

# Kombinierter Einsatz von Knochenersatzmaterial mit neuen, antibiotikahaltigen Kollagenmembranen

## Augmentationen in der zahnärztlichen Implantologie

Mit den Techniken der gesteuerten Knochenregeneration (GBR) und Geweberegeneration (GTR) konnten seit Mitte der 80er-Jahre des letzten Jahrhunderts in der Parodontologie nachhaltige Erfolge beim Bemühen um den Wiederaufbau verloren gegangener Stützgewebe erzielt werden (Dahlin, Linde et al., 1988).

DR. DR. ROLAND STRECKBEIN/LIMBURG,  
DR. PHILIPP STRECKBEIN/GIESSEN

Die Prinzipien dieser Methoden wurden recht zeitnah auch in der zahnärztlichen Implantologie eingesetzt, geht es doch gerade in der Implantologie oftmals darum, defizitäres Implantatlagergewebe zu rekonstruieren, um eine Erfolg versprechende Implantatinsertion vornehmen zu können. Die letzten beiden Jahrzehnte der Implantologie und Parodontologie waren von der Entwicklung einer Vielzahl von Membrantypen und Knochenersatzmaterialien für die GBR/GTR-Techniken geprägt, die alleine oder in Kombination für den augmentativen Einsatz empfohlen wurden.

Die Verwendung von autologem Knochen z. B. mittels enoralem Transfer als Block oder in granulärer Form

(Bohrspäne aus Knochenmühle) oder in Kombination mit alloplastischen Augmentationsmaterialien zur Kompensation knöcherner Defizite konnte diese Entwicklung bis heute nicht ersetzen. Dies gilt im Besonderen für ein regenerationsschwaches, vorbelastetes Knochenlager und für größere knöcherner Defizite. Mit den beiden hier vorgestellten resorbierbaren Kollagenmembranen (GENTA-COLL resorb Foil und Resodont, Bego Implant Systems & IGZ) und dem verwendeten Knochenersatzmaterial (NanoBone, Bego Implant Systems & IGZ) ist es darüber hinaus in vielen Fällen möglich, kleinere und mittlere horizontale und vertikale Defekte des Alveolarfortsatzes simultan mit der Implantatinsertion knöchern

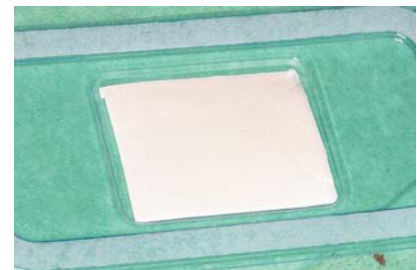
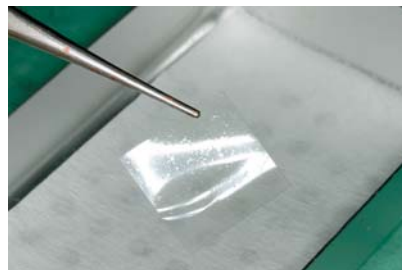


Abb. 1: GENTA-COLL resorb Foil hat eine Größe von 25 mm x 25 mm und ist eine resorbierbare biologische Barrierefolie aus equinen, hochverdichteten Kollagen Typ 1 Fasern mit Gentamycin als Antibiotikaschutz. – Abb. 2: Die Barrierefolie GENTA-COLL resorb Foil ist transparent und enthält pro cm<sup>2</sup> 4 mg Gentamycinsulfat. Sie wird unmittelbar vor Anwendung mit 0,5 ml physiologischer Kochsalzlösung direkt in dem Verpackungsblistert rehydriert. – Abb. 3: Die Barriermembran Resodont ist reißfest und ihre Matrix besteht aus nativen equinen Kollagenfibrillen. Sie wird im trockenen Zustand mit einer feinen Schere auf die gewünschte Größe zugeschnitten und sollte die Defektränder 2–3 mm überragen.

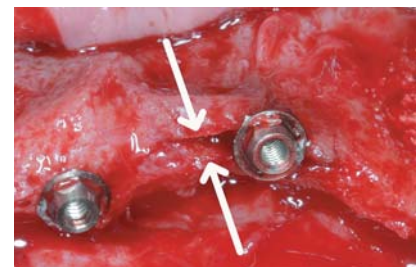


Abb. 4: NanoBone ist eine nicht gesinterte, im Sol-Gel-Prozess hergestellte, synthetische Knochenmatrix aus nanokristallinem HA-Xerogel. – Abb. 5: NanoBone untermischt mit Patientenblut, ergibt eine optimal modellierbare und gut klebende Masse. – Abb. 6: Krestaler Spaltraum nach Bone Spreading (siehe Pfeilmarkierung) und simultaner Insertion eines Bego Compress Implantates.



Abb. 7: Horizontales knöchernes Defizit nach Insertion eines Bego Compress Implantates in Regio 12. – Abb. 8: Horizontales knöchernes Defizit nach Insertion eines Bego Compress Implantates in Regio 12 und Kompensation durch Anlagerung von NanoBone. Das Augmentat wurde mit der rehydrierten Barrierefolie GENTA-COLL resorb Foil abgedeckt. – Abb. 9: Klinischer Aspekt nach zementierter Implantatkrone Regio 12 und neuen VMK-Kronen auf den Nachbarzähnen, die Weichteilheilung ist nach sechs Monaten komplikationslos abgeschlossen. – Abb. 10: Röntgenkontrolle sechs Monate nach Anlagerungsplastik mit NanoBone und GBR-Technik mit GENTA-COLL resorb Foil, eine knöcherne Konsolidierung während der Osseointegration des Bego Compress Implantates in Regio 12 ist eingetreten.



Abb. 11: Ti Pin Nagelset mit einer möglichen Nagellänge von 3 mm oder 5 mm. – Abb. 12: Insertion von Bego Semados Implantaten in Regio 13 und 22 bei größerem horizontalem knöchernem Defizit. – Abb. 13: Anlagerungsplastik mit NanoBone und GBR-Technik mit GENTA-COLL resorb Foil simultan zur Insertion von Bego Semados Implantaten Regio 13 und 22. Mit dem Ti Pin Nagelset wurde eine zusätzliche Fixierung der Barrierefmembran erreicht (siehe Pfeilmarkierungen).

zu regenerieren, ohne autologen Knochen verwenden zu müssen. Um erfolgreich in der GBR/GTR-Therapie genutzt zu werden, müssen Kollagenmembranen einige in zahlreichen Studien der letzten Jahre aufgezeigte Kriterien erfüllen (ZITZMANN, NAEF et al., 1997; ZITZMANN, SCHARER et al., 1999) GENTA-COLL resorb Foil und Resodont erfüllen diese Kriterien. Die erste Generation von Barriermembranen wurde aus nicht resorbierbarem, expandiertem Polytetrafluorethylen (e-PTFE) gefertigt. Als wesentlicher Nachteil gilt der notwendige Zweiteingriff zur Membranentfernung. Weiterhin wurde nicht selten von einer Spontanperforation der deckenden Schleimhaut mit bakteriellen Komplikationen berichtet, was zu einer frühzeitigen Entfernung zwang (SELVIG, NILVEUS et al., 1990; TEMPRO und NALBANDIAN, 1993). Hieraus ergab sich die Entwicklung resorbierbarer Membranen. Rein synthetische Membranen aus Polylaktid und/oder Polyglycolid (PLA/PGA) wurden zunehmend von Membranen aus Kollagen Typ I und Typ III verdrängt, die aus unterschiedlichen Tierspezies stammen. Für den Einsatz von Kollagen spricht die aktive Rolle des Kollagens bei der Bildung des Blutkoagulums, die Thrombozyten und Plasmaproteinbindung sowie chemotaktische Wirkung auf synthese-fähige Stützgewebszellen (YAFFE, EHRlich et al., 1982; HURZELER, KOHAL et al., 1998; HUTMACHER, GOH et al., 2001). Ein gewisser Nachteil ist die geringere mechanische Stabilität aufgrund der Biodegradation über gewebespezifische Proteasen und Kollagenasen (TATAKIS, PROMSUDTHI et al., 1999). Die Biodegradation über gewebespezifische Kollagenasenaktivität hinaus ist offensichtlich von der Fähigkeit zur Kollagen-

asenproduktion parodontopathogener Mikroorganismen abhängig, die beschleunigend wirkt, insbesondere bei Membranexposition (SELA, KOHAVI et al., 2003). Aus diesem Grunde gibt es neuere Empfehlungen, Kollagenmembranen antimikrobiell zu benetzen, etwa mit Chlorhexidin Digluconat (CHEN, HUNG et al., 2003). Aufgrund der reduzierten Formstabilität werden Kollagenmembranen häufig mit Knochenersatzmaterialien kombiniert, um einen Kollaps der Weichgewebe in den abgedeckten Knochendefekt zu verhindern. Die Erfahrungen der Autoren weisen auf eine Barrierefunktion von Kollagenmembran hin, die in erster Linie eine Unterstützung der Wundheilung im Bereich des Weichgewebeverschlusses darstellt, da die Degradation, auch von zusätzlich quervernetztem Kollagen, nach einigen Wochen abgeschlossen ist. Während dieser Zeit wird die darunter liegende knöcherne Wunde und/oder der augmentierte Bereich bis zur vollständigen Epithelisation geschützt, selbst wenn Nahtdehiszenzen auftreten. Abhängig von der im Einzelfalle vorliegenden Mikroflora wird diese Schutzfunktion durch die bakterielle Enzymaktivität zeitlich stark verkürzt. Um diesen Effekt zu minimieren, wurde in Zusammenarbeit mit Resorba Clinicare in Nürnberg eine antibiotikahaltige Kollagenmembran entwickelt (GENTA-COLL resorb Foil, Bego Implant Systems & IGZ).

Die Membran besteht aus verdichtetem equinen Kollagen Typ I und setzt das Antibiotikum Gentamycin lokal frei. Für die Zeit der epithelialen Ausheilung hat die Membran somit eine zusätzliche, prophylaktische antimikrobielle Funktion. Die transparente Membran wird

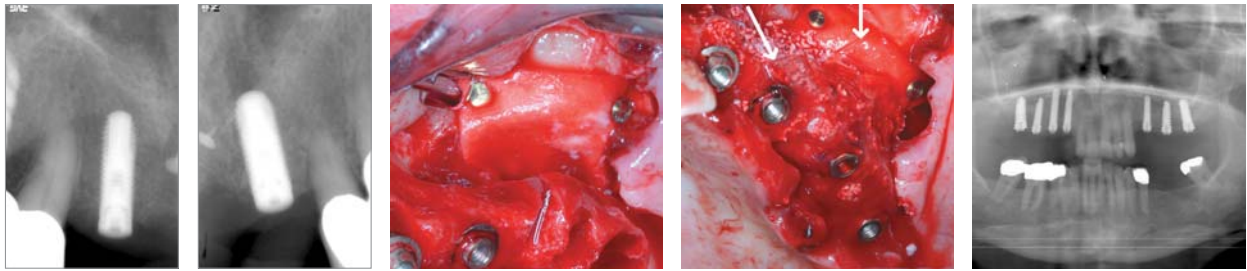


Abb. 14: In der sechs Monate post OP-Kontrollaufnahme nach Anlagerungsplastik mit NanoBone und GBR-Technik mit GENTA-COLL resorb Foil kann eine knöcherne Konsolidierung im Bereich des zeitgleich inserierten Implantates Regio 13 gezeigt werden. – Abb. 15: In der sechs Monate post OP-Kontrollaufnahme nach Anlagerungsplastik mit NanoBone und GBR-Technik mit GENTA-COLL resorb Foil kann eine knöcherne Konsolidierung im Bereich des zeitgleich inserierten Implantates Regio 22 gezeigt werden. – Abb. 16: Nagelfixation einer Resodont Barrieremembran an der kranialen Begrenzung des Knochenfensters bei der externen Sinusbodenelevation und simultaner Insertion von Bego Compress Implantaten in Regio 25 und 26. Die Barrieremembran ist in das Kieferhöhlenlumen eingeschlagen und liegt der Schneiderschen Membran auf. – Abb. 17: Die vertikale Kompensation des knöchernen Defizites am Kieferhöhlenboden erfolgte durch Augmentation mit NanoBone und zusätzlicher Abdeckung mit der antibiotikahaltigen GENTA-COLL resorb Foil. Die transparente Membran erlaubt eine gute optische Kontrolle des Augmentationsgebietes (siehe Pfeilmarkierung). – Abb. 18: Röntgenkontrolle sechs Monate nach externer Sinusbodenelevation, Augmentation mit NanoBone, Membranschutz über Resodont und GENTA-COLL resorb Foil Barrierefolie sowie simultaner Implantatinsertion Regio 25 und 26. Es kann eine gute und reizlose Osseointegration dargestellt werden.

vor der Applikation mit einigen Tropfen Kochsalzlösung rehydriert, wodurch sie geschmeidig und klebefähig wird. Mechanisch stabiler ist die Resodont Barrieremembran. Sie ist reißfest und ebenfalls equinen Ursprungs. Sie besteht aus nativen Kollagenfibrillen. Die GENTA-COLL resorb Foil Barrierefolie lässt sich sehr gut mit dem ebenfalls neuartigen, osteoinduktiven Augmentationsmaterial NanoBone kombinieren (Bego Implant Systems & IGZ). Hier ergänzt sich die kurze Degradationszeit der Membran mit der schnellen Reossifizierungszeit des Platzhalters NanoBone. Durch die Transparenz ist eine Kontrolle des Augmentationsgebietes möglich. NanoBone ist ein nanokristallines Hydroxylapatit, eingebunden in eine Xerogel Matrix (Kieselgel) und hat eine große innere Oberfläche durch 80 % Mikroporenanteil. Das Material ist nicht gesintert und über Osteoklasten vollständig biodegradierbar. Eine Untermischung mit Blut führt zu einer gut modellierbaren teigartigen Masse und submikroskopisch zur massiven Benetzung mit Plasmaproteinen und Wachstumsfaktoren. Bereits nach fünf Wochen zeigen sich ausgedehnte Knochenneubildungszonen und durch Osteoblasten in den Remodelling-Prozess eingebundenes NanoBone (BIENENGRABER, GERBER et al., 2006).

Der alleinige Einsatz einer GENTA-COLL resorb Foil Barrieremembran ohne Augmentationsmaterial als Platzhalter dient der Abdeckung von Osteotomiespalten nach Bone-Spreading-Maßnahmen. Der klinische Einsatz von Augmentationen mit NanoBone und einer GENTA-COLL resorb Foil Barriereabdeckung hat sich bei horizontalen Knochendefekten bewährt, wie sie sich bei Sofortimplantationen nach Extraktionen ergeben, z. B. durch eine Inkongruenzen zwischen Implantat und natürlicher Alveole und/oder nach Ausräumung von bindegewebigen Narben, entzündlichen Prozessen und zystischen Läsionen. Gilt es größere horizontale und/oder vertikale Knochendefekte zu rekonstruieren, ist der mechanisch stabileren Resodont Membran in Verbindung mit NanoBone der Vorzug zu geben. Sie verhindert

bei einer kritischen und exponierten Lage des Augmentates dessen Dislokation, hierzu wird sie mittels Titan-Nageltechnik fixiert (Ti Pin Nagelset, Bego Implant Systems & IGZ). Bei größeren Kompensationsmaßnahmen vertikaler knöcherner Defizite z. B. bei der Sinusbodenelevation ist die kombinierte Anwendung der GENTA-COLL resorb Foil mit der Resodont Barrieremembran sinnvoll. Die Schneidersche Membran wird durch Abdeckung mit der mechanisch stabilen Resodont Membran geschützt. Im Falle von Schleimhautperforationen wird in gleicher Weise verfahren. Die krestale Auflagerung einer antibiotikahaltigen GENTA-COLL resorb Foil sichert zusätzlich die Wundheilung unmittelbar unter der Schleimhautnaht.

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

*Korrespondenzadressen:*

Dr. Dr. Roland Streckbein  
IZI – Institut für Zahnärztliche Implantologie  
St. Vincenz Krankenhaus, Limburg  
Diezer Str. 14  
65549 Limburg  
Tel.: 0 64 31/21 99 13  
E-Mail: [implantologie@izi-online.de](mailto:implantologie@izi-online.de)

Dr. Philipp Streckbein  
Universitätsklinikum Gießen und Marburg  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Gesichtschirurgie – Plastische Operationen  
(Direktor: Prof. Dr. Dr. H.-P. Howaldt)  
Klinikstr. 29  
35392 Gießen  
Tel.: 06 41/99-4 62 71  
E-Mail: [philipp.streckbein@uniklinikum-giessen.de](mailto:philipp.streckbein@uniklinikum-giessen.de)