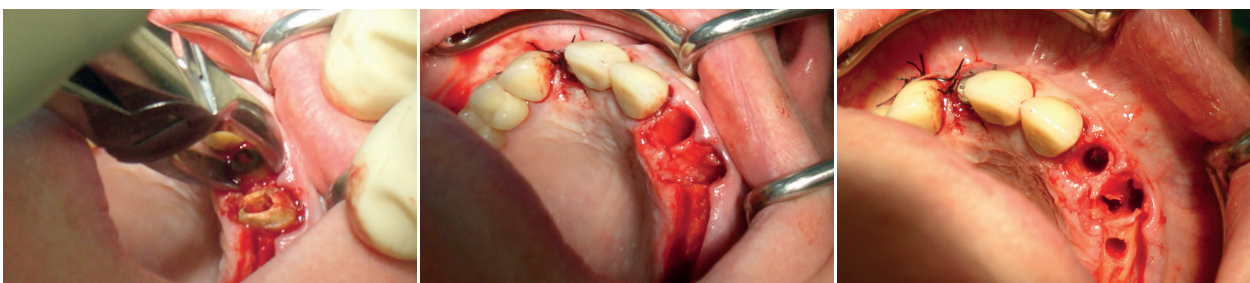


Abb. 5: Entfernung Zähne 22 und 23 und Bohrung Implantate 22, 23, 24.

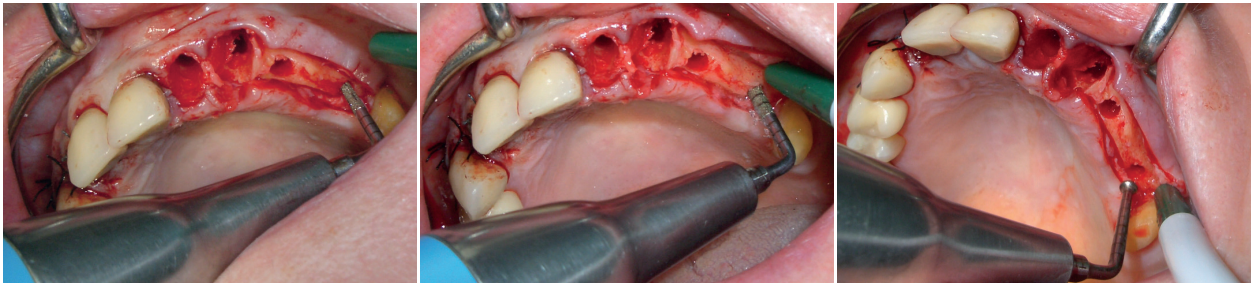


Abb. 6: Sinuslift 26: Vorbereitung (TKW1 und TKW2), Elevation (TKW5).

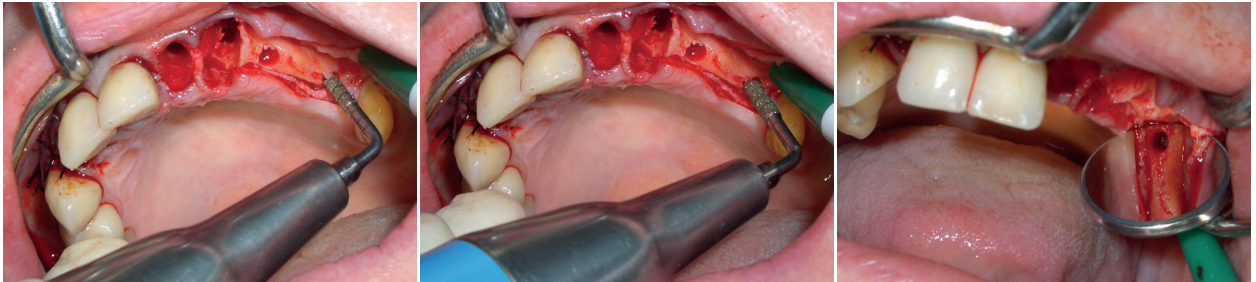


Abb. 7: Sinuslift 26: Erweiterung nach Elevation der Sinusmembran (TKW3 und TKW4).

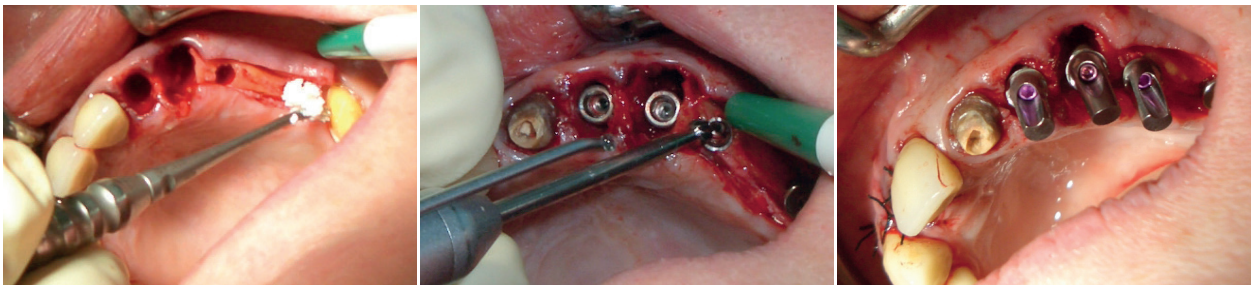


Abb. 8: Sinuslift 26: Augmentation; Implantation Zähne 22, 23, 24, 26.

Sinuslift

Zum Schluss wurde der Sinuslift nach dem Intralift-Verfahren durchgeführt: Gemäß Protokoll wurde mit dem Ansatz TKW1 (\varnothing 1,35 mm, Stufe 1, 80 ml/min) eine Pilotbohrung bis kurz vor den Kieferhöhlenboden durchgeführt (Abb. 6). Mit dem Ansatz TKW2 (\varnothing 2,10 mm, Stufe 1, 80 ml/min) erfolgten nun die Erweiterung der Pilotbohrung und die Eröffnung des Sinusbodens unter maximaler Schonung der Schneiderschen Membran. Danach wurde mit dem Ansatz TKW4 (\varnothing 2,80 mm, Stufe 1, 80 ml/min) eine 2 mm tiefe „Ventilpassung“ für den Ansatz TKW5 angelegt. Die Elevation der Sinusmembran erfolgte dann mit dem Ansatz TKW5 (Stufe 3, 30 ml/min), der in Ventilpassung für 5 Sekunden auf das Bohrloch aufgesetzt aktiviert wurde (Abb. 6).

Abbildung 7 dokumentiert das weitere Vorgehen gemäß Protokoll: Jetzt konnte gefahrlos die Erweiterung der Implantatbohrung mit den Ansätzen TKW3 (2,35 mm, Stufe 1, 80 ml/min) und TKW4 (\varnothing 2,80 mm, Stufe 1, 80 ml/min) und

mit dem finalen Implantatbohrer durchgeführt werden.

Die intakte Sinusmembran konnte mit dem Spiegel durch das Bohrloch kontrolliert werden. Um die Sinusmembran zu schützen, wurde vor Einbringen des Augmentationsmaterials (Bio-Oss® Spongiosa Granulat, 0,25–1,0 mm, Geistlich) ein Kollagenschwämmchen (Hemocoagene, Septodont, Niederkassel) eingelegt. Abbildung 8 zeigt das Einbringen des Augmentationsmaterials und der Implantate: Das Augmentationsmaterial wurde mit dem Ansatz TKW5 (Stufe 3, 10 ml/min) eingespritzt und danach direkt das Implantat (ICX \varnothing 4,8 mm, Länge 10 mm, medentis medical) gesetzt und mit einem Gingivaformer versehen. Anschließend wurden die Implantate Regio 23 und 24 (ICX \varnothing 4,1 mm, Länge 12,5 mm) und Regio 22 (ICX \varnothing 3,75 mm, Länge 12,5 mm) gesetzt und mit abgewinkelten Aufbauten zur Aufnahme der direkten provisorischen Versorgung versehen. Die bestehenden Knochendefizite wurden augmentiert (Bio-Oss® Spongiosa Granu-

lat, 0,25–1,0 mm, Geistlich) und nach Glätten der Knochenkanten der Extraktionsalveolen 22 und 23 der Wundverschluss mit Einzelknopfnähten vorgenommen (SERAFIT 4–0, SERAG-WIESSNER).

Die provisorische Versorgung in Regio 22–24 wurde direkt am Stuhl mittels Tiefziehschiene im direkten Verfahren hergestellt und direkt eingegliedert. Hierbei wurde auf eine Nonokklusion im Operationsgebiet größter Wert gelegt. In Regio 12 wurde ein Prothesenzahn in die Lücke eingepasst und adhäsiv mit den Nachbarzähnen 13 und 11 verklebt.

Die postoperative Schwellung war sehr gering; ebenso waren die Schmerzen gering und mit Ibuprofen 400 mg (STADA, Bad Vilbel) gut beherrschbar. Der Heilungsverlauf war komplikationslos. Die anschließende Versorgung der Implantate mit Zahnkronen ist nach drei Monaten geplant.

Abbildung 9 zeigt das postoperative OPG, auf dem die Augmentation des Sinus maxillaris Regio 26 leider nur zu erahnen ist. Es ist lediglich

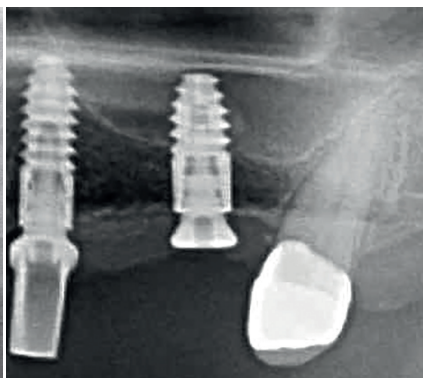
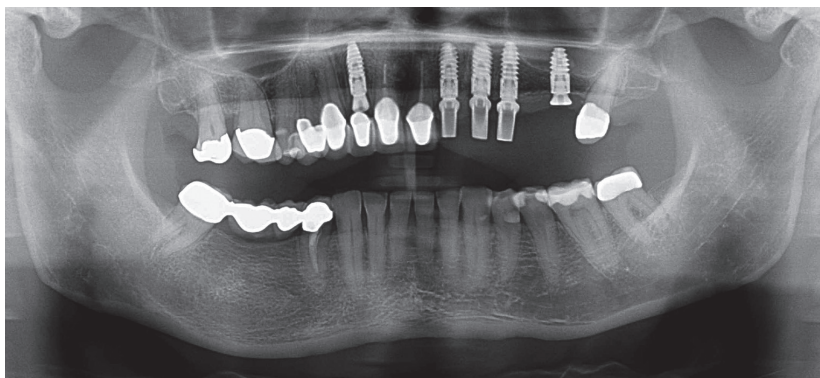


Abb. 9: OPG nach Implantation Regio 12, 22, 23, 24, 26. – Abb. 10: Ausschnittvergrößerung nach dem Sinuslift.

eine Verschattung der Kieferhöhle in Nähe des Kieferhöhlenbodens zu sehen. Das zu erwartende Augmentationsmaterial ist nur

schemenhaft zu erkennen. Dies wird nochmals auf der Ausschnittvergrößerung deutlich (Abb. 10).

Fazit

Obgleich es sich bei dem Intralift-Verfahren um ein relativ neues Verfahren handelt, war es aufgrund der exakt beschriebenen Vorgehensweise leicht erlern- und durchführbar. Durch die piezochirurgische Präparation wurden der Knochen und vor allem auch die Weichgewebe maximal geschont. Die Elevation der Schneider'schen Membran mittels Wasserdruck war ebenfalls sehr schonend. Die Sinusmembran war optisch durch das Bohrloch zu sehen und auf Unversehrtheit zu kontrollieren; zudem war ein Heben und Senken der Flüssigkeitssäule im Bohrloch mit der Atmung zu beobachten. Ein weiterer Vorteil: Die Patientin empfand den Eingriff als wenig belastend (Abb. 11). Nur die viele Spüllösung im Rachen störte sie; sie äußerte zudem den Eindruck, dass eine Zeit lang nicht viel passiert sei.



Abb. 11: Die zufriedene Patientin nach Abschluss der Behandlung.



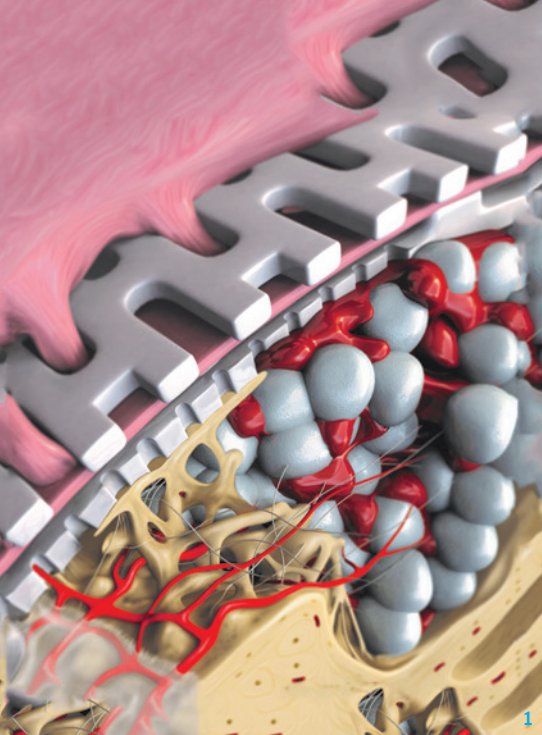
Abb. 12: Intraorale Situation nach Abschluss der Behandlung.

Dr. Ralph Leitzbach
[Infos zum Autor]

ACTEON
[Infos zum Unternehmen]

KONTAKT

Zahnarztpraxis
Dr. med. dent. Ralph Leitzbach, MSc
Dr. med. dent. Brigitta Güllering
 Gartenstraße 15a
 54634 Bitburg
 Tel.: 06561 9533-0
 Fax: 06561 9533-33
 praxis@implantologie-bitburg.de
 www.implantologie-bitburg.de



Alloplastische Biomaterialien: Der neue Goldstandard?

Autorin: Antje Isbaner

Die gesteuerte Knochen- und Geweberegeneration gehört heute zu den etablierten Verfahren in der Implantatologie sowie in der Parodontal- und Oralchirurgie. Knochenlücken bzw. periimplantäre Knochendefekte können vor der Implantation bzw. zum Zeitpunkt der Anwendung mit regenerativen Therapien behandelt werden. Im Interview mit Prof. Dr. José R. Gonzales, Universität Gießen, sprachen wir über die Vor- und Nachteile verschiedener Arten von Knochenersatzmaterialien, über die Anwendung alloplastischer Biomaterialien und deren Indikationsspektrum als periimplantäre Knochenaugmentationsverfahren.

Prof. Gonzales, autologer Knochen gilt nach wie vor als der „Goldstandard“ in der Knochenregenerationstherapie. Warum ist das so und welches Indikationsspektrum deckt der Eigenknochen ab?

Die Tatsache, dass autologer Knochen nach wie vor – das bestätigt auch die aktuelle wissenschaftliche Literatur – den, wie es vielerorts genannt wird, „Goldstandard“ in der Knochenregenerationstherapie darstellt, ist in seinen osteoinduktiven, osteokonduktiven und osteogenen Eigenschaften begründet. Zudem weist der autologe Knochen einen weiteren Vorteil auf: Er zeigt keine Antigenität.

Autogener Knochen kann in Abhängigkeit von der Größe der Knochendefekte von intraoralen und extraoralen Stellen entnommen werden. Die regenerative Potenz eines autologen Knochentransplantates ist abhängig von der Entnahmestelle. Für kleine Defekte reicht autologer Knochen aus intraoralen Stellen wie der Tuberositas im Oberkiefer, der Kinnregion, der retro-molaren Bereiche und dem Ramus mandibularis. Größere Defekte erfordern Knochen aus

Abb. 1: Die Matrix weist ein mehrschichtiges Design auf und stabilisiert so effektiv die Wunde, unterstützt die schnelle Integration von gingivalem Bindegewebe und hemmt wirksam das epitheliale Wachstum nach unten – all dies trägt zu einer „echten Zellokklusion“ bei.

extraoralen Regionen, wie beispielsweise der Rippe, Tibia, Schädelkalotte, Fibula oder dem Beckenkamm.

Als Indikationen für die Knochenregeneration und Augmentation sind folgende morphologische Defektsituationen beschrieben: mehrwandige oder einwandige, horizontale und anguläre Knochendefekte und Kombinationen, Furkationsdefekte, Alveolarkammdefekte und Alveolarkammdefekte im Bereich der Kieferhöhle. Hierbei werden, wegen unterschiedlicher Prognosen, konturgebende und nicht konturgebende Defekte unterschieden, die wiederum eine unterschiedliche Prognoserelevanz haben.

Welche Einschränkungen und Risiken gibt es?

Es gibt durchaus Nachteile, die die Indikationen für den Einsatz autogener Knochentransplantate begrenzen: Hierzu zählen der Mangel an



Prof. Dr. José R. Gonzales

Verfügbarkeit intraoralen Knochens, die Morbidität an der Entnahmestelle, unvorhersehbare Resorption des Knochens, limitierte Materialmenge, mögliche Kontaminationen, nicht zuletzt durch den invasiven Eingriff mit einer doppelten Wundstelle durch die zweite Intervention.

„DIE GUIDOR® MATRIX BARRIER IST DIE ERSTE UND AM UMFASSENDSTEN UNTERSUCHTE ALLOPLASTISCHE MEMBRAN MIT MATRIX- UND BARRIEREFUNKTION.“

Um diese Einschränkungen zu umgehen, wurden diverse synthetische Knochenersatzmaterialien als Alternative entwickelt. Beispielsweise die alloplastischen Biomaterialien von Sunstar: GUIDOR® easy-graft CLASSIC, GUIDOR® easy-graft CRYSTAL und die bioresorbierbare GUIDOR® matrix barrier. Welche Vorteile sehen Sie bei diesen Materialien?

In den vergangenen Jahren sind vielerlei synthetische Knochenersatzmaterialien zur Rekonstruktion von Knochendefekten eingeführt worden. Diese Knochenersatzmaterialien bestehen aus Kalziumphosphat, mit dem Ziel, dass sich im eingebrachten Material neuer Eigenknochen bilden kann oder das eingebrachte Material durch Eigenknochen ersetzt wird. Ein wichtiger Aspekt dieser Materialien ist, dass sie nicht tierischen oder humanen Ursprungs sind, sondern rein synthetisch. Zur Verbesserung der Handhabung synthetischer Knochenersatzmaterialien wurden zudem in den letzten Jahren Produkte entwickelt, die sehr leicht injizierbar oder knetbar sind. Dabei wird je nach Produkt Hydroxylapatit (HA) oder Trikalziumphosphat (TCP) zusammen mit Materialien verwendet, die die Verarbeitung erleichtern. So wurden zum Beispiel in situ aushärtende Poly(lactid-co-Glycolid) (PLGA)-beschichtete β -TCP-Granulate entwickelt, welche direkt aus der Spritze in den Defekt eingebracht werden. Die formbare Masse kann im Defekt modelliert werden. In Kontakt mit Blut härtet das Material innerhalb von Minuten zu einem porösen, defektanalogen Formkörper aus. Durch die In-situ-Härtung wird sofort das Blutkoagulum stabilisiert. Das klassische Material besteht zum Großteil aus β -Trikalziumphosphat (β -TCP, GUIDOR® easy-graft® CLASSIC) und es wird im

Körper vollständig resorbiert und durch Knochen ersetzt. Im Gegensatz dazu baut sich das Material aus biphasischem Kalziumphosphat nur partiell ab. Es besteht aus beschichtetem, biphasischem Kalziumphosphat (ein Gemisch aus 40 % β -TCP und 60 % HA, GUIDOR® easy-graft® CRYSTAL). Die GUIDOR® matrix barrier besteht aus resorbierbaren Polymeren in einer mehrschichtigen Konstruktion. Durch die speziellen technischen Eigenschaften der Membran ist sie in der Lage, die Wunde zu stabilisieren, eine schnelle Integration von Bindegewebe zu unterstützen, und das epitheliale Wachstum zu hemmen. Somit werden die Weichgewebeintegration und die gesteuerte Geweberegeneration (GTR) und Knochenregeneration (GBR) ermöglicht.

Wo sehen Sie die Anwendungsbereiche der einzelnen Produkte?

Das in situ härtende alloplastische Knochenersatzsystem schafft ein analoges Gerüst innerhalb der Defektstelle und eine sofortige Stabilisierung des Koagulums, was die Wundheilung in den ersten Stadien unterstützt. Durch die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Knochenersatzmaterialien ist der Einsatz einer Membran/Barriere nicht unbedingt notwendig, um eine Knochenregeneration zu erzielen. Aufgrund dessen eignet sich das Mate-

„WIE FÜR ALLE OPERATIONSMETHODEN GILT AUCH BEI DER ANWENDUNG VON MEMBRANEN, DASS DER CHIRURG MIT DEN BEHANDLUNGSVERFAHREN VERTRAUT SEIN MUSS UND DIE ALLGEMEINEN RICHTLINIEN FÜR DIESE SPEZIELLE CHIRURGISCHE THERAPIE ZU BEACHTEN HAT.“

rial für minimalinvasive Verfahren im Bereich der parodontalen und periimplantären rekonstruktiven Chirurgie sowie für die Kieferkammererhaltung nach Exzision. Auch für Sinuslift-Verfahren kann das in situ härtende alloplastische Knochenersatzsystem alleine oder in Kombination mit anderen Knochenmaterialien und Membranen eine erfolgreiche Behandlungsmodalität sein.

GUIDOR® matrix barrier ist die erste alloplastische Membran mit Matrix- und Barrierefunktion, die für verschiedene Indikationen gleichermaßen eingesetzt werden kann. Die Matrixbarriere eignet sich perfekt für die gesteuerte Geweberegeneration (GTR, mit Integration parodontaler

Gewebestrukturen) parodontaler Knochendefekte, wie zum Beispiel intraossäre parodontale Knochendefekte, Furkationsläsionen Grad II und gingivale Rezessionen. Durch die vorher beschriebenen Eigenschaften ist die Barriere auch für die unterschiedlichen Indikationen der gesteuerten Knochenregeneration (GBR) vor, während oder nach der Implantation einsetzbar. Diese beinhalten zum Beispiel die Erhaltung oder Rekonstruktion von Extraktionsalveolen, Knochenaugmentationen in zahnlosen Bereichen und Sinusbodenelevationen.

Wofür benötigt man die Membrane und was steckt hinter der Barrierefunktion der GUIDOR® matrix barrier?

Die GUIDOR® matrix barrier ist die erste und am umfassendsten untersuchte alloplastische Membran mit Matrix- und Barrierefunktion. Die technischen und chemischen Eigenschaften der Membran unterstützen sowohl die Gewebeintegration als auch die Platzschaffung, beides notwendige Parameter für die gesteuerte Regeneration. Diese Ziele werden erreicht durch eine mehrschichtige Konstruktion, die die Wunde stabilisiert und die Wundheilung unterstützt. Mittels Laser erzeugte Perforationen in den oberen und unteren Schichten der Membran ermöglichen den Flüssigkeitsaustausch. Die größeren Porendurchmesser in der oberen Schicht

unterstützen die Gewebeintegration. Das epitheliale Wachstum wird gehemmt und die schnelle Integration von Bindegewebe unterstützt. Eine weitere wichtige Eigenschaft der Membran ist die längere und kontrollierte Resorptionsrate, die sich darin zeigt, dass die Barrierefunktion für mindestens sechs Wochen erhalten bleibt.

Welche Gewichtung hat der genannte Barrierezeitraum von sechs Wochen?

Grundsätzlich gilt, dass die in der Zahnmedizin eingesetzten Membranen folgende Charakteristika erfüllen müssen: Integration in das Wirtsgewebe, Biokompatibilität, Zellokklusivität,

Durchlässigkeit für Nährstoffe und einfache Handhabung.

Histomorphometrische Studien an Tieren zeigten, dass die Resorption der Barriere durch Hydrolysis erst nach sechs Wochen eintritt und dadurch die Barrierefunktion während der ersten Phasen der Wundheilung komplett er-

„DER LANGFRISTIGE ERFOLG DER IMPLANTATBEHANDLUNG BERUHT AUF EINEM GESUNDEN PARODONTIUM.“

halten bleibt. Gleichzeitig wurde gezeigt, dass nach sechs Wochen neues Attachment gebildet wurde. Nach drei Monaten fanden sich erste Zeichen von Fragmentation und Resorption der Membran. Aber in derselben Zeit zeigte sich eine verbesserte parodontale Regeneration mit Neubildung von Zement, parodontalem Ligament und Knochen. Das bedeutet, dass die technischen Eigenschaften der Membran nicht nur eine kontrollierte Resorp-

Die GUIDOR® matrix barrier zeichnet sich nicht nur durch ihre mechanischen Eigenschaften und ihr Abbauverhalten aus, sondern auch durch ihre, schon erwähnte, einfache Handhabung und hervorragenden technischen Eigenschaften, die unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten bei verschiedenen Indikationen ermöglichen. Daher ist die GUIDOR® matrix barrier in verschiedenen Größen und Formen sowie mit oder ohne Ligaturen erhältlich, um die Anforderungen bei den verschiedenen Anwendungen (GTR oder GBR) zu erfüllen. Die Membran muss bis zur Applikation bei 2–8 °C im Kühlschrank aufbewahrt werden. Vor der Applikation braucht sie 15 Minuten bei Raumtemperatur, um sie aus der Packung nehmen und einsetzen zu können. Bei Körpertemperatur wird sie modellierbar, sodass das Material leicht eingebracht und getrimmt werden kann. Das Material kann alleine oder in

males chirurgisches Augmentationsverfahren des Implantatlagers die gesteuerte Knochenregeneration (GBR). Die GBR ist sowohl eine klinisch erfolgreiche als auch wissenschaftlich abgesicherte Behandlungsmöglichkeit zur Augmentierung des knöchernen Implantatlagers. Eine ganz andere Situation sind periimplantäre Knochendefekte im Bereich von Implantaten, die sofort oder nach dem Protokoll der verzögerten Implantation nach der Zahnextraktion gesetzt werden. Hierzu müssen viele grundsätzliche Faktoren in die Therapieauswahl eingebunden werden. Aber auch hier ist die Stabilität des Koagulums eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der Knochenneubildung. Deshalb muss das verwendete Knochenersatzmaterial stabilisiert und immobilisiert werden. Bei entsprechender Indikation kann die periimplantäre Knochenregeneration mit in situ härtenden alloplastischen Knochenersatzmaterialien in Kombination mit der GUIDOR® matrix barrier Erfolg versprechend sein.

Vielen Dank für das Gespräch!

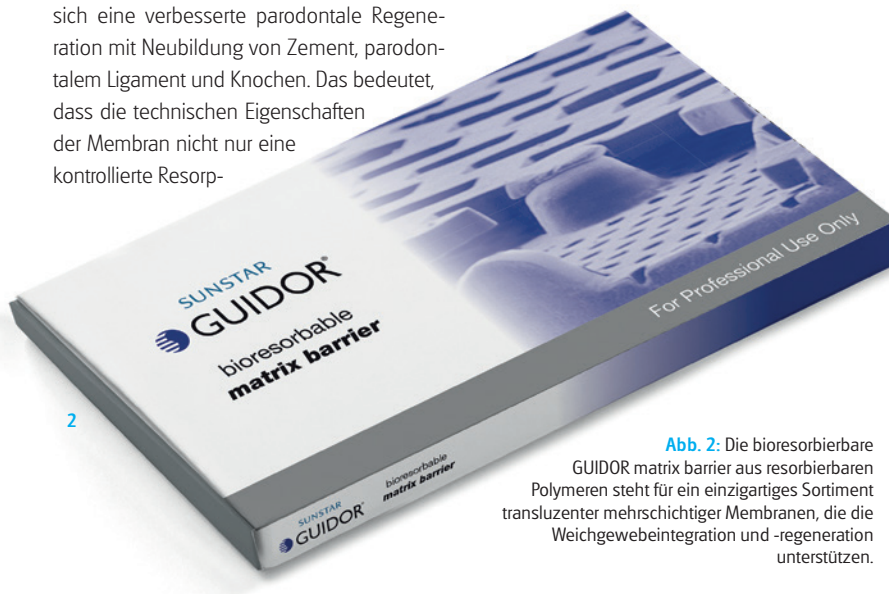


Abb. 2: Die bioresorbierbare GUIDOR matrix barrier aus resorbierbaren Polymeren steht für ein einzigartiges Sortiment transluzenter mehrschichtiger Membranen, die die Weichgewebeintegration und -regeneration unterstützen.

tion ermöglichen, sondern auch die funktionelle Stabilität während der entscheidenden initialen Phasen der Regeneration der parodontalen Strukturen. Innerhalb von sechs bis 12 Monaten wird die Barriere komplett resorbiert, was wiederum den Patientenkomfort erhöht.

Was müssen Anwender wissen bzw. beachten, wenn sie die GUIDOR® matrix barrier verwenden?

Wie für alle Operationsmethoden gilt auch bei der Anwendung von Membranen, dass der Chirurg mit den Behandlungsverfahren vertraut sein muss und die allgemeinen Richtlinien für diese spezielle chirurgische Therapie zu beachten hat.

Kombination mit Knochenersatzmaterial eingesetzt werden. Die GUIDOR® matrix barrier ist in verschiedenen Konfigurationen erhältlich, die entsprechend für Indikationen der geführten Knochenregeneration (GBR) und der geführten Geweberegeneration (GTR) geeignet sind. Bei der GTR wird durch einen zusätzlichen, dicken Verschlusskragen und integrierten Nahtfaden eine „echte Zelloklusion“ sichergestellt.

Wie sieht Ihre persönliche Therapieempfehlung bei der periimplantären Knochenregeneration aus?

Der langfristige Erfolg der Implantatbehandlung beruht auf einem gesunden Parodontium. Bei der präimplantologischen Therapie ist ein opti-

Prof. Dr. José R. Gonzales
[Infos zur Person]

Sunstar
[Infos zum Unternehmen]

KONTAKT

Prof. Dr. José R. Gonzales
Oberarzt Poliklinik für Parodontologie
Justus-Liebig-Universität Gießen
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Schlangenzahl 14
35392 Gießen
Tel.: 0641 9946255
Jose.Gonzales@dentist.med.uni-giessen.de

Zahnmedizinische Praxismgemeinschaft für Parodontologie und Implantologie
Prof. Dr. J. Gonzales & Dr. M. Engelschalk
Frauenplatz 11
80331 München
Tel.: 089 232387-280
info@dr-gonzales.de

DAS DGZI E-LEARNING CURRICULUM IMPLANTOLOGIE

BIS ZU 160
FORTBILDUNGS-
PUNKTE

Kurs 157 – Starten Sie jederzeit mit den 3 E-Learning Modulen
3 E-Learning Module + 3 Pflichtmodule + 2 Wahlmodule



3 E-Learning Module

- 1 Allgemeine zahnärztliche und oralchirurgische Grundlagen
- 2 Implantologische Grundlagen I
- 3 Implantologische Grundlagen II

BEGINN
JEDERZEIT
MÖGLICH!

3 Pflichtmodule

- 1 Spezielle implantologische Prothetik
17./18.03.2017 | Berlin
Prof. Dr. Michael Walter
Priv.-Doz. Dr. Torsten Mundt
- 2 Hart- & Weichgewebsmanagement
Winterthur (CH)
(Termin folgt!)
DGZI-Referenten
- 3 Anatomiekurs mit praktischen Übungen am Humanpräparat
Dresden (Termin folgt!)
Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Schwab
Prof. Dr. Werner Götz

2 Wahlmodule

- 1 Sedation – Conscious sedation for oral surgery¹
17./18.02.2017 | Speicher
 - 2 Bonemanagement praxisnah – Tipps & Tricks in Theorie und Praxis
03./04.11.2017 | Essen
 - 3 Problembewältigung in der Implantologie – Risiken erkennen, Komplikationen behandeln, Probleme vermeiden.
10./11.11.2017 | Essen
 - 4 Laserzahnheilkunde & Periimplantitistherapie (Laserfachkunde inklusive!)
17./18.11.2017 | Freiburg im Breisgau
 - 5 Implantologische und implantatprothetische Planung unter besonderer Berücksichtigung durchmesser- und längenreduzierter Implantate (Minis und Shorties)
13./14.04.2018 | Troisdorf
 - 6 Piezotechnik
23./24.06.2017 | München
 - 7 08./09.12.2017 | Düsseldorf
 - 8 Alterszahnheilkunde (Termin folgt!)
 - 9 Hart- und Weichgewebsmanagement
Konstanz (Termin folgt!)
- DVT-Schein² & Röntgenfachkunde (DVT-Schein inklusive!)**
Hürth – CRANIUM Institut (Termin folgt!)
- oder**
- Digitale Volumentomografie für Zahnärzte (DVT) und Röntgenaktualisierung (DVT-Schein inklusive!)**
Teil 1: 21.01.2017 – Teil 2: 22.04.2017 | München EAZF
Teil 1: 11.02.2017 – Teil 2: 20.05.2017 | Nürnberg EAZF
Teil 1: 08.07.2017 – Teil 2: 25.11.2017 | München EAZF

¹: Bitte beachten Sie, dass es sich um einen Drei-Tages-Kurs handelt. Hierfür ist eine Zuzahlung von 200,- Euro zu entrichten.

²: Aufgrund der Spezifik und des Aufwandes für diesen Kurs zahlen Sie eine zusätzliche Gebühr von 400,- Euro.

WEITERE INFORMATIONEN ERHALTEN SIE BEI DER

DKOI lädt zum 12. Internationalen Wintersymposium nach Zürs am Arlberg

Die Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie (DKOI) veranstaltet vom 5. bis 9. April 2017 sein 12. Internationales Wintersymposium in Zürs am Arlberg. Dabei stehen die für jeden Praktiker relevanten Fragen rund um das Thema Knochenregeneration im Fokus: Wie geht man an komplexe Fälle heran? Wie erfolgt die Bewertung aller relevanten Aspekte für den Einzelfall? Und wie erstellt man einen Masterplan für eine komplexe Behandlung mit Knochenaugmentation? Zudem sollen die verschiedenen Schwierigkeitsstufen, die in der täglichen implantologischen Praxis im Bereich der Knochenregeneration auftauchen, klar herausgearbeitet, Erfolgsaussichten der 3-D-Knochenrekonstruktion hinterfragt und Methoden für den vertikalen Knochenaufbau sowie mögliche Alternati-

ven zu Knochenaugmentationen diskutiert werden. An den Nachmittagen finden wieder zahlreiche Workshops mit Trainingseinheiten zur praktischen Vertiefung statt. Neben Prof. Dr. Georg H. Nentwig, Vizepräsident und wissenschaftlicher Leiter des Symposiums, zählen zum exzellenten Referentenkreis u.a. Priv.-Doz. Dr. Dr. Markus Schlee, Dr. Marcus Seiler und Prof. Mauro Marincola. Ebenso erneut im Programm sind die Special-Lectures: Hans-Uwe L. Köhler beleuchtet am Freitag die „Kommunikation im Team“. Am Samstagabend nimmt Dr. Dr. Gregor Hundeshagen die Kollegen mit auf die spannende Gipfelbesteigung des Mount Everest. Zum ersten Mal hat die DKOI den gesamten Robinson Club Alpen-



rose exklusiv für das Symposium angemietet. Damit ist nicht nur das Zimmerkontingent wesentlich größer, auch für Workshops und Hands-on-Trainingseinheiten, die in Kooperation mit den Industriepartnern der DKOI stattfinden, stehen mehr Räume zur Verfügung. Da die Teilnehmerzahl begrenzt ist, ist eine frühzeitige Anmeldung empfehlenswert.



DKOI – Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie e.V.
Tel.: 07251 61899616
www.dgoi.info

Neue S3-Leitlinie von DGI und DGZMK setzt auf höchste Qualitätsstandards

„Wie ist die klinische Wirksamkeit alternativer oder adjuvanter Maßnahmen im Vergleich zu konventionellen, nichtchirurgischen und chirurgischen Verfahren für die Therapie von Patienten mit einer periimplantären Mukositis und Periimplantitis?“ – So lautet die Fragestellung der jüngst gemeinsam von DGI und DGZMK veröffentlichten Leitlinie. Damit setzt sich das Papier ein klares Ziel: Verglichen und bewertet werden langjährig eingesetzte Be-

handlungsmethoden mit alternativen oder unterstützenden Therapieansätzen, um Zahnärzten, Fachzahnärzten, MKG-Chirurgen und Zahntechnikern mit klaren und nachvollziehbaren Empfehlungen eine Entscheidungshilfe bei der Behandlung periimplantärer Erkrankungen zu bieten. In Zusammenarbeit mit 14 weiteren beteiligten Fachgesellschaften und Institutionen werteten DGI-Präsident Prof. Dr. Frank Schwarz und Prof. Dr. Jürgen Becker, zu-

sammen mit elf Co-Autoren, mehr als 30 Studien aus. Von der Definition periimplantärer Infektionen über Entstehung und Risikofaktoren, Befunderhebung und Diagnostik bis hin zur Gegenüberstellung möglicher Therapiemethoden ist das Dokument sowohl national als auch international die erste Leitlinie zu diesem Thema auf höchstem Qualitätsniveau. Im Gegensatz zu Richtlinien binden medizinische Leitlinien den Anwender nicht an eine bestimmte Vorgehensweise oder Behandlungsart, sondern dienen vielmehr als Anhaltspunkt. Die vorliegende Studie durchlief alle Elemente einer systematischen Entwicklung, um Validität und langfristige Qualität der Inhalte zu sichern: Logik-, Entscheidungs- und Outcome-Analyse, Bewertung der klinischen Relevanz wissenschaftlicher Studien und regelmäßige Überprüfung. Das Aktionsbündnis gesundes Implantat verwendet ab sofort die neue S3-Leitlinie als Handlungs- und Empfehlungsgrundlage.

Aktionsbündnis gesundes Implantat



S3-Leitlinie





IMPLANTATE BRAUCHEN PFLEGE

Vorteile von Zahnimplantaten

Implantate sind kleine Schrauben, die in den Kiefer implantiert werden. Sie sollen die Funktionen natürlicher Zahnräume so weit wie möglich übernehmen. Ein Zahn implantiert ist bei Patienten, bei denen keine gesundheitlichen Gründe dagegen sprechen, eine gute Alternative zu einer Brücke oder einer Prothese.

Die Implantattherapie bietet unter anderem folgende Vorteile:

- Implantate ermöglichen Ihnen mit dem Kieferknochen und damit damit eine stabile Befestigung z.B. für eine neue Zahnkrone.
- Nachbuzähne werden durch die Implantatversorgung nicht geschädigt.
- Kronen auf Implantaten unterscheiden sich optisch nicht von denen auf natürlichen Zähnen.
- Mit Implantaten können Sie wie mit natürlichen Zähnen kauen und sprechen.
- Auf Implantaten lässt sich auch herausnehmbare Zahntechnik stabil verankern.

Implantate sind in der Regel dreifach. Sie bestehen aus der Implantatschraube, aus einem Aufbauelement (Abutment) und aus der prothetischen Versorgung.

www.gesundes-implantat.de

Aktionsbündnis gesundes Implantat
c/o DentaMedica GmbH
Tel.: 0800 229071-0
www.gesundes-implantat.de

PARO UPDATE 2017

Behandlungsstrategien für den Praktiker

Für Einsteiger, Fortgeschrittene und das Team

Online-Anmeldung/
Kongressprogramm



www.paro-seminar.de

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Tel.: 0341 48474-308
Fax: 0341 48474-290
event@oemus-media.de
www.oemus.com



1A

Basiskurs für Zahnärzte

Update der systematischen antiinfektiösen Parodontitistherapie
Ein kombinierter Theorie- und Demonstrationskurs

1B

Kompaktkurs für das zahnärztliche Prophylaxeteam

Update Prophylaxe und Parodontaltherapie

2

Fortgeschrittenenkurs

Einführung in die konventionelle und regenerative PA-Chirurgie
Ein kombinierter Theorie- und Demonstrationskurs

Teilnehmerzahl auf 20 Personen limitiert!

inkl. Hands-on

3

Masterclass

Ästhetische Maßnahmen am parodontal kompromittierten
Gebiss (rot-weiße Ästhetik) – Aufbaukurs für Fortgeschrittene

Teilnehmerzahl auf 15 Personen limitiert!

inkl. Hands-on

Termine 2016/2017

30. September 2016 | 14.00 – 18.00 Uhr | München
11. November 2016 | 14.00 – 18.00 Uhr | Essen



26. Mai 2017 | 14.00 – 18.00 Uhr | Warnemünde
15. September 2017 | 14.00 – 18.00 Uhr | Leipzig

Termine 2016/2017

01. Oktober 2016 | 09.00 – 16.00 Uhr | München
12. November 2016 | 09.00 – 16.00 Uhr | Essen



27. Mai 2017 | 09.00 – 16.00 Uhr | Warnemünde
16. September 2017 | 09.00 – 16.00 Uhr | Leipzig

Termine 2017

12. Mai 2017 | 12.00 – 19.00 Uhr | Berlin
13. Oktober 2017 | 12.00 – 19.00 Uhr | München



Faxantwort an 0341 48474-290

Bitte senden Sie mir das Programm für die Kursreihe **Parodontologische Behandlungskonzepte** zu.

Titel, Name, Vorname

E-Mail (Für die digitale Zusendung des Programmes.)

Praxisstempel

ZWP Spezial 10/16

Erweitertes Angebot der CEREC-TiBase

Mit den neuen TiBase deckt CEREC jetzt weitere Implantatsysteme ab, insbesondere die Systeme von Dentsply Sirona Implants mit ANKYLOS® und ASTRA TECH Implant System EV®, die bislang noch nicht zum CEREC-Portfolio gehörten. Dafür sowie für BioHorizons (Innenverbindung) und OSSTEM TS wurden TiBase und Scanposts eingeführt: „Dank dieser neuen CEREC-TiBase kann der Zahnarzt seine Patienten nicht nur in einer einzigen Sitzung behandeln, sondern idealerweise sogar mit einem Workflow aus einer Hand“, erklärt Roddy MacLeod, Group Vice President CAD/CAM bei Dentsply Sirona. „Der Vorteil dabei ist, dass der Patient weniger Behandlungen und der Zahnarzt weniger Lieferanten benötigt.“

TiBase bilden die Basis für individuelle zweiteilige Abutments. Diese bieten vielseitige Einsatzmöglichkeiten: So ist die CEREC-TiBase



als Teil eines Hybridabutments eine Alternative zu einer Vielzahl von Standardabutments, die sich durch Gingivahöhen, -längen und Abwinkelungen unterscheiden. Hybridabutments mit TiBase lassen sich als direktverschraubte Krone, als Provisorium und als individuelles Heilungsabutment verwenden. Sie können direkt in der zahnärztlichen Praxis bearbeitet und eingesetzt werden. Zusätzlich bieten sie dem Zahnarzt den Vorteil der freien Materialwahl für das Abutment, das mit CEREC hergestellt werden soll. Hy-

bridabutments mit einer Mesostruktur aus Zirkonoxid gewährleisten im Vergleich zu Titanabutments eine bessere Anlagerung an die Gingiva und verbesserte ästhetische Eigenschaften. Neben Zirkonoxid können auch andere Materialien der CEREC-Materialpartner verwendet werden, z. B. IPS e.max von Ivoclar Vivadent.

**Dentsply Sirona –
The Dental Solutions Company**

Tel.: +43 662 2450-0
www.dentsplysirona.com

Neues Retentionselement Multi^{Plus} MC

Zur Erweiterung des Prothetikprogramms auf Multi^{Plus} Niveau bietet BEGO Implant Systems ab sofort das Retentionselement Multi^{Plus} MC an. Das prothetische Multi^{Plus} Versorgungskonzept auf vier Implantaten



im zahnlosen Kiefer wird mit dieser Produktvariante des Easy-Con Aufbaus ausgebaut und sinnvoll abgerundet.

Der Vorteil dieses Retentionselementes ist die vielfältige Einsetzbarkeit auf den angulierten Multi^{Plus} Aufbauten, die nicht nur in unterschiedlichen Abwinkelungen (0°, 20°, 30°), sondern zusätzlich auch in unterschiedlichen Gingivahöhen angeboten werden. Der Multi^{Plus} MC-Aufbau wird prothetisch mit den klassischen Matrizen des Easy-Con Systems versorgt, die in die Prothese einpolymerisiert werden. Zum Einschrauben auf die Multi^{Plus} Aufbauten wird das gewohnte Eindrehwerkzeug verwendet. Der Aufbau wird im Zweier-set angeboten und ist ab sofort verfügbar.

BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG

Tel.: 0421 2028-246

www.bego.com/de/implantologie-loesungen

Pflege und Schutz in der Zahnarztpraxis und zu Hause

Zahnfleisch und Mundschleimhaut, besonders auch bei Patienten, die zu Entzündungen neigen, benötigen spezielle Aufmerksamkeit. Mit durimplant Implantat-Pflege-Gel wird das Gewebe rund um Implantate und Zähne vor Erkrankungen wie Periimplantitis oder Parodontitis geschützt.

Nicht nur in der Zahnarztpraxis kommt das Implantat-Pflege-Gel zum Einsatz, sondern der Zahnarzt empfiehlt es auch für die Pflege zu Hause. Die Anwendung ist für den Patienten kinderleicht: Das Gel auf die saubere Fingerkuppe, ein Wattestäbchen oder ein Bürstchen aufbringen und danach auf das feuchte Zahnfleisch um das Implantat herum oder auf die entzündete Stelle auftragen und leicht einmassieren. Die Anwendung kann abends, nach dem Zähneputzen, bis mehrmals täglich erfolgen.



**lege artis Pharma
GmbH + Co. KG**

Tel.: 07157 5645-0

www.legeartis.de



Handstück mit wärmehemmender Technologie

Als Antwort auf die wachsende Beunruhigung der Gesundheitsbehörden bezüglich der Verbrennungsgefahr bei Patienten durch zahnmedizinische elektrische Handstücke führte das Schweizer Unternehmen für Medizintechnik Bien-Air Dental SA das innovative Winkelstück EVO.15 ein. Bei Eingriffen mit elektrischen Handstücken führt der kürzeste 12-Newton-Kontakt zwischen dem Druckknopf des Instruments und der Wangeninnenseite des Patienten zu einer Überhitzung des Instruments, was schwerwiegende Verbrennungen verursachen kann. „Überhitzung kann ein Zeichen für ein schadhafte oder verstopfte Instrument sein. Laboruntersuchungen zeigen jedoch, dass dieses Risiko bei neuen und einwandfrei gewarteten Handstücken genauso häufig ist“, so Clémentine Favre, Labor- und Validierungsmanager für EVO.15. Das mit der patentierten, wärmehemmenden Technologie COOLTOUCH+™ ausgestattete EVO.15 ist bisher das einzige

Winkelstück, das nachweislich niemals wärmer als Körpertemperatur wird. Es schützt sowohl den Patienten als auch den Zahnarzt bei einigen der am häufigsten durchgeführten Eingriffe. Außerdem hat das EVO.15 einen deutlich kleineren und leichteren stoßsicheren Kopf und zeichnet sich durch ein neues Spray-/Beleuchtungssystem und ein verbessertes Spannsystem aus.



Bien-Air
[Infos zum Unternehmen]

Bien-Air Deutschland GmbH

Tel.: 0761 455740

www.bienair.com

Hohe Primärstabilität in weichem Knochen

Für Implantationen im strukturschwachen Knochen hat Dentegris das Soft-Bone Implantat im Portfolio. Das konische Schraubenimplantat weist ein Makrodesign mit nach apikal tiefer werdenden Gewindegängen und verschiedenen Gewindezonen auf. Über das starkselbstschneidende Gewinde wird direkt zu Beginn der Insertion eine hohe Primärstabilität erreicht. Beim Eindrehen des Implantats sorgt das Kondensationsgewinde im oberen Bereich für eine gute Verdichtung der Spongiosa. Die flache Gewindesteigung sorgt für eine biomechanisch günstige Lasteinleitung mit geringer Stressbelastung des Knochens. Das Mikrogewinde im Bereich des Implantathalses stellt maximalen Knochenkontakt her und wirkt in Verbindung mit der hochgezogenen, geätzten und gestrahlten Oberfläche dem Verlust kristallinen Knochens entgegen. Die apikale Abrundung vermeidet die Verletzung anatomischer Strukturen. Das Soft-Bone Implantat bietet auch in schwierigen Knochenqualitäten eine hohe Primärstabilität und schafft damit die Voraussetzung für eine ungestörte Osseointegration.



Dentegris
[Infos zum Unternehmen]

Dentegris Deutschland GmbH

Tel.: 02841 88271-0

www.dentegris.de

Dualhärtender Zement mit Harz-Technologie

Mit Breeze™ von Pentron steht deutschen Zahnärzten ab sofort ein in den USA mehrfach preisgekrönter Harzzement zur Verfügung, der eine der stärksten Retentionen bietet, die sich mit einem selbsthaftenden Zement erzielen lassen. Seine fortschrittliche Harz-Technologie und geringe Expansion gewährleisten dabei die Kompatibilität mit verschiedenen Substraten, einschließlich Komposit, Halbedelmetalle, Edelmetalle und Keramik. Als dualhärtender Zement (licht- oder selbsthärtend) bietet Breeze zudem maximale Flexibilität bei der Wahl des Zementierungsverfahrens. Zudem bietet er, da er sowohl in der Farbe A2 sowie als lichtdurchlässige (transluzent) und lichtundurchlässige (opak-weiß) Variante erhältlich ist, auch im Hinblick auf die ästhetischen Rahmenbedingungen viel Spielraum. Breeze™ wird in Automix-Spritzen geliefert, sodass für Vielseitigkeit, Schnelligkeit und Genauigkeit beim Einbringen gesorgt ist. Zeitaufwendiges Anmischen von Hand oder spezielle Anmischgeräte sind nicht erforderlich. Darüber hinaus zeichnet sich Breeze durch ein besonders attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis aus.



**Pentron Deutschland
c/o Kerr GmbH**

Tel.: 07222 968970

www.pentron.eu

Mehr Komfort in der Implantologie

Das Z1-Implantat ist das einzige Tissue Level-Implantat, das die hochwertigen Materialien Zirkon und Titan vereint. Es kombiniert die hohe Biokompatibilität und Ästhetik von Zirkon mit der bewährten Stabilität von Titan. Der Zirkonkragen dient zusätzlich als antibakterielles Schild und fördert die gingivale Einheilung. Das Z1-Portfolio mit den zugehörigen Abutments ist so vielfältig, dass alle anatomischen Situationen abgedeckt werden. Daraus resultiert mehr Komfort für Chirurgen und Patienten, sowohl aus klinischer und technischer als auch wirtschaftlicher Sicht.

Das Z1-Implantat ist bereits seit 15 Jahren auf dem Markt etabliert, anhand langjähriger klinischer Studien gut dokumentiert und verfügt über alle klinischen Zulassungen. Dieses Implantatssystem wird von der TBR Implants Group mit Sitz in Toulouse/Frankreich bei 100% Eigenfertigung und einer Präzision von fünf Mikrometern hergestellt.



DSI Huber

Tel.: 089 5187-1858

www.dsi-huber.de

45-Grad-Winkelstück für die Chirurgie

Das weltweit erste 45-Grad-Winkelstück aus dem Hause NSK ist nun auch als Z-SG45 mit externer Kühlung für den chirurgischen Einsatz erhältlich. Ti-Max Z-SG45 erleichtert den Zugang zu schwer erreichbaren Molaren oder anderen Mundregionen, in denen ein Standard-Winkelstück an seine Grenzen gelangt. Durch seine schlanke Formgebung bietet es eine gute Sicht und großen



Behandlungsfreiraum, da es mehr Raum zwischen dem Instrument und den benachbarten Zähnen lässt. Die kräftige, gleichbleibende Schneidleistung mit seiner 1:3-Übersetzung und einer maximalen Drehzahl von 120.000/min verkürzt die Behandlungszeiten beim aufwendigen Sektionieren oder bei der Extraktion von Weisheitszähnen, wodurch Stress sowohl für den Behandler als auch den Patienten verringert wird. Die neue DURAGRIP-Beschichtung erzeugt einen festen Grip für den Behandler, sodass auch komplexe Eingriffe jederzeit mit größtmöglicher Sicherheit durchgeführt werden können. Gleichzeitig erhöht die resistente DURAGRIP-Oberfläche die Widerstandsfähigkeit gegen Kratzer und sorgt so für den Werterhalt des Instruments. Das Winkelstück ist sowohl (Z-SG45L) als auch ohne Licht (Z-SG45) erhältlich und kann somit an allen Chirurgieeinheiten betrieben werden.



NSK Europe GmbH

Tel.: 06196 77606-0

www.nsk-europe.de

IMPRESSUM

Ein Supplement von **ZWP** **ZAHNARZT**
WIRTSCHAFT PRAXIS

Verlagsanschrift

OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig, Tel.: 0341 48474-0, kontakt@oemus-media.de, www.oemus.com

Chefredaktion	Dipl.-Päd. Jürgen Isbaner (V.i.S.d.P.)	Tel.: 0341 48474-321	isbaner@oemus-media.de
Redaktion	Antje Isbaner Katja Mannteufel Marlene Hartinger	Tel.: 0341 48474-120 Tel.: 0341 48474-326 Tel.: 0341 48474-133	a.isbaner@oemus-media.de k.mannteufel@oemus-media.de m.hartinger@oemus-media.de
Anzeigenleitung	Stefan Thieme	Tel.: 0341 48474-224	s.thieme@oemus-media.de
Grafik/Satz	Josephine Ritter	Tel.: 0341 48474-144	j.ritter@oemus-media.de
Druck	Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel		



DVDs

HELFFEN, UP TO DATE ZU BLEIBEN!
JETZT BESTELLEN! **ZWP MOVIE**

ONLINE-ANMELDUNG/
KONGRESSPROGRAMM



99,-€ pro DVD

zzgl. MwSt. und Versandkosten

Bitte DVDs auswählen! ▼

Entsiegelte Ware ist vom Umtausch ausgeschlossen!

www.oemus-shop.de



Implantologische
Chirurgie von A-Z

Anzahl: _____



Biologische
Zahnheilkunde

Anzahl: _____



Kursreihe Endodontie
praxisnah – **Basics**

Anzahl: _____



Unterspritzungs-
techniken

Anzahl: _____



Sinuslift und
Sinuslifttechniken
von A-Z

Anzahl: _____



Kursreihe Endodontie
praxisnah – **Advanced**

Anzahl: _____



Chirurgische
Aspekte der
rot-weißen
Ästhetik

Anzahl: _____



Kursreihe Minimal-
invasive Augmen-
tationstechniken-
Sinuslift, Sinuslift-
techniken

Anzahl: _____



Parodontologische
Behandlungskonzepte

Anzahl: _____

Faxantwort an **0341 48474-290**

Name/Vorname

Straße/Hausnummer

PLZ/Ort

Telefon/E-Mail

Unterschrift

Praxisstempel/ Rechnungsadresse

ZWP spezial 10/16

