

# Anwendung eines neuen xenogenen Knochenersatzmaterials

Kompakt vorgestellt von Dr. Bastian Wessing und Dr. Martin Emmerich, M.Sc., beide Aachen, Deutschland, sowie Univ.-Prof. DDr. Werner Zechner, Wien, Österreich.

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.<sup>1–4</sup>

## Grundlagen

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 schnellen proliferierenden Bindege-

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.<sup>10</sup>

Für die heute zum Großteil verwendeten nativen Kollagenmembranen gelten, von Gottlow 1993 aufgestellt, zusätzliche weitere Kriterien.<sup>11</sup> Die völlig unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften der hier beschriebenen Barrieremembranen, aber auch der Augmentationsmate-

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 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

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 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.<sup>20,21</sup> 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.<sup>22</sup>

Elektronenrastermikroskopische Aufnahmen zur Begutachtung der Oberflächenstruktur, röntgen-diffraktometrische Auswertungen zur Bewertung der Karbonatstruktur, eine In-vitro-Analyse biochemischer Marker wie die Phosphataseaktivität, 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 vorgelegt und versprachen eine sichere Durchführung der klinischen Behandlungen.

Im abrufbaren CME-Artikel werden vier verschiedene Indikationen vorgestellt: Spätimplantation mit simultaner GBR, Sofortimplantation mit simultaner GBR, horizontale GBR des posterioren Unterkiefers, offener Sinuslift und horizontale GBR.

## 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 regenerative und

## CME-Fortbildung

2

CME-Punkte


### Anwendung eines neuen xenogenen Knochenersatzmaterials

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



CME-ID 79319

Zum Beantworten dieses Fragebogens registrieren Sie sich bitte unter:  
[www.zwp-online.info/cme-fortbildung](http://www.zwp-online.info/cme-fortbildung)

strukturhaltende 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. 

Erstveröffentlichung:  
ZWP spezial 10/2016

## Kontakt



Dr. Bastian Wessing  
Dr. Martin Emmerich, M.Sc.

Praxisklinik der Zahnheilkunde  
am Luisenhospital Aachen  
Boxgraben 99  
52064 Aachen, Deutschland  
Tel.: +49 241 40072-77  
[bastian.wessing@googlemail.com](mailto:bastian.wessing@googlemail.com)



Univ.-Prof. DDr. Werner Zechner

Stv. Leiter des Fachbereichs  
Chirurgie und Implantologie  
der Universitätszahnklinik Wien  
Praxis für Implantologie  
Grinzinger Straße 149a  
1190 Wien, Österreich  
[www.profzechner.at](http://www.profzechner.at)

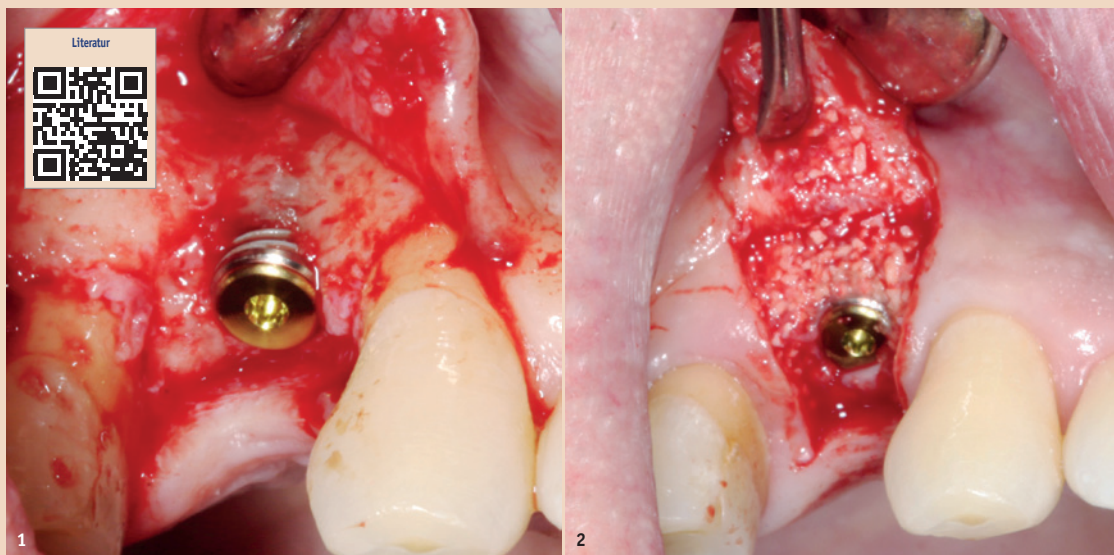


Abb. 1: Bukkaler Dehissenzdefekt von etwa 2 mm Länge am Implantat. – Abb. 2: Vollständige Regeneration der Dehissenz. Knochenersatzmaterialpartikel sichtbar vorhanden.

webszellen 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 Knochenvorläufermasse bilden, die sich über Wochen und Monate zu einer neuen Knochenformation etabliert.

Die GBR wurde erstmals Ende der 1980er-Jahre beschrieben.<sup>5</sup> Sie ist gut untersucht und durch systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit und reproduzierbaren Ergebnissen belegt.<sup>6,7</sup> Dabei ist sie signifikant erfolgreicher, wenn sie mit Knochen- oder einem geeigneten Knochenersatzmaterial (KEM) kombiniert wird.<sup>8</sup> Limitationen der GBR liegen im Bereich großer vertikaler und/oder horizontaler Kombinationsdefekte.<sup>9</sup> 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.

rialien 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.<sup>12,13</sup> Andernfalls kann es durch den Druck des Lappens nach Wundverschluss zu einem „Auspressen“ mit nachfolgender Migration von Augmentatpartikeln ins umliegende Gewebe kommen.<sup>14</sup>

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 körperfremder Materialien 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-

alleine mit solchen KEM oder als Mischaugmentat mit autologem Knochen durchgeführt. Regenerative Maßnahmen wie GBR bei Dehissenzdefekten simultan mit Implantatinsertion, „Socket oder Ridge Preservation“, Sinusliftoperationen sowie horizontaler Knochenaufbau mittels GBR auch von Kieferkammereichen mit mehreren fehlenden Zähnen durch die Verwendung partikulärer anorganischer boviner Knochenminerale werden in der rezenten Literatur mittlerweile umfassend und mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit beschrieben.<sup>12,13,15–18</sup>

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.<sup>19</sup> 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 Anwendungsbeobachtung war es, die klinische Anwendbarkeit eines neuen partikulären anorganischen (entproteinisierten) bovinen Knochenminerals (creos™