

# Eine neue vorhydrierte porcine azelluläre dermale Gewebematrix – eine histologische und klinische Bewertung

Zusammenfassung eines Research Artikels veröffentlicht im International Journal of Biomaterials 2024. Autor: Andreas van Orten, M.Sc., M.Sc. et al.

Die Qualität und Quantität des Weichgewebes um Zahnimplantate sind von entscheidender Bedeutung für die spätere periimplantäre Gesundheit und den ästhetischen Behandlungserfolg. Zum Zweck der Evaluation wurden in einer Fallserie das periimplantäre Weichgewebe nach der Augmentation mit einer vorhydrierten porcinen azellulären dermalen Gewebematrix (NovoMatrix®/PPADMG) in Verbindung mit simultaner Implantatinsertion sowohl klinisch als auch histologisch untersucht. Es scheint eine praktikable Option zur Schaffung einer stabilen und verdickten Mukosa zu sein.

## Materialien und Methoden

22 Probanden mit einem Durchschnittsalter von 58,26 Jahren (Bereich 31–77 Jahre), 11 männlich/11 weiblich, mit 27 Insertionsstellen (Spätimplantation) wurden in diese Fallserie aufgenommen. Es erfolgten Spätimplantationen in Kombination mit PPADMG zur Weichgewebeaugmentation. Eine Stanzbiopsie wurde zum Zeitpunkt der Freilegung des submukös eingeheilten Implantats nach einer durchschnittlichen Heilungszeit von 157 Tagen entnommen. Die suprakrestale Weichgewebeshöhe (STH) wurde zum Zeitpunkt der Implantation und der Freilegung gemessen.

Die Patientenrekrutierung fand zwischen Oktober 2019 und April 2022 statt. Die Patienten hatten weder eine Periimplantitis noch eine Parodontitis. Sie nahmen alle an regelmäßigen Nachsorgeuntersuchungen mit halbjährlichen klinischen Kontrollen und Mundhygieneinstruktionen teil.

Die Ausschlusskriterien waren systemische Erkrankungen, die den Knochenstoffwechsel beeinträchtigen könnten, antiresorptive Therapie (wie Bisphosphonate), Schwangerschaft und Stillzeit, psychische Erkrankungen und onkologisch relevante Krankheiten. Raucher und Patienten mit Diabetes mellitus wurden nicht ausgeschlossen. Drei Patienten waren Zigarettenraucher mit einem täglichen Konsum von 10 bis 15 Zigaretten. Fünf Patienten waren ehemalige Raucher, und vierzehn Patienten waren Nichtraucher.

Auch zwei hyperglykämische Patienten wurden in die Studiengruppe aufgenommen (Pat. #11, männlich, 56 J., Hb1Ac 6,5%; Pat. #15, männlich, 63 J., Hb1Ac 7,5 %).

Das Ethikkomitee der Universität Bonn hatte das Studienprotokoll genehmigt. Alle Eingriffe und Nachuntersuchungen wurden vom gleichen Praktiker mit 20 Jahren Erfahrung in der oralen Chirurgie durchgeführt.

## Weichgewebeverdickung und Implantatinsertion

Die STH wurde mittels einer NC12-Parodontalsonde gemessen. Die initiale 2 mm Pilotimplantatbohrung wurde unter Verwendung einer Bohrerschablone durchgeführt, die mit Hilfe von DVT-Scans und intraoralen Scans sowie der Software RealGUIDE 5.0 hergestellt wurde.

Die anschließenden Bohrungen wurden gemäß den Herstellervorgaben für das jeweilige Implantat durchgeführt. Alle Implantate wurden auf Knochenniveau inseriert und mit einer Abdeckschraube verschlossen. Vor dem Einsetzen und gemäß den Herstellervorgaben wurde das PPADMG, das in einer wässrigen phosphatgepufferten Lösung geliefert wird, in einer sterilen Schale für mindestens zwei Minuten mit steriler Kochsalzlösung bei Raumtemperatur bedeckt.

Wann immer geführte Knochenregenerationsverfahren (GBR) erforderlich waren, wurde eine Kollagenmembran (CM) (Mem-Lok® RCM) über den Knochenersatzmaterialien (BSM) verwendet. Wenn autologer Knochen verwendet wurde, wurde die dermale Matrix direkt auf den autologen Knochen gelegt. Sie wurde in einer oder zwei Schichten über die Implantate gelegt. Anschließend wurde die Matrix mit einer oder mehreren tiefen horizontalen, resorbierbaren Matratzennähten an den nativen darunterliegenden Knochen fixiert oder im Falle einer GBR über dem autologen Knochenransplantat oder dem Knochenersatzmaterial plus kollagener Barrieremembran befestigt (Abb. 1a–d).

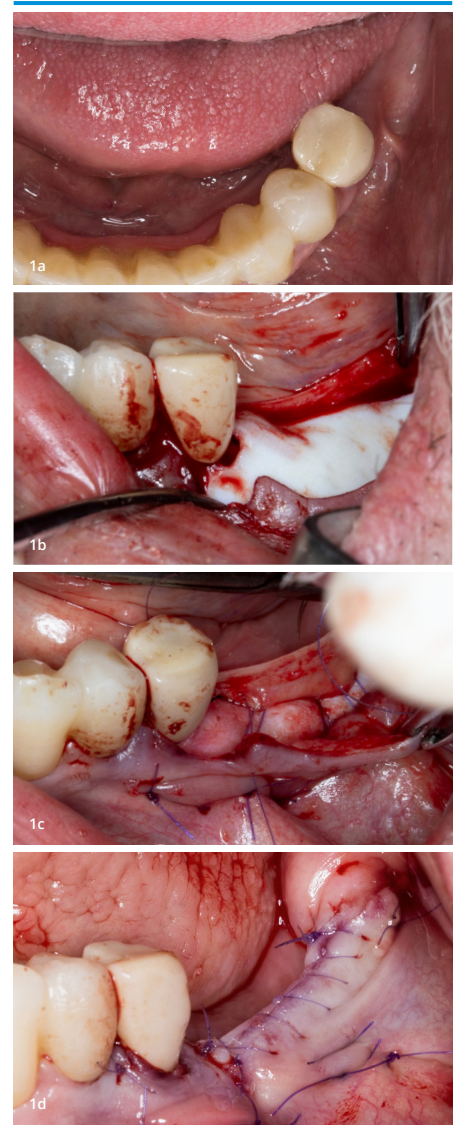


Abb. 1a–d: Erhöhung der suprakrestalen Weichgewebe und Mukosaverdickung mit der NovoMatrix®

Schließlich wurde die midkrestale Kamminzision mit Einzelknopfnähten oder fortlaufenden 6/0 Nähten verschlossen. Die postoperative Bewertung beinhaltete eine radiologische Untersuchung, um die korrekte Positionierung des Implantats zu überprüfen. Die erste postoperative Kontrolle fand nach 24 Stunden statt. Die nächsten Nachsorgetermine wurden für zehn Tage und vier Wochen postoperativ angesetzt.

## Eröffnung und Generierung der Weichgewebebiopsie

Eine Heilungszeit von mindestens acht Wochen war vorgesehen, um eine solide Osseointegration zu gewährleisten. Nach Lokalanästhesie wurde mittels der zuvor verwendeten chirurgischen Schablone sowie einer Gingivastanze der Zugang zur Abdeckschraube des Implantats geschaffen und gleichzeitig eine Biopsie durchgeführt. Analog zur ersten Operation wurde die STH erneut mit einer NC12-Parodontalsonde gemessen und im Anschluss ein Gingivaformer eingesetzt. Nach vorsichtigem Entfernen der Biopsie aus der Stanze wurde diese in einer 10 %-gepufferten Formalinlösung aufbewahrt. Die histologische Analyse erfolgte am Institut für orale Strukturbiologie in Bonn.

Vier Wochen nach der Eröffnung erfolgte eine konventionelle Abformung und die Erstellung der Restauration, die nach weiteren vier Wochen final eingesetzt wurde.

## Ergebnisse

Die durchschnittliche anfängliche Weichgewebeshöhe (STH1) betrug 2,15 mm (SD 0,30 mm) und die durchschnittliche endgültige STH (STH2) betrug 3,06 mm (SD 0,35 mm), was zu einem durchschnittlichen STH-Gewinn von 0,91 mm (SD 0,37 mm) führte. Ein Vergleich der STH-Gewinne zwischen Männern und Frauen zeigte keine signifikanten Unterschiede.

## Die Publikation ist als Open Access verfügbar

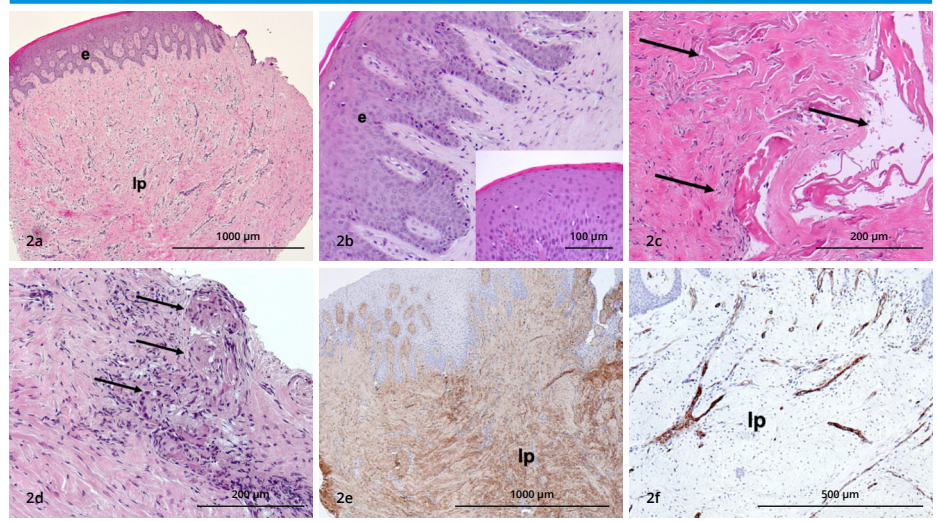


Andreas van Orten; Werner Goetz; Hakan Bilhan: A Novel Prehydrated Porcine-Derived Acellular Dermal Matrix: A Histological and Clinical Evaluation International Journal of Biomaterials; Volume 2024, Article ID 7322223, 14 pages; <https://doi.org/10.1155/2024/7322223>

### Headquarters

CAMLOG Biotechnologies GmbH | Margarethenstr. 38 | 4053 Basel | Schweiz  
Telefon +41 61 565 41 00 | Fax +41 61 565 41 01 | [info@camlog.com](mailto:info@camlog.com) | [www.biohorizonscamlog.com](http://www.biohorizonscamlog.com)

NovoMatrix® wird von LifeCell™ Corporation, einer Tochtergesellschaft von Allergan, hergestellt. BioHorizons®, NovoMatrix® und Mem-Lok® sind eingetragene Marken von BioHorizons. Sie sind aber unter Umständen nicht in allen Märkten eingetragen. Alle Rechte vorbehalten. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern erhältlich.



**2a:** Schleimhautbiopsieprobe mit Gingiva Epithel (e) und Lamina propria (lp); Vergrößerung (VG)  $\times 5$ . **2b:** Keratinisiertes, stratifiziertes Plattenepithel der Gingiva (e) mit Epithelleisten; VG  $\times 20$ ; Inset: parakeratinisiertes Epithel (oben); VG  $\times 40$ . **2c:** Größere NovoMatrix® Reste (Pfeile) in der tieferen Schicht der Lamina propria; VG  $\times 20$ . **2d:** Infiltration in der apikalen Region der Lamina propria mit vielkernigen Fremdkörper-Riesenzellen (Pfeile); VG  $\times 20$ . **2e:** Immunfärbung (braune Farbe) für Kollagen Typ I in der Lamina propria (lp), schwächere Färbung in der Papillarschicht und mäßige Färbung in der apikalen retikulären Schicht; DAB, VG  $\times 5$ . **2f:** Immunfärbung (braune Farbe) für VWF zum Nachweis der Vaskularisierung, regelmäßige und moderate Vaskularisierung in der Lamina propria (lp), e = Epithel; VG  $\times 10$ .

Ein signifikanter positiver Zusammenhang wurde zwischen der Anzahl der verwendeten Schichten und dem STH-Gewinn beobachtet.

## Fazit

Implantatbereiche, denen ein geeignetes Weichgewebenvolumen oder eine ausreichende Breite an keratinisierter Mukosa fehlt, können durch Weichgewebeaugmentation verbessert werden, wodurch implantatbezogene Komplikationen oder ästhetische Nachteile verhindert werden.

Die histologischen Untersuchungen zeigten, dass die Struktur und Zusammensetzung des augmentierten Mukosagewebes im Wesentlichen der der gesunden oralen Mukosa ähnelte. Dies umfasst die Struktur eines ortho- oder parakeratinisierten gingivalen Epithels und einer vaskularisierten kollagenen Lamina propria,

die Kollagen Typ I enthält, welches der Hauptbestandteil dieser Bindegewebeschicht ist.

Immunhistochemisch konnte auch Osteopontin nachgewiesen werden, ein nicht-kollagenes, unspezifisches Protein, das in Bindegewebe vorkommt und an der Wundheilung und Angiogenese beteiligt ist. Es kann spekuliert werden, dass die Remodellierung der subepithelialen Matrix durch die verwendete Membran ausgelöst werden könnte.

Im Rahmen der Limitierung dieser Fallserie mit histologischer und klinischer Bewertung kann der Schluss gezogen werden, dass die Verwendung dieser neuartigen PPADMG zum Zeitpunkt der Implantation und in Kombination mit einem primären Wundverschluss eine zuverlässige und sichere Alternative zu autologen Bindegewebe-transplantaten ist, um das periimplantäre Weichgewebe zu verdicken.