

GTR mit Membran plus Füllkörper – Bio-Gide und Bio-Oss-Collagen

Neben dem beschriebenen reinen Spongiosagranulat ist Bio-Oss-Spongiosagranulat (bovin; 90%) plus Kollagen (porcin; 10%) in *Blockform* als Füllmaterial für parodontale Knochendefekte erhältlich. Die in einer „Kombipackung“ mitgelieferte Bio-Gide-Membran lässt sich mithilfe von beigelegten Schnittmustern vorformen (Abb. 816).

Der 39-jährige Patient ist parodontal weitgehend gesund. Der lokalisierte, tiefe Knochendefekt mesial von Zahn 46 ist nicht eindeutig erklärbar: Alternativ zur Mesialkippfung nach Fünferexzaktion wäre möglich, dass beim Legen der

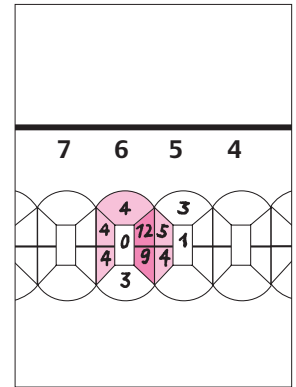
Kunststofffüllung flüssiges Bonding-Material in den mesialen Sulkus gelaufen ist und die lokalisierte Defektbildung eingeleitet hat: eine Gefahr, die beim Legen weißer Füllungen oft unterschätzt wird (kaum sichtbares Bonding-Material).

Nach Vorbehandlung zeigt sich im Defektbereich wenig Plaque, aber eine persistierende Reizblutung. Taschentiefen, Zahnbeweglichkeit und Knochenverlust s. Abbildungen.

813 IV. Quadrant nach Vorbehandlung

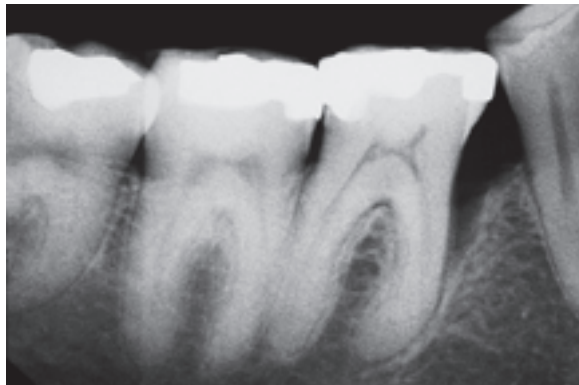
Die Gingiva ist kaum gestippelt und sieht leicht „glasig“ aus, zeigt aber mesial des gekippten Sechserers Reizblutung. Die alte, relativ große Kunststofffüllung (mit Röntgenkontrast) besteht wahrscheinlich schon seit vielen Jahren. Sie soll nach Abschluss der Parodontaltherapie durch ein Inlay ersetzt werden.

Rechts: Die Sondierungstiefe mesial von Zahn 46 beträgt an der tiefsten Stelle 12 mm.



814 Röntgenanfangsbefund

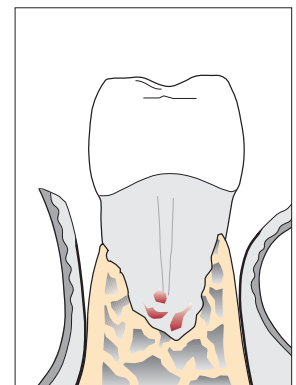
Nur mesial von Zahn 46 zeigt sich ein ausgeprägter Knocheneinbruch. In der Tiefe wird eine 3-Wand-Knochentasche vermutet. Der Defekt reicht weit über die Hälfte der Wurzellänge hinaus.



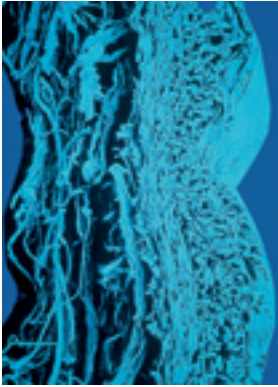
815 Darstellung des Defekts

Nach einem Marginalschnitt werden facial und oral – ohne Vertikalinzisionen – Mukoperiostlappen gebildet, das Granulationsgewebe wird entfernt und die Wurzeloberfläche gereinigt. Vor Füllung des Defekts muss durch Perforieren der knöchernen Kraterwand eine Blutung provoziert werden (Koagulum, Ernährung).

Rechts: Skizze der lokalisierten Knochentasche.



Sammlung M. Marxer



816 Bio-Oss Perio-System – Kombipackung

Sie enthält eine 16×22 mm große Bio-Gide-Membran, einen Bio-Oss-Block (Spongiosagranulat und Kollagen 90:10%) sowie „Schnittmuster“ für die Membran.

Links: Schnitt durch eine porcine Kollagenmembran. Die raue Seite – im Bild links – wird auf die Zahn- bzw. Knochenfläche appliziert (modif. Fa. Geistlich Biomaterials).



817 Gefüllter Defekt

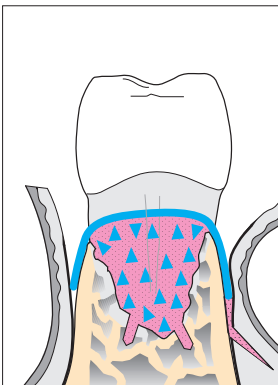
Die Knochentasche wurde mit der angefeuchteten Spongiosagranulat-Kollagen-Masse bis nah an die Schmelz-Zement-Grenze aufgefüllt. Dieser Masse könnte zusätzlich – als antimikrobielle Komponente – Tetracyclinpulver beige-mischt werden. Unbedingt sollte sie vor der Abdeckung mit der Membran gut mit Blut durch-mischt sein (mehr als im Bild sichtbar).

NB: Ein starkes Überfüllen des Defekts ist kontraproduktiv!



818 Applizierte Membran

Der gefüllte Defekt wird mit der geschmeidigen und – im feuchten Zustand – leicht klebenden Membran vollständig und ohne fixierende Nähte *dicht* abgedeckt. Eine Fixation mit Nähten oder resorbierbaren „pins“ ist nur ange-zeigt, wenn durch mechani-sche Einflüsse eine Verschiebung, ein „Abreißen“ des Koagulums von der Wurzeloberfläche droht.



819 Wundverschluss

Die Wunde und die Membran werden mit dem Mukoperiost-lappen dicht gedeckt (interden-tale Einzelnähte). Der Patient spült während 6–8 Wochen mit CHX oder appliziert CHX-Gelée (1%). Die mechanische Hygiene darf im Defektbereich nicht zu früh wieder aufgenom-men werden.

Links: Skizze des aufgefüllten und mit einer Membran abgedeckten Defekts. Beachte die Periostschlit-zung (spannungsfreier Lappen).

**Zusammenfassung des klinischen Falles
„xenogenes Implantat / Kollagenmembran“**

Bei dem 39-jährigen Patienten wurde der lokalisierte Defekt mesial von Zahn 46 erfolgreich behandelt. Die bis zu 12 mm tiefe Tasche wurde auf 4 mm reduziert. Der intraalveoläre Anteil des Knochendefekts hat sich vollständig regeneriert (Abb. 820 rechts). Dieses klinische und röntgenologische Resultat lässt nicht den Schluss zu, dass neben der Neubildung von Knochen auch neues Zement und Desmodont gebildet wurden. Dies wäre nur histologisch nachweisbar.

Klinische Studie „xenogenes Implantat/Kollagenmembran“

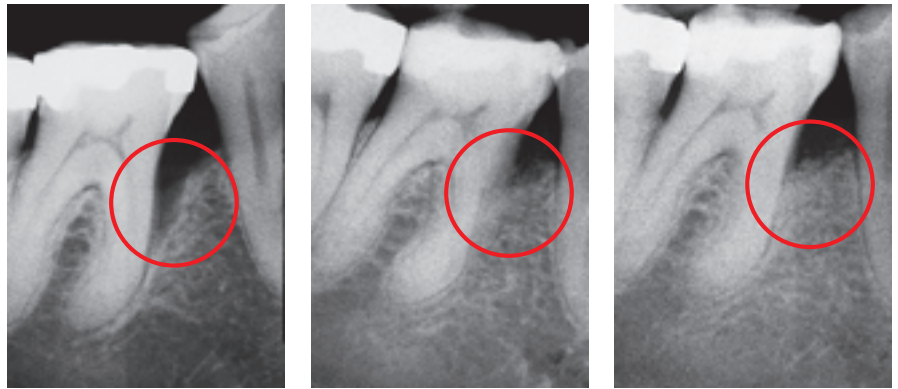
Die in den letzten beiden Fällen dargestellte Behandlungsmethode wurde in einer ausführlichen Studie an 14 Patienten mit insgesamt 27 parodontalen Knochendefekten untersucht (Zitzmann et al. 2002). Beim Anfangsbefund waren die knöchernen Defekte mindestens 5 mm tief, der Attachmentverlust betrug 6 mm. Nachuntersuchungen erfolgten über einen Zeitraum von 2 Jahren. Die Resultate sind in Abb. 822 dargestellt.

**820 Patientenfall – Knochen-
defektfüllung:
Röntgenbilder vor Defektfüllung,
unmittelbar danach und 2 Jahre
postoperativ**

Links: Der lokalisierte, in der Tiefe 3-wandige Defekt reicht bis ca. zur Hälfte der Wurzellänge.

Mitte: Defekt unmittelbar post operationem, nach „Auffüllung“ mit Bio-Oss Collagen.

Rechts: Defektfüllung 2 J. postop.



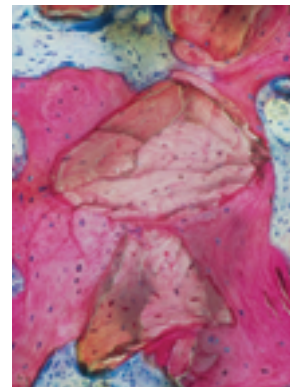
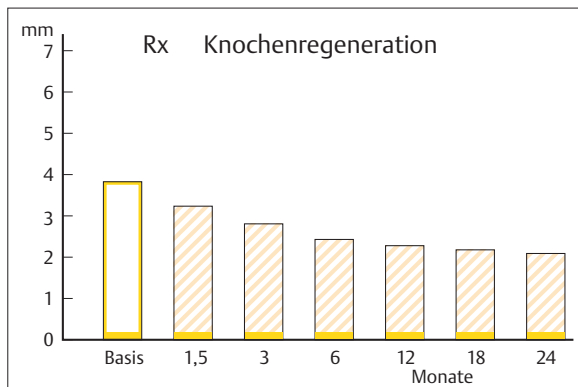
Sammlung M. Marxer

Studie – Zitzman et al. 2002

**821 Röntgenologisch
darstellbare Knochenfüllung**

Wird eine Knochentasche mit einem xenogenen Knochenmaterial aufgefüllt und mit einer Kollagenmembran abgedeckt, so zeigt sich im Röntgenbild nach 2 Jahren ein durchschnittlicher Füllungsverlust von über 40%.

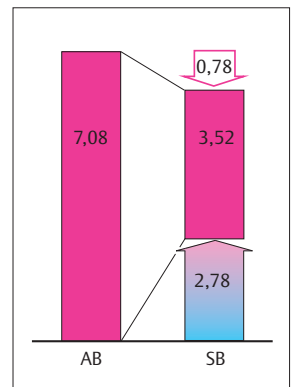
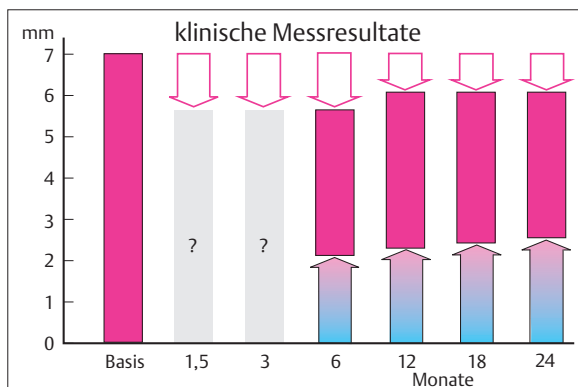
Rechts: Knochenneubildung ist um die implantierten, noch kaum „anresorbierten“ Bio-Oss-Partikel deutlich erkennbar.



822 Sondierungstiefen, klinischer Attachmentgewinn und Rezession des Margo gingivae (Keine Sondierung vor 6 Monaten!; siehe Fragezeichen).

Die Messungen nach 6–24 Monaten zeigen erheblich reduzierte Sondierungstiefen (ca. 3,5 mm bzw. 50%). Der klinische Attachmentgewinn beträgt ca. 2,8 mm, die Rezession ca. 1 mm.

Rechts: Die Resultate im Überblick.
AB Anfangsbefund
SB Schlussbefund



Regeneration mit Wachstums-, Differenzierungsfaktoren und Proteinen

Die vollständige Regeneration parodontaler Gewebe – von Zement, Desmodont, Knochen und Gingiva – erfordert das Zusammenspiel von pluripotenten Zellen, extrazellulärer Matrix und Matrixproteinen, systemischen Hormonen sowie von Wachstums- und Differenzierungsfaktoren (lokalen Signalmolekülen).

Wachstumsfaktoren sind mitogene Signalmoleküle (Polypeptide), die lokal Wachstum (Vermehrung) und Funktion von unterschiedlichen Zellen auf recht unterschiedliche Art beeinflussen können.

Differenzierungsfaktoren bestimmen den Phänotyp unreifer Zellen: Pluripotente „Vorläuferzellen“ entwickeln sich unter dem Einfluss von Differenzierungsfaktoren zu funktionsfähigen, reifen Zellen. Unter dem Einfluss von „bone morphogenetic proteins“ (BMP) entwickeln sich Osteoblasten aus undifferenzierten Mesenchymzellen (S. 205 f).

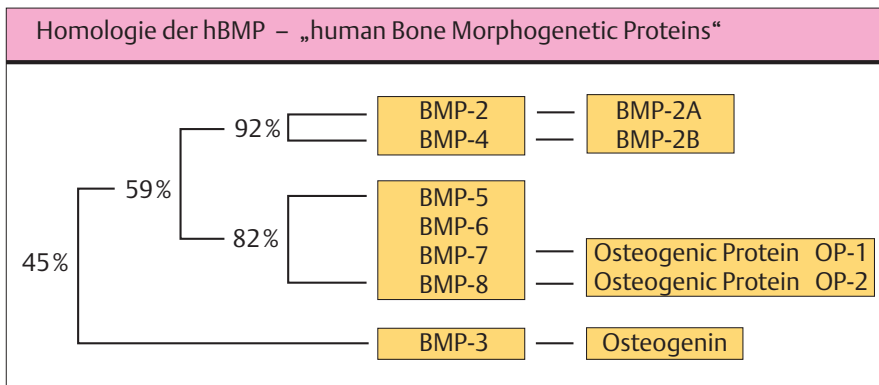
Solche Faktoren werden immer häufiger zur Beschleunigung und Verbesserung der parodontalen und Implantatheilung, mittels unterschiedlicher Trägersysteme (knöcherner oder kollagener Füller), eingesetzt.

Wirkung wichtiger Wachstumsfaktoren / Signalmoleküle						
Faktor		Fibroblasten-Proliferation	Osteoblasten-Proliferation	Synthese von Matrixprotein	Mesenchymzell-differenzierung	Vaskularisation
PDGF	Platelet-Derived Growth Factor (GF)	++	++	-	-	+*
IGF	Insulin-like GF	+	++	++	-	-
TGFβ	Transforming GF beta	+	+	++	-	+++*
BMP	Bone Morphogenetic Proteins -2, -4, -7	-	+	+	++	+++*
FGF	Fibroblast GF	++	++	-	-	++

823 Aktivität von Wachstumsfaktoren (modif. Cochran u. Wozney 1999, Müller 2001)
 Signalmoleküle wirken meist streng lokal (autokrin/selbststimulierend und parakrin/zur Nachbarzelle). Dies bedingt das Vorhandensein, die „Nähe“ von Zielzellen.

Tabelle: Aktivitätseffekte

- ++ stark erhöht
- + erhöht
- ± evtl. erhöht
- ohne oder mit negativem Effekt



824 „Bone morphogenetic proteins“ (BMP)
 Die Gruppe der BMP-Moleküle wird zur Großfamilie transformierender Wachstumsfaktoren (TGF) gezählt. Die Tabelle zeigt den Verwandtschaftsgrad innerhalb der BMP.
 Von den untersuchten – in der orthopädischen Chirurgie z. T. bereits angewendeten – BMP zeigen BMP-2 u. -4 sowie BMP-7 u. -8 die besten Voraussetzungen zur Knocheninduktion.

Faktoren und Proteine in der Praxis

Praktisch angewendet werden zurzeit die folgenden zertifizierten Mediatorsysteme:

- „Platelet-rich plasma“ (PRP) in verschiedenen Applikationsarten (Marx 2001). Aus Eigenblut konzentrierte Plasmafraktion ist reich an Thrombozyten mit großen Mengen von „platelet-derived growth factor“ (PDGF) und transformierendem Wachstumsfaktor TGFβ.
- P-15 (synthetisches Polypeptid), dargereicht in bovinem Füllergranulat.

- Emdogain (Biora): Porcine Amelogenine sind eine Fraktion von Schmelzmatrixproteinen („enamel matrix derivatives“, EMD), die in der richtigen Umgebung zementbildend wirken: Emdogain setzt auf humanem Wurzeldentin einen Prozess in Gang, der Vorgänge der natürlichen Zahnentwicklung nachahmt (Mimikri; Zetterström 1997). Seine Anwendungen in der regenerativen Therapie basieren auf der Umsetzung dieser Erkenntnisse. Der histologische Nachweis von neu gebildetem Wurzelzement und parodontalem Ligament (vgl. S. 200!) entlang einer vormals erkrankten Wurzeloberfläche bestätigt die Richtigkeit dieser Überlegungen.