

Kollagenmembrane– Eine in vivo Vergleichsanalyse verschiedener Membrantypen

P-025

Jonas Lorenz;¹ Alica Kubesch;¹ Mike Barbeck, MSc;^{1,2} Robert A. Sader, MD, DDS, PhD;^{1,+} Shahram Ghanaati, MD, DDS;^{1,2,+}

1. Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie Universitätsklinikum Frankfurt am Main
 2. REPAIR-Lab, Institut für Pathologie, Universitätsmedizin Mainz
- + . Gleichwertiger Beitrag

FORM
Frankfurt Orofacial Regenerative Medicine

**UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FRANKFURT**

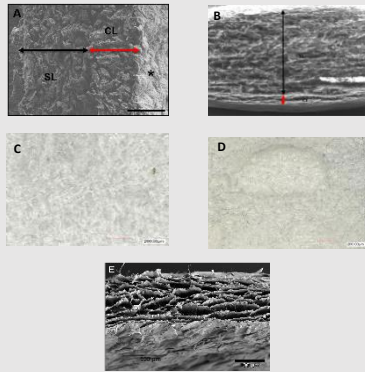


Figure 1:
A, B, E: Rasterelektronenmikroskopische Abbildungen der untersuchten Kollagenmembrane BG, MB, BEG im Querschnitt.
A: BG, CL = Kompakte Membranlage, roter Pfeil; SL: Spongiöse Lage, schwarzer Pfeil, 300^x Vergrößerung.
B: MG, CL = Kompakte Membranlage, roter Pfeil; SL: Spongiöse Lage, schwarzer Pfeil, 200^x Vergrößerung.
C: BEG, 200^x Vergrößerung.
D: Histologische Abbildungen von Blanks der Kollagenmembrane CP und MD.
E: CP, Kompakte Membranlage, 200^x Vergrößerung.
F: MD, Kompakte Membranlage, 200^x Vergrößerung.

Zielsetzung

Ziel der Untersuchung war es, die zellulären Reaktionen auf unterschiedliche porcine Kollagenmembrane zu analysieren und daraus Anwendungsempfehlungen für den klinischen Einsatz abzuleiten.

Material und Methoden

In einer systematischen in vivo Analysereihe wurden fünf kollagenbasierte Membrane histologisch untersucht. Die Kollagenmembrane Gesitlich BioGide[®] (BG), Gesitlich Mucograft[®] (MG), BEGO Kollagen Membran[®] (BEG), Mucoderm[®] (MD) und Collprotect[®] (CP) wurden nach einem standardisierten Versuchsprotokoll bis zu 60 Tage subkutan in Mäuse/Ratten implantiert und anschließend, mit einem Schwerpunkt auf die Gewebsreaktion und die Ausprägung einer möglichen Entzündungsreaktion histologisch untersucht

Klinische Relevanz

Kollagenbasierte Membrane dienen in der Parodontologie und Implantologie als vielfältig einsetzbare Barrieren, die bei der Regeneration konkurrierende Gewebearten abschirmen sollen. Sowohl die zelluläre Reaktion als auch die Volumenstabilität und die Membranpermeabilität haben, abhängig vom Indikationsgebiet der Kollagenmembrane, entscheidenden Einfluss auf den klinischen Erfolg.

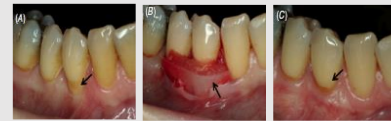


Figure 2:
A-C: Klinischer Einsatz der Kollagenmembran Mucograft[®] zur Rezessionsdeckung. Pfeil: Verlauf der marginalen Gingiva vor, während und nach der Rezessionsdeckung.
(Quelle: Dr. Markus Schlee, Praxis für Implantologie und Parodontologie, 32 schöne Zähne, Forchheim)

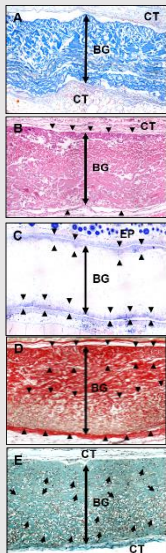


Fig. 3 A-E: BioGide[®]: Pfeilspitzen: Penetrierende Zellen, CL = Kompakte Lage, SL = Spongiöse Lage, ST = Subcutaneous Tissue/Subkutanes Gewebe; A: Tag 3, Azan-Färbung; B: Tag 10, HE-Färbung; C: Tag 15, Giemsa-Färbung; D: Tag 30, Sirius Red-Färbung; E: Tag 60, Masson Goldner-Färbung

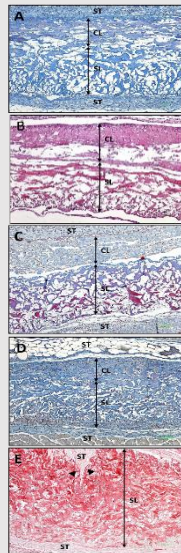


Fig. 4 A-E: Mucograft[®]: Pfeilspitzen: Penetrierende Zellen, CL = Kompakte Lage, SL = Spongiöse Lage, ST = Subcutaneous Tissue/Subkutanes Gewebe; A: Tag 3, Azan-Färbung; B: Tag 10, HE-Färbung; C: Tag 15, Ladewig-Färbung; D: Tag 30, Azan-Färbung; E: Tag 60, Sirius Red-Färbung

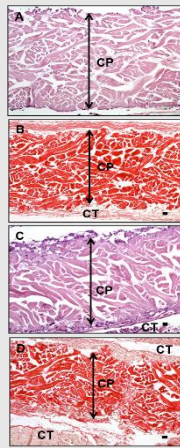


Fig. 5 A-D: Collprotect[®]: CT = Connective Tissue/Bindegewebe; A: Tag 3, HE-Färbung; B: Tag 10, Sirius Red-Färbung; C: Tag 15, HE-Färbung; D: Tag 30, Sirius Red-Färbung

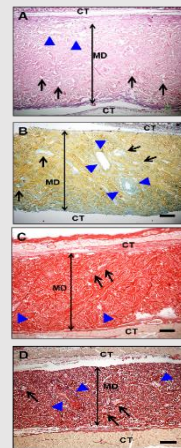


Fig. 6 A-D: Mucoderm[®]: CT = Connective Tissue/Bindegewebe; A: Tag 3, HE-Färbung; B: Tag 10, Sirius Moyal Pentachrom-Färbung; C: Tag 15, Sirius Red-Färbung; D: Tag 30, Sirius-Färbung

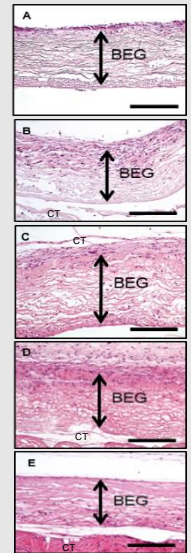


Fig. 7 A-E: Bego Kollagen Membran[®]: CT = Connective Tissue/Bindegewebe; A: Tag 3, HE-Färbung; B: Tag 10, HE-Färbung; C: Tag 15, HE-Färbung; D: Tag 30, HE-Färbung; E: Tag 60, HE-Färbung

Figure 3-7:
Histologische Untersuchung der Gewebereaktion nach subkutaner Implantation in Mäuse/Ratten für 30 (CP, MD) bzw. 60 Tage (BG, MG, BEG).

Ergebnisse:

Die histologische Untersuchung zeigte deutliche Unterschiede hinsichtlich der zellulären Reaktionen auf die verschiedenen Membrantypen. So induzierten BG und MG lediglich mononukleäre Zellen wie Makrophagen, welche das Fehlen einer Fremdkörperreaktion und somit eine hohe Materialintegration darstellen.^{1,2} Hingegen bestand die Reaktion auf BEG, MD und CP auch aus mehrkernigen Riesenzellen, die im Rahmen einer Fremdkörperreaktion aus Makrophagen entstehen und ins Implantationsbett migrieren.^{3,4} BG, MG und BEG zeigten eine vollständige Volumenstabilität und –integrität.^{1,2,4} Die aus zwei Schichten bestehende MG Matrix zeigte an der spongiösen Schicht gerichteten Zellenwuchs, wohingegen die kompakte Lage als stabile Barriere erhalten blieb.¹ MD zeigte durchgehenden Bindegewebeinwuchs entlang ihrer präformierten Leitstrukturen aus Fettzellakunen und Gefäßlumina. Im eingedrungenen Bindegewebe konnten Gefäße nutritive Gefäße detektiert werden.³ CP zeigte durchgehenden Bindegewebeinwuchs und eine Reduktion der Membrandicke auf 75 % der Ursprungsdicke.³

Schlussfolgerung:

Für den klinischen Einsatz kollagenbasierter Membrane ist eine genaue Kenntnis der zellulären Reaktionen im Augmentationsgebiet von essentieller Bedeutung. Sowohl die zelluläre Reaktion als auch die Volumenstabilität und die Membranpermeabilität haben entscheidenden Einfluss auf den klinischen Erfolg und wurden in der vorliegenden Untersuchung unter standardisierten Bedingungen bestimmt.

1. Ghanaati S, Schlee M, Webber MJ, Willershausen I, Barbeck M, Balic E, Görlach C, Stupp SL, Sader RA, Kirkpatrick CJ. Evaluation of the tissue reaction to a new bilayered collagen matrix in vivo and its translation to the clinic. *Biomed Mater.* 2011 Feb;6(1):015010.
2. Ghanaati S. Non-cross-linked porcine-based collagen I-III membranes do not require high vascularization rates for their integration within the implantation bed: a paradigm shift. *Acta Biomater.* 2012; 8(8):3061-72.
3. Ghanaati S, Barbeck MLorenz J, Kubesch A, Boehm N, Choukroun J, Booms P, Sader R, Kirkpatrick CJ. Porcine-based non cross-linked collagen membranes under transmucosal vascularization pending communicating channel-like structures in vivo. *Journal of Oral Implantology (Under Revision)*
4. Barbeck M, Lorenz J, Grosse-Holtlaus M, Raetscho N, Kubesch A, Booms P, Sader R, Kirkpatrick CJ, Ghanaati S. Porcine dermis and pericardium-based, non cross-linked materials induce multinucleated giant cells after their in vivo implantation: A physiological reaction?. *Journal of Oral Implantology (In Press)*