

N WISSENSCHAFT & PRAXIS



Neues Gewebe dank Membran und GTR

Im dritten Teil unserer Serie geht es um regenerative Operationsmethoden mit Membranen, Knochen und Knochenersatz mit biologischen Mediatoren zur Regeneration und Wiederherstellung des an Parodontitis erkrankten Gewebes.

Von Priv.-Doz. Dr. med.dent. Reiner Mengel und Prof. Dr. med. dent. Lavin Flores-de-Jacoby

Fortsetzung von Seite 1

Eine solche Barriere kann mit nichtresorbierbaren bzw. resorbierbaren Membranen und/oder Knochen- bzw. Knochenersatzmaterialien erreicht werden. Durch die Barrierefunktion wird der Kontakt zwischen dem Epithel- bzw. Bindegewebszellen mit der Wurzeloberfläche verhindert und die Bildung eines verlängerten Saumepithels und die Entwicklung einer Wurzelresorption vermieden. Der eigentliche regenerative Heilungsverlauf kommt dadurch zu Stande, dass desmodontale Vorläuferzellen geschützt durch die Barriere ungestört in den Wundbereich proliferieren, sich dort differenzieren und extrazelluläre Matrixkomponenten synthetisieren. Die Voraussetzung dafür ist jedoch eine ausreichende Stabilisierung des Wundbereiches, die den mechanischen Schutz des Blutkoagels und somit die Fibrin-

haftung an die Wurzeloberfläche gewährleistet. Die Voraussetzung einer regenerativen Behandlung ist eine erfolgreiche parodontale Vorbehandlung zur Schaffung hygienischer Verhältnisse und zur Beseitigung der parodontalen Entzündung. Die Vorbehandlung beinhaltet neben der Motivation und Instruktion des Patienten zu einer effektiven Mundhygiene auch eine sorgfältige supra- und subgingivale Zahnsteinentfernung. Erst wenn diese Maßnahmen durchgeführt wurden und der Patient eine optimale Mundhygiene aufweist (API < 20), sollte der chirurgische Eingriff erfolgen.

Membran

Die erste Behandlung eines menschlichen Zahnes mit einer Membran erfolgte mit Hilfe eines Millipore Filters an einem zur Extraktion

Fall 1:



Abb. 1: 45-jährige Patientin mit einer generalisierten aggressiven Parodontitis.



Abb. 2: Klinische Situation an den Zähnen 22 und 23.



Abb. 3: Sondierungstiefe am Zahn 22 bis 14 mm mit Suppuration am Zahn 23.



Abb. 4: Darstellung der Sondierungstiefe.



Abb. 5: Sondierungstiefe am Zahn 23 bis 14 mm mit Suppuration.



Abb. 6: Einzelfilmaufnahmen. Vertikaler und horizontaler Knochenabbau am Zahn 22 und 23 mit apikalen Aufhellungen.



Abb. 7: Darstellung des parodontalen Defektes am Zahn 22 (Wurzelkanalbehandlung wurde am Zahn 22 und 23 durchgeführt).



Abb. 8: Darstellung des parodontalen Defektes am Zahn 23.

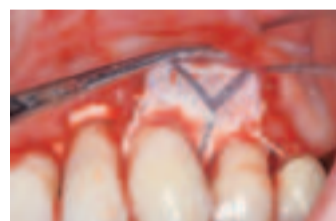


Abb. 9: Applikation einer nichtresorbierbaren titanverstärkten Membran (e-PTFE, Fa. Gore) am Zahn 23.



Abb. 10: Applikation einer nichtresorbierbaren titanverstärkten Membran (e-PTFE, Fa. Gore) am Zahn 22.



Abb. 11: Wundverschluss.

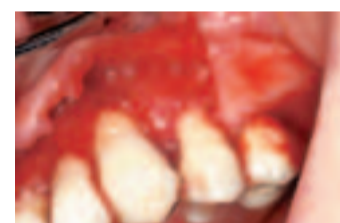


Abb. 12: Entfernung der Membran nach zwei Monaten. Neugebildetes Gewebe am Zahn 22.

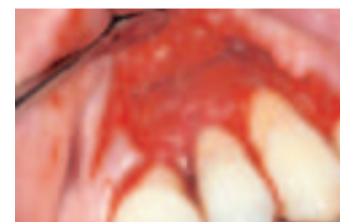


Abb. 13: Entfernung der Membran nach zwei Monaten. Neugebildetes Gewebe am Zahn 23.



Abb. 14: Klinische Situation ein Jahr nach dem chirurgischen Eingriff.



Abb. 15: Klinische Situation ein Jahr nach dem chirurgischen Eingriff. Deutliche gingivale Rezessionen, aber entzündungsfreier Zustand ohne Sondierungstiefen.



Abb. 16: Zähne wurden mit Marylandversorgung verblockt.



Abb. 17: Einzelfilmaufnahmen ein Jahr nach dem chirurgischen Eingriff. Deutlicher Knochenaufbau an den Zähnen 22 und 23.

vorgesehenen Unterkiefer-schneidezahn. Diese von der Arbeitsgruppe Lindhe, Nyman und Karring vorgestellte Operationstechnik wurde fortan als gesteuerte Geweberegeneration bezeichnet. Im Laufe der Jahre verbesserte sich die GTR-Technik durch die Entwicklung einer aus expandierter Polytetrafluorethylen (e-PTFE) hergestellten Membran. Sie ist die am häufigsten angewendete Membran und gilt noch immer als der „Gold-Standard“ in der regenerativen Behandlung (Fall 1: Abb. 1–17). An dieser Membran orientieren sich noch heute die Struktur und der Aufbau jeder neuen Membran hinsichtlich folgender Eigen-

schaften und Bedingungen: Biokompatibilität, Zellokklusivität, Gewebeategration, Platzhalterfunktion und einfache klinische Handhabung. Um den Patienten einen zweiten chirurgischen Eingriff und die Traumatisierung des regenerierten Gewebes zu ersparen, wurden verschiedene resorbierbare Membranen, die aus natürlichen Biomaterialien oder synthetisch hergestellte Polymere bestehen, entwickelt (Fall 2: Abb. 1–16). Die Membranen aus natürlichen Biomaterialien bestehen zumeist aus tierischen (Rind/Schwein) oder menschlichen (Dura Mater) Kollagen Typ I und III. Das Kollagen hat auf die Geweberegeneration unter-

schiedliche Wirkungen, abhängig vom Kollagentyp, vom Aufbau und Struktur sowie der Art der chemischen Behandlung. Die Resorption des Kollagens beginnt mit Kollagenasen und führt durch Gelatinasen und Proteinasen zum weiteren Abbau hin zu Oligopeptiden und natürlichen Aminosäuren. Beginn und Dauer der Resorption wird unterschiedlich angegeben und liegt zwischen vier Wochen und sechs Monaten. Der Nachteil von Kollagenmembranen besteht in einem allergenen Potenzial, da die systemische Immunreaktion des Körpers gegen das allogene und xenogene Kollagen leicht allergische Reaktionen hervorrufen

kann. Weiterhin ist eine Übertragung von Infektionskrankheiten nicht gänzlich auszuschließen. Die synthetisch hergestellten Membrane bestehen aus einem oder zwei Polymeren, die zum Teil mit Weichmachern (Zitronensäureester) kombiniert werden. Die Resorption erfolgt durch Hydrolyse der Esterbindungen unter Bildung von Glykol und Milchsäure, die im Zitronensäurezyklus oder Krebs-Zyklus zu CO₂ und H₂O abgebaut werden. Dieser hydrolytische Abbau ist zeitlich steuerbar und erfolgt ohne eine gesteigerte Entzündungsreaktion. Bedingt durch die weder pyrogenen noch antigenen Eigenschaften und die Möglichkeit der Steuerung der Resorptionszeit, finden die synthetisch hergestellten Membranen zunehmende Anwendung.

Knochen und Knochenersatzmaterialien

In Verbindung mit Membranen wurden als Platzhalter verschiedene Knochen und

IMPRESSUM **PARODONTOLOGIE Nachrichten**

Verlag
Verlagsanschrift:
Oemus Media AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Tel.: 03 41/4 84 74-0
Fax: 03 41/4 84 74-2 90
kontakt@oemus-media.de

Chefredaktion
Prof. Dr. Lavin Flores-de-Jacoby (v. i. S. d. P.)
PD Dr. Reiner Mengel (v. i. S. d. P.)
Tel.: 0 64 21/2 86 32 35
E-Mail: Flores@mail.uni-marburg.de
Tel.: 0 64 21/2 86 32 79
E-Mail: mengel@mail.uni-marburg.de

Redaktion
Eva Christina Börner, M. A. (Ressort Berufspolitik)
Tel.: 03 41/4 84 74-1 06
E-Mail: e.boerner@oemus-media.de

Projektleitung
Bernd Ellermann (verantwortlich)
Tel.: 03 41/4 84 74-2 25
E-Mail: ellermann@oemus-media.de

Anzeigen
Lysann Pohlann (Anzeigendisposition/-verwaltung)
Tel.: 03 41/4 84 74-2 08
Fax: 03 41/4 84 74-1 90
ISDN: 03 41/4 84 74-31/-1 40 (Mac Leonardo)
03 41/4 84 74-1 92 (Fritz-Card)
E-Mail: pohlann@oemus-media.de

Art Director
Ilka Richter
Tel.: 03 41/4 84 74-1 15
E-Mail: i.richter@oemus-media.de

Grafik
Christine Noack
Tel.: 03 41/4 84 74-1 19
E-Mail: ch.noack@oemus-media.de

Antje Czeranowski
Tel.: 03 41/4 84 74-1 14
E-Mail: czeranowski@oemus-media.de

Die „PN Parodontologie Nachrichten“ erscheint regelmäßig als Monatszeitung. Die Beiträge in der „Parodontologie Nachrichten“ sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach schriftlicher Genehmigung der Redaktion. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit von Verbands-, Unternehmens-, Markt- und Produktinformationen kann keine Gewähr oder Haftung übernommen werden. Es gelten die AGB und die Autorenrichtlinien. Bezugspreis: Einzel exemplar: 8,- € ab Verlag zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Jahresabonnement im Inland 45,- € ab Verlag zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Abo-Hotline: 03 41/4 84 74-0. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung (gleich welcher Art) sowie das Recht der Übersetzung in Fremdsprachen – für alle veröffentlichten Beiträge – vorbehalten. Nachdrucke, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages. Bei allen redaktionellen Einsendungen wird das Einverständnis auf volle und auszugsweise Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern kein anders lautender Vermerk vorliegt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Bücher und Bildmaterial übernimmt die Redaktion keine Haftung.

Knochenersatzmaterialien verwendet. Später dienten diese Materialien auch ohne Applikation einer Membran als Defektfüller. Die Anwendung von autogenem Knochen (z.B. retro-molar) hat zwar den Vorteil einer Osteogenese bzw. Knochenneubildung, jedoch kann es auch zu Wurzelresorptionen und Ankylosen kommen.

Allogener demineralisierter, gefriergetrockneter Knochen, xenogener Rinderknochen sowie die verschiedenen Knochenersatzmaterialien (Hydroxylapatit, Tricalciumphosphat) zeigten zwar zufriedenstellende klinische und röntgenologische Ergebnisse, jedoch ist mit einem verlängerten Saumepithel zu rechnen.

Als Knochenersatzmaterialien wurden auch Keramiken als bioaktive Gläser auf den Markt gebracht (Bio-Grain, PerioGlas). Unterschiede zwischen den verschiedenen Materialien ist in der Körnung der Granula zu finden, die Zusammensetzung ist allerdings die gleiche (SiO₂, P₂O₅, Na₂O und CaO).

Klinische Untersuchungen in unserer Abteilung ergaben sehr gute klinische und röntgenologische Ergebnisse, die denen von Membranen gleichen (Reduktion der Taschentiefe ca. 50 %, Gewinn an Attachment ca. 4 mm mit gingivaler Rezession < 1 mm).

Wachstumsfaktoren

Die regenerativen Operationsmethoden mit Membranen, Knochen und Knochenersatzmaterialien in Kombination mit biologischen Mediatoren wird sicherlich in der Zukunft eine große Perspektive haben. Diese so genannten Wachstumsfaktoren (engl.: growth factor) führen durch eine gezielte Wirkung auf wichtige Zellfunktionen und pluripotente mesenchymale Stammzellen zur Bildung von neuem Gewebe (engl.: Tissue engineering). In der Parodontologie sind insbesondere der Platelet-derived Growth factor (PDGF), der Insulin-like Growth Factor (IGF), Transforming Growth factor (TGF) und die Bone Morphogenic Proteins (BMPs) von besonderem Interesse.

Diese Wachstumsfaktoren werden bei Bedarf insbesondere in Osteoblasten

und Thrombozyten synthetisiert.

In der klinischen Praxis werden schon heute die körpereigenen Thrombozyten-

BMP2 in Kombination mit einem geeigneten Knochenersatzmaterial in der Lage ist, parodontales Gewebe zu regenerieren.

Emdogain zu entwickeln, das als Grundsubstanz Amelogenin enthält. Das Schmelzmatrixprotein wird aus noch nicht durch-

Versuch wurde bei einem Menschen auf eine chirurgisch erzeugte bukkale Dehiszenz am Zahn 31 Emdogain aufgetragen. Nach vier

ern festgestellt werden. In weiteren Studien zur Behandlung von gingivalen Rezessionen konnte kein positiver Effekt durch Em-

Fall 2:



Abb. 1: 25-jährige Patientin mit einer lokalisierten aggressiven Parodontitis. Klinische Situation des Zahnes 11.



Abb. 4: Sondierungstiefe am Zahn 11 distal 7 mm.



Abb. 8: Applikation einer resorbierbaren Resolut® Membran.



Abb. 12: Klinischer Zustand ein Jahr nach dem chirurgischen Eingriff und unmittelbar nach Abschluss der KFO-Behandlung.



Abb. 16: Einzelfilmaufnahmen 6 Jahre nach dem chirurgischen Eingriff



Abb. 2: Mesiale Rotation und Elongation des Zahnes 11.



Abb. 5: Sondierungstiefe am Zahn 11 palatinal 8 mm.



Abb. 9: Applikation einer resorbierbaren Resolut® Membran (palatinale Ansicht).



Abb. 13: Eingegliedertes Zahn 11.

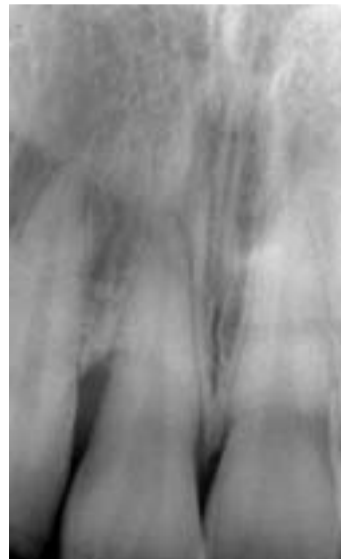


Abb. 3: Einzelfilmaufnahmen nach der parodontalen Vorbehandlung und unmittelbar vor dem chirurgischen Eingriff. Vertikaler und horizontaler Knochenabbau am Zahn 11 distal.



Abb. 6: Darstellung des parodontalen Defektes nach Säuberung des Knochendefektes und Wurzelglättung. Tiefer dreiwandiger Knochendefekt am Zahn 11 distal.



Abb. 10: Klinischer Zustand sechs Monate nach dem chirurgischen Eingriff. Keine Anzeichen einer parodontalen Entzündung. Leichte gingivale Rezessionen.



Abb. 14: Klinischer Zustand sechs Jahre nach dem chirurgischen Eingriff.



Abb. 7: Tiefer dreiwandiger Knochendefekt am Zahn 11 palatinal.



Abb. 11: KFO-Behandlung mit herausnehmbarer Apparatur (OK Dehnplatte mit Labialbogen).



Abb. 15: Klinischer Zustand sechs Jahre nach dem chirurgischen Eingriff.

derivate PDGF, TGF und IGF angewendet.

Da sie durch Separation aus dem Patientenblut gewonnen werden (PRP = Platelet-rich-Plasma), sind große Anforderungen hinsichtlich der Sterilität und die Qualitätssicherungen zu beachten. Eine weitere Gruppe von speziellen Knochenwachstumsfaktoren sind die so genannten „Bone Morphogenic Proteins“ (BMPs). Bislang sind 13 verschiedene BMPs bekannt, die von Osteoblasten synthetisiert werden und eine Umwandlung von Stammzellen in Osteoblasten bewirken. Die zurzeit publizierten tierexperimentellen Studien zeigen sehr gute Ergebnisse, wobei insbesondere rekombinant hergestelltes BMP7 und

Schmelzmatrix-derivate

Aus der Embryologie des Zahnes ist bekannt, dass die schmelzbildenden Ameloblasten der Hertwigischen Epithelscheide (Duplikatur des Schmelzepithels) Proteine (Amelogenine) produzieren.

Diese so genannten Schmelzmatrixproteine kommen in Kontakt mit mesenchymalen Zahnfollikelzellen und fördern deren Differenzierung zu Zementoblasten. Die wiederum bilden das für die Verankerung der Bindegewebsfasern notwendige azelluläre Wurzelzement.

Diese Erkenntnisse waren die Basis für die Firma Biora (Malmö, Schweden) ein Produkt mit dem Namen

gebrochenen Unterkieferzähnen (Prämolaren und Molaren) von Schweinen gewonnen und durch einige chemische Prozesse pulverisiert.

Als Trägersubstanz dient das gelförmige, resorbierbare Polypropylen glycol alginate, was kurz vor der Applikation auf den Wundbereich mit dem pulverisierten Amelogenin vermischt wird. In einer ersten Tierstudie (Affen) wurde Emdogain auf bukkale chirurgisch erzeugte Dehiszenzen aufgetragen.

Es zeigte sich histologisch eine deutliche Anlagerung von zementbildenden Zellen auf dem Proteinkomplex und eine daraus folgende Wiederanheftung von Bindegewebsfasern. In einem ersten klinischen

Monaten wurde der Zahn extrahiert und histologisch untersucht. Es zeigte sich eine Neubildung des Zementes von 73 % und des Knochens von 65 %.

In einer zweiten klinischen Studie wurde zur Behandlung von infraalveolären Defekten durch Lappenoperationen (mod. Widman flap) zusätzlich Emdogain oder eine Placebo angewendet. Es konnte eine deutlich höhere Defektauffüllung (2,6 mm bzw. 66 %) mit Emdogain erreicht werden.

Diese positiven Ergebnisse zur Behandlung von infraalveolären Defekten konnten durch einige Studien bestätigt werden. In anderen Studien konnten jedoch keine Unterschiede zur Behandlung mit Membranen und bioaktiven Glä-

dogain nachgewiesen werden. Neben der möglichen Wirkung von Emdogain auf die Wurzelzementbildung wird von einem Effekt auf die Wundheilung berichtet. Es scheint eine Aktivierung der Osteoblasten und Fibroblasten vorzuliegen und zusätzlich sind antibakterielle Effekte und Störungen der Bakterienadhärenz nachweisbar.

1. Indikation für Membran (mit oder ohne Knochen bzw. Knochenersatzmaterialien)

- a) voraussagbarer Erfolg
 - tiefe, schmale, zwei- bis dreiwandige Knochen-taschen
- b) begrenzt voraussagbarer Erfolg
 - bukkaler Furkationsbefall Grad 2 an ersten UK- und OK-Molaren
 - gingivale Rezessionen bei einer dicken und breiten keratinisierten Gingiva
- c) nicht voraussagbarer Erfolg
 - durchgehender Furkationsbefall Grad 3
 - bukkaler Furkationsbefall Grad 2 an Oberkiefermolaren distal und bukkal

2. Indikation für Knochen und Knochenersatzmaterialien

- a) voraussagbarer Erfolg
 - tiefe, schmale, zwei- bis dreiwandige Knochen-taschen
- b) nicht voraussagbarer Erfolg
 - Furkationsbefall Grad 2 und 3
 - gingivale Rezessionen

Leserbriefe

Per E-Mail vom 03.05.2004

Sehr geehrte Redaktion,

die erste Ausgabe Ihrer Zeitschrift fand ich bereits sehr gut – erwartungsvoll nahm ich die zweite Ausgabe in die Hand und (daher auch jetzt erst mein Brief) muss Ihnen sagen: Gelungen. Hervorheben möchte ich die sehr detailreichen klinischen Berichte sowie den ausführlichen Fortbildungsteil. Sehr detailliert und vor allen Dingen in einer Übersicht sämtliche Institutionen bzw. Gesellschaften.

Ich hoffe, Sie bleiben Ihrer Linie treu und würde mich, wenn ich mir die Kritik erlauben darf, über einen ausführlicheren berufspolitischen Teil sowie Kooperationsmodelle zwischen Parodontologen und Implantologen wünschen.

Marion Schubert
Düsseldorf



Per E-Mail vom 19.05.2004

Sehr geehrte Redaktion,

mit Interesse habe ich die zweite Ausgabe der „Parodontologie Nachrichten“ gelesen und habe mich gefreut, dass es nun ein weiteres Medium gibt, dieses interessante Teilgebiet der Zahnmedizin in Wort und Bild darzustellen.

Ich möchte Sie aber insbesondere auch auf den Arbeitskreis der Fachzahnärzte Parodontologie e. V. aufmerksam machen. In dem Arbeitskreis haben sich die

Spezialisten zusammengefunden und sind zurzeit auf dem Weg, einen Bundesverband zu gründen. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie in einer der nächsten Ausgaben auch über die ausgebildeten Fachzahnärzte berichten würden.

Dr. Klaus Höcker
Essen



Schreiben Sie uns



Ihnen brennt ein Thema unter den Nägeln?
Sie möchten den Berufskollegen Ihre ganz persönlichen Erfahrungen und

Ansichten näher bringen, zur allgemeinen Diskussion anregen oder unserer Redaktion einfach nur Feedback geben?
Dann schreiben Sie uns!

Schicken Sie uns Ihre Meinung an folgende Adresse:

Redaktion PN Parodontologie Nachrichten
Stichwort „Leserbriefe“
Oemus Media AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Fax: 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: e.boerner@oemus-media.de