



**OsteoBiol**<sup>®</sup>  
by Tecnos

# **DIE BEDEUTUNG VON KOLLAGEN FÜR DIE KNOCHENREGENERATION IN DER ZAHNMEDIZIN**

#### Literatur:

1. Figueiredo M et al.  
J Biomed Mater Res B Appl Biomater,  
2010 Feb;92(2):409-419
2. University Of Duisburg-Essen,  
Germany
3. Roberts DE et al.  
J Biol Chem,  
2004 May ;279(19):19421-30
4. Rombouts C et al.  
Dent Mater J,  
2016 Dec 1;35(6):900-907
5. Mizuno M et al.  
J Cell Physiol,  
2000 Aug;184(2):207-13
6. Hirota A et al.  
Oral Maxillofac Surg,  
2020 Sep;24(3):299-308
7. Jeanneau C et al.  
Clin Oral Investig,  
2020 Jul;24(7):2321-2329
8. Nannmark U et al.  
Clin Implant Dent Relat Res,  
2008 Dec;10(4):264-7
9. Correia F et al.  
Materials (Basel),  
2021 Jun;14(12):3439
10. Alqutub MN et al.  
Medicina (Kaunas),  
2022 Oct 25;58(11):1518
11. Romasco T et al.  
J Funct Biomater,  
2022 Aug 18;13(3):121
12. Iezzi G et al.  
Curr Pharm Biotechnol,  
2017;18(1):33-44

## ÄHNLICHKEIT MIT NATÜRLICHEM MENSCHLICHEM KNOCHEN

Der menschliche Knochen setzt sich aus etwa 70 % Mineralien (hauptsächlich Hydroxylapatit, einem Calciumsalz) und 30 % organischem Material zusammen, überwiegend Kollagen. Eine 2010 veröffentlichte Studie belegte, dass xenogenes kollagenisiertes OsteoBiol®-Granulat dem menschlichen Knochen chemisch und physikalisch ähnlich ist.<sup>1</sup> Weitere Studien, darunter eine anorganisch-chemische Analyse der Universität Essen<sup>2</sup>, bestätigten ebenfalls, dass die kollagenierte OsteoBiol®-Matrix zu 22,4 % organisch und zu 73,6 % anorganisch ist. Besonders eindrucksvoll demonstrierte eine Raman-Spektroskopie des Polytechnikums Turin das Vorliegen von Kollagen in zweiphasigem kollageniertem OsteoBiol®-Granulat (Abb. 1).

## DIE BEDEUTUNG VON KOLLAGEN

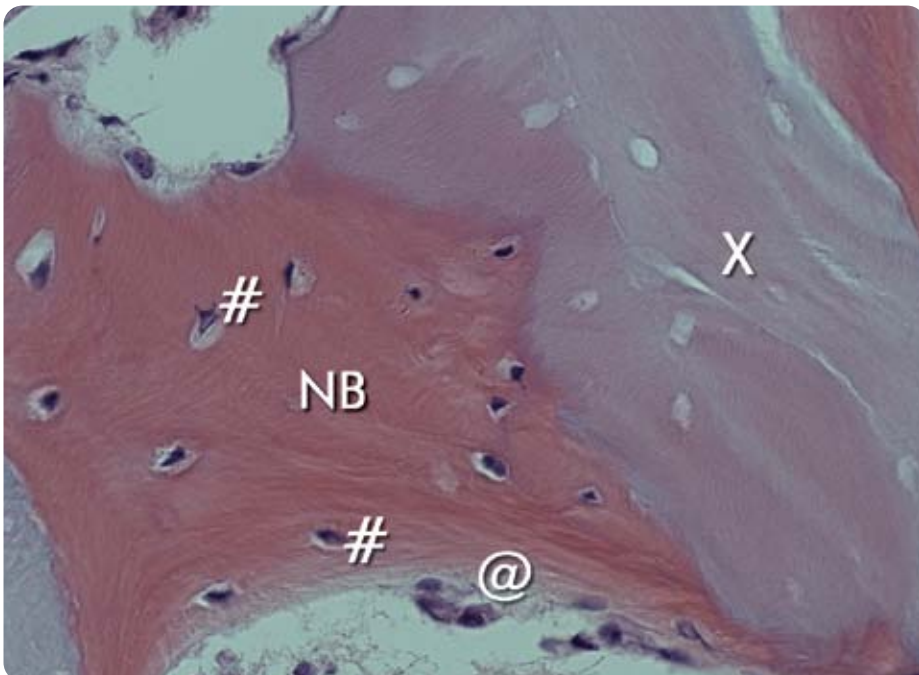
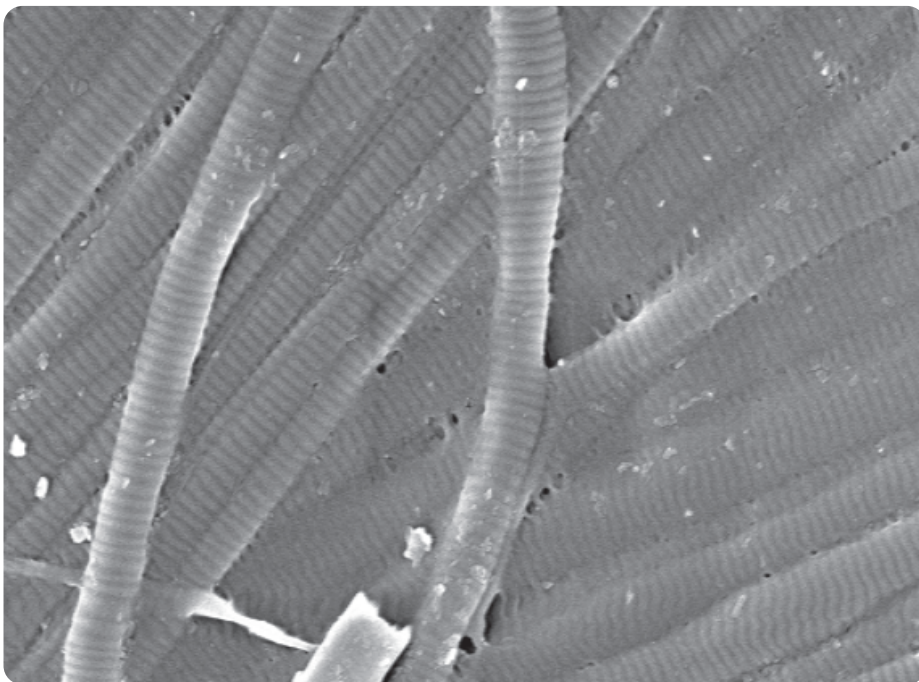
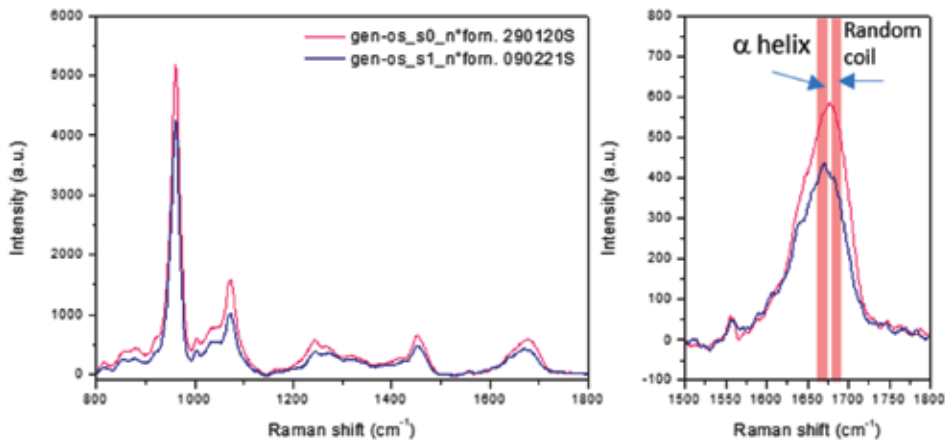
Kollagen ist das häufigste Protein im menschlichen Körper und spielt eine entscheidende Rolle in der Gewebeheilung. Mehrere Studien haben gezeigt, dass Kollagen ein Substrat für die Thrombozytenaggregation<sup>3</sup>, für die endotheliale Zelladhäsion und die Neovaskularisation<sup>4</sup> ist. Es ist zudem an der Begünstigung der Stammzellendifferenzierung im Knochenmark<sup>5</sup> und an der Stimulierung des Knochenregenerationsprozesses<sup>6</sup> beteiligt.

## DIE ZWEPHASEN-TECHNOLOGIE

Bei der Herstellung in Hochtemperaturprozessen werden die Kollagenmoleküle innerhalb der xenogenen Knochenmatrix denaturiert und die mineralischen Komponenten gleichzeitig keramisiert. Das von Tecnos<sup>®</sup> entwickelte innovative zweiphasige Herstellungsverfahren konserviert das Kollagen (Abb. 2) und erhält die natürliche Struktur von Hydroxylapatit, wodurch eine Keramisierung des Granulats vermieden wird. In-vitro-Studien<sup>7</sup> und histologische Untersuchungen an Kaninchen<sup>8</sup> und Menschen<sup>9</sup> haben bestätigt, dass kollagenierte OsteoBiol®-Biomaterialien eine chemotaktische Wirkung auf osteogene Zellen zeigen (Abb. 3). Weitere In-vitro-Studien belegten, dass kollagenierte OsteoBiol®-Biomaterialien die Migration von Osteoblasten erleichtern<sup>7</sup>, die Differenzierung in osteogene Zellen fördern<sup>10</sup>, die Bildung von Blutgerinnseln begünstigen und die Angiogeneese fördern<sup>4</sup>.

## KLINISCHE EXZELLENZ

Autologer Knochen gilt als Goldstandard für die Knochenregeneration. Er ist jedoch nur in begrenzten Mengen verfügbar, und es besteht die Möglichkeit von Komplikationen an den Entnahmestellen. Aus diesem Grund werden Biomaterialien zur Ergänzung des autologen Knochens oder als bevorzugte Alternative verwendet. Mehr als zwanzig Jahre klinische Forschung<sup>11</sup> haben gezeigt, dass die klinischen Ergebnisse, die mit kollagenierten OsteoBiol®-Biomaterialien erzielt wurden, in den meisten regenerativen Protokollen mit autologem Knochen vergleichbar sind.<sup>9,11,12</sup>



**ABB 1**

Raman-Spektroskopie an OsteoBio<sup>®</sup> Gen-Os<sup>®</sup>. Helix und Random Coil belegen das Vorliegen von Kollagen in zweiphasigem kollageniertem Gen-Os<sup>®</sup>-Granulat von OsteoBio<sup>®</sup>.

Quelle: Polytechnikum Turin, PORTHOS-Gruppe, DISAT-PoliTo

**ABB 2**

Das innovative Tecno<sup>®</sup>-Herstellungsverfahren bewahrt die Struktur der Kollagenfasern. Im REM-Bild sind Kollagenfasern des Gen-Os<sup>®</sup>-Granulats von OsteoBio<sup>®</sup> dargestellt.  
23.000-fache Vergrößerung

Mit freundlicher Genehmigung von Prof. U. Nannmark, Universität Göteborg, Schweden.

**ABB 3**

Histologie mit neuen Knochenanlagerungen (NB) durch Osteoblasten (@) in engem Kontakt mit einem OsteoBio<sup>®</sup>-GTO<sup>®</sup>-Granulat (X). Osteozyt (#).

Mit freundlicher Genehmigung von Dr. P. Palacci (Marseille, Frankreich) und Prof. U. Nannmark, Universität Göteborg, Schweden.

#### Literatur:

1. Jeanneau C et al.  
Clin Oral Investig,  
2020 Jul;24(7):2321-2329
2. Alqutub MN et al.  
Medicina (Kaunas),  
2022 Oct 25;58(11):1518
3. Nannmark U et al.  
Clin Implant Dent Relat Res,  
2008 Dec;10(4):264-7
4. Falacho RI et al.  
Molecules,  
2021 Mar 2;26(5):1339
5. Hirota A et al.  
Oral Maxillofac Surg,  
2020 Sep;24(3):299-308
6. Barone A et al.  
Clin Oral Implants Res,  
2016 Nov;27(11):e105-e115

## KOLLAGEN FÖRDMT DIE REKRUTIERUNG UND DIFFERENZIERUNG VON STAMMZELLEN

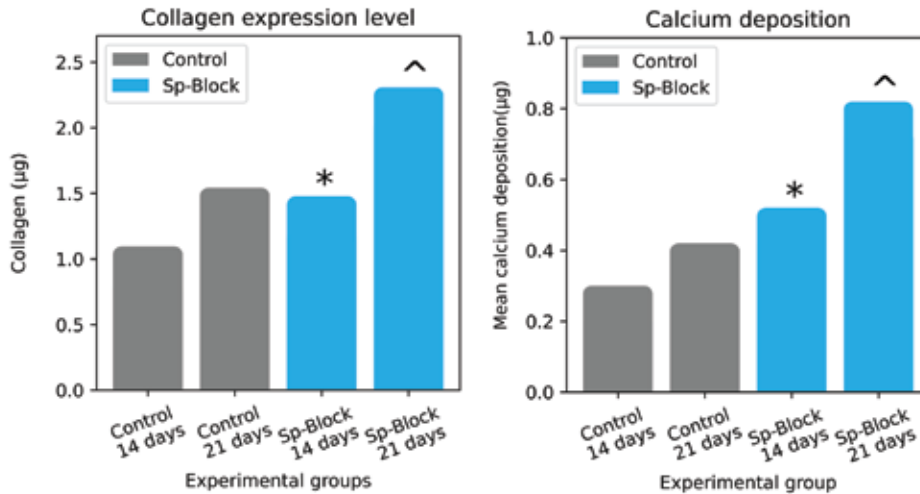
Eine experimentelle In-vitro-Studie zeigte, dass die Interaktion zwischen kollagenierten Biomaterialien und parodontalen Ligamentzellen (PDL-Zellen) die Proliferation und Rekrutierung mesenchymaler Stammzellen (MSC) aus menschlichem Knochenmark signifikant erhöhte.<sup>1</sup> Zu den PDL-Stammzellen gehört eine Population von MSC, die sich zu osteogenen Zellen differenzieren können. Ein Forschungsteam untersuchte die Rolle kollagenierter Biomaterialien bei der PDL-Stammzellendifferenzierung in einem osteogenem Wachstumsmedium.<sup>2</sup> Die osteogene Differenzierung wurde durch Quantifizierung der Kollagenexpression und Calciumablagerung nach 14 und 21 Tagen bewertet. Im Vergleich zur Kontrollgruppe (nur Wachstumsmedium) zeigten PDL-Stammzellen in Kontakt mit einem kollagenierten Biomaterial eine höhere Kollagenexpression und Calciumablagerung (Abb. 4).

## ALLMÄHLICHE TRANSPLANTATRESORPTION

In einer 2008 veröffentlichten experimentellen Studie wurde nachgewiesen, dass kollagenierte OsteoBiol<sup>®</sup>-Biomaterialien allmählich resorbiert und durch eine ausreichende Menge an neu gebildetem Knochen ersetzt werden.<sup>3</sup> Osteoblasten, Osteoklasten und BlutgefäÙe wurden in engem Kontakt mit OsteoBiol<sup>®</sup>-Granulat gefunden. 13 Jahre später<sup>4</sup> zeigte eine weitere experimentelle Studie (Abb. 5 und 6), dass bei Defekten kritischer Größe in Oberschenkelknochen von Kaninchen (5 mm Durchmesser x 10 mm Tiefe) die Menge an neu gebildetem Knochen mit OsteoBiol<sup>®</sup> mp3<sup>®</sup> nach 15 bzw. 30 Tagen 40,93 % bzw. 52,49 % entsprach.

## KLINISCHE ERGEBNISSE: AUSREICHENDE MENGE AN KNOCHENNEUBILDUNG UND VOLUMENERHALTUNG

Der Knochen-Implantat-Kontakt (BIC) ist die Fläche des vitalen Knochens, der mit der Implantatoberfläche in Kontakt steht. Bei 24 Patienten/-innen wurde ein lateraler Sinuslift vorgenommen und der Sinusboden mit OsteoBiol<sup>®</sup> Gen-Os<sup>®</sup> augmentiert. Nach 6 Monaten wurden Mini-Implantate eingesetzt und 3 Monate später 16 Biopsien entnommen. Der neue, mineralisierte Knochen erreichte in den beiden Versuchsgruppen einen BIC-Wert von 40,9 % bzw. 48,5 % der Implantatoberfläche, bei dem restlichen Xenotransplantat entsprach der Anteil 12,1 % bzw. 15,9 %.<sup>5</sup> Schließlich zeigte eine randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit 28 Patienten/-innen, die sich einer Alveolenauffüllung unterzogen, dass der Volumenschwund nach 3 Monaten mit kollagenierten Biomaterialien signifikant geringer war als mit nicht-kollagenierten Biomaterialien (244 mm<sup>3</sup> vs. 349 mm<sup>3</sup>, P = 0,0140).<sup>6</sup>



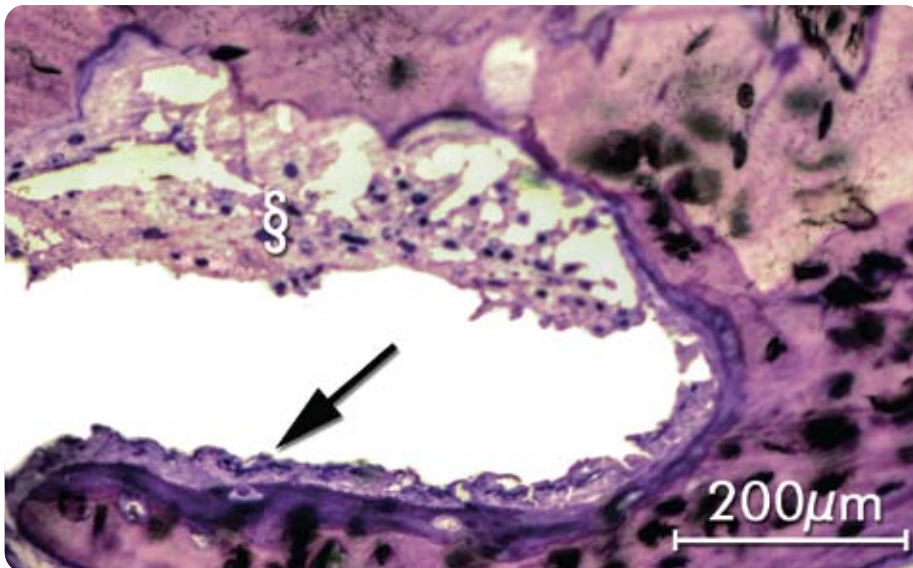
**ABB 4**

Kollagenexpression (links) und Calciumablagerung (rechts) von PDL-Stammzellen, die entweder in einem Differenzierungsmedium kultiviert (Kontrollgruppe) oder auf einen spongiösen Knochenblock von OsteoBio® (Sp-Block) aufgebracht und in ein Differenzierungsmedium gegeben wurden. \*, <sup>^</sup> statistisch signifikanter Vergleich nach 14 bzw. 21 Tagen.

Grafik nach Abb. 1 und Abb. 3. Alqutub Monaster N, Mukhtar Areej H, Alali Yasser, Vohra Fahim, Abduljabbar Ttariq.

**Osteogenic Differentiation of Periodontal Ligament Stem Cells Seeded on Equine-Derived Xenograft in Osteogenic Growth Media.**

Medicina. 2022; 58(11):1518. CC-BY-Lizenz.



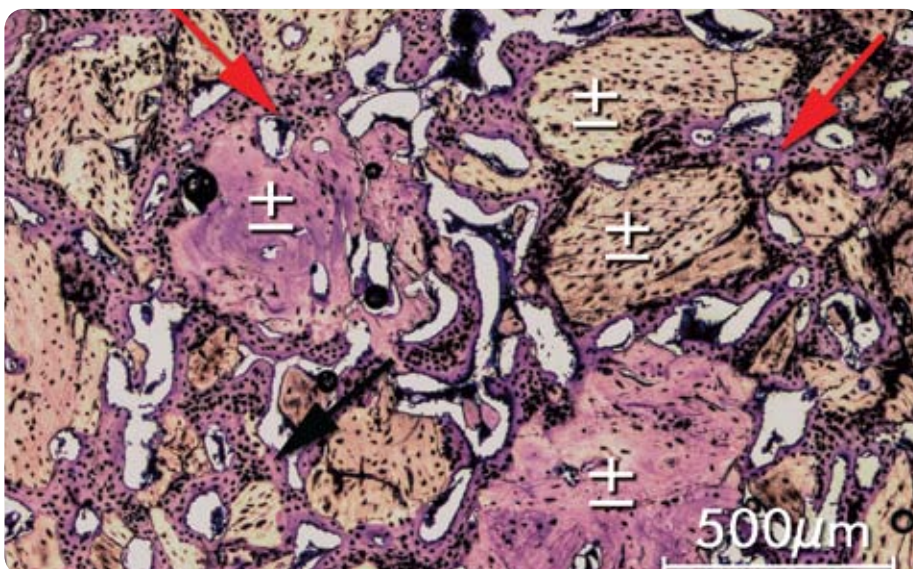
**ABB 5**

Histologische Aufnahme des mit OsteoBio® Gen-Os® behandelten Defekts nach 30 Tagen. Osteoklastische (§) Knochenpartikelresorption und Osteoblastenaktivität waren nachweisbar. Der schwarze Pfeil zeigt das Vorliegen von Osteoblast und Osteoid an.

Nach Abb. 3, Falacho Rui I, Palma Paulo J, Marques Jaona A, Figueiredo Maria H, Caramelo Francisco, Dias Isabel, Viegas Carlos, Guerra Fernando.

**Collagenated Porcine Heterologous Bone Grafts: Histomorphometric Evaluation of Bone Formation Using Different Physical Forms in a Rabbit Cancellous Bone Model.**

Molecules. 2021 Mar 2;26(5):1339. CC BY Lizenz.



**ABB 6**

Histologie der mit OsteoBio® mp3® behandelten Gruppe nach 30 Tagen. Rote Pfeile zeigen neu gebildete Knochen trabekel. ± : OsteoBio® mp3®-Knochengranulat.

Nach Abb. 4, Falacho Rui I, Palma Paulo J, Marques Jaona A, Figueiredo Maria H, Caramelo Francisco, Dias Isabel, Viegas Carlos, Guerra Fernando.

**Collagenated Porcine Heterologous Bone Grafts: Histomorphometric Evaluation of Bone Formation Using Different Physical Forms in a Rabbit Cancellous Bone Model.**

Molecules. 2021 Mar 2;26(5):1339. CC BY Lizenz.

#### Literatur:

1. Sivaraj KK et al.  
Development,  
2016 Aug 1;143(15):2706-15.
2. Carmeliet P et al.  
Nature,  
1996 Apr 4;380(6573):435-9
3. Ferrara N et al.  
Nature,  
1996 Apr 4;380(6573):439-42
4. Peng H et al.  
J Bone Miner Res,  
2005 Nov;20(11):2017-27
5. Rombouts C et al.  
Dent Mater J,  
2016 Dec 1;35(6):900-907
6. Nannmark U et al.  
Clin Implant Dent Relat Res,  
2008 Dec;10(4):264-7
7. Giuliani A et al.  
Clin Oral Investig,  
2018 Jan;22(1):505-513

## ANGIOGENESE UND VEGF

Die Hauptfunktion der Blutgefäße ist die Versorgung der Zellen mit Sauerstoff und Nährstoffen.<sup>1</sup> Die Angiogenese ist der physiologische Prozess, bei dem neue Blutgefäße aus bereits bestehenden gebildet werden. Unter den Proteinen, die die Angiogenese regulieren, spielen die vaskulären endothelialen Wachstumsfaktoren (VEGF) eine Schlüsselrolle. Mäuse mit einer reduzierten VEGF-Expression zeigen eine abnormale Blutgefäßentwicklung.<sup>2,3</sup>

## DER ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ANGIOGENESE UND KNOCHENNEUBILDUNG

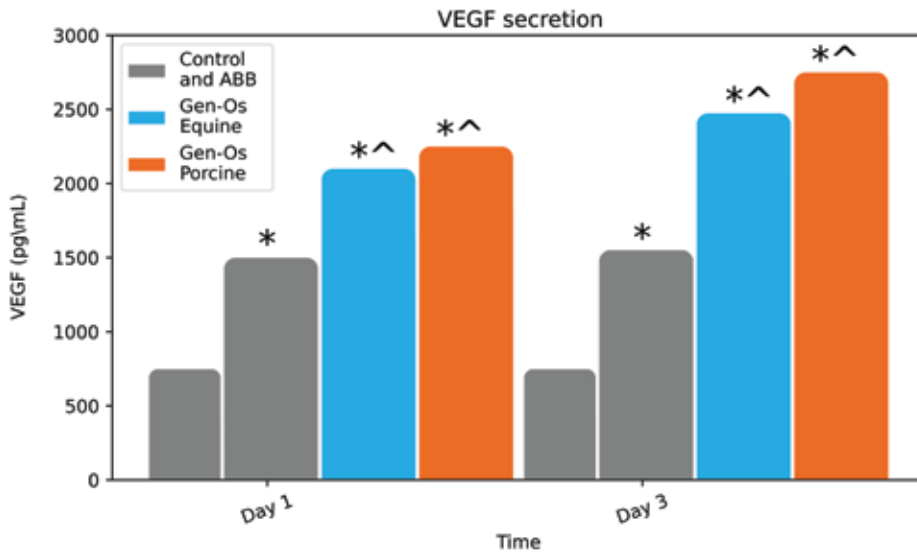
Es wurde festgestellt, dass VEGF durch die Modulation der Angiogenese die Knochenbildung und Knochenheilung verbessert. An einem Mausmodell konnte anhand histologischer und radiologischer Analysen gezeigt werden, dass VEGF in Synergie mit dem Bone Morphogenetic Protein 2 (BMP2) wirkt, einem Schlüsselprotein für die Knochenregeneration, und dass die VEGF-Hemmung die Knochenbildung reduziert.<sup>4</sup>

## DIE BEDEUTUNG VON KOLLAGEN FÜR DIE ANGIOGENESE

Kollagenierte Zweiphasen-Biomaterialien haben nachweislich ein angiogenes Potenzial, wenn sie in Kontakt mit parodontalen Ligamentzellen (PDL-Zellen)<sup>5</sup> gebracht werden, die nach der Zahnextraktion freigelegt bleiben. Es hat sich erwiesen, dass die Sekretion von VEGF aus PDL-Zellen in Kontakt mit OsteoBiol® Gen-Os® dreimal so hoch ist wie in der Kontrollgruppe und über 50 % höher als beim anorganischen bovinen Knochen (ABB) (Abb. 7). Eine Erhöhung der Proliferationsrate von Endothelzellen ist wahrscheinlich auf eine erhöhte VEGF-Sekretion zurückzuführen (Abb. 8). Zudem wurde festgestellt, dass der Umfang neu gebildeter Kapillaren bei OsteoBiol® Gen-Os® mehr als dreimal so groß ist wie bei ABB (Abb. 9).

## DIE BEDEUTUNG DER ANGIOGENESE

Eine histologische Untersuchung an Kaninchen zeigte neue Blutgefäße in engem Kontakt mit Granulat aus kollageniertem Biomaterial.<sup>6</sup> Im Rahmen einer Kieferkammerhaltung bei 21 Patienten/-innen mit kollageniertem Biomaterial standen 3, 6 und 12 Monate nach der Operation neue Blutgefäße in engem Kontakt mit dem Biomaterial-Granulat, und es lag eine ausreichende Menge neu gebildeten Knochens vor.<sup>7</sup>

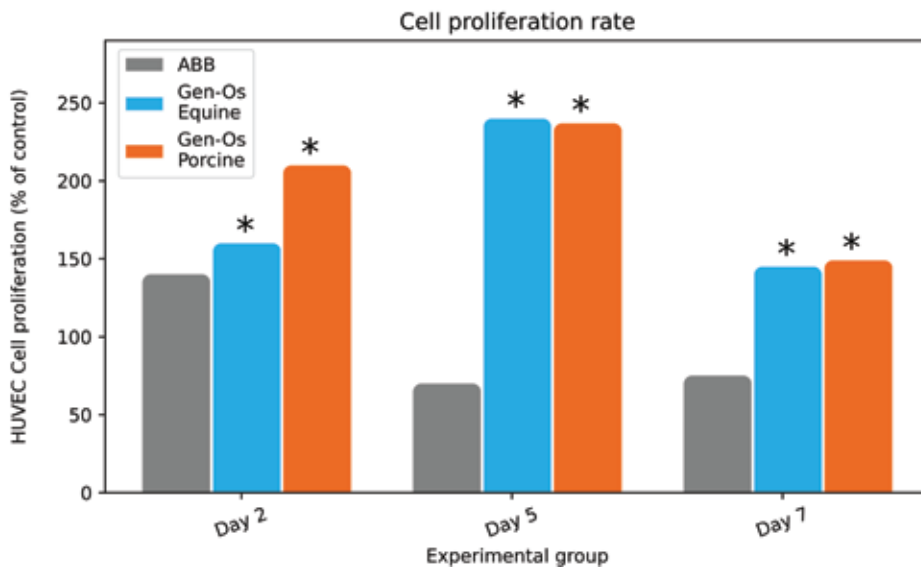


**ABB 7**

y-Achse = Sekretionsrate VEGF;  
 x-Achse = Versuchsgruppen. Cyan und Orange = VEGF-Expression OsteoBiol® Gen-Os-Gruppe; Grau = VEGF-Expression mit ABB und Kontrollgruppe; \* = statistisch signifikanter Unterschied gegenüber der Kontrollgruppe; ^ = statistisch signifikanter Unterschied sowohl gegenüber der Kontrollgruppe als auch gegenüber ABB.

Grafik nach Abb. 6, Rombouts Charlotte, Jeanneau Charlotte, Camilleri Josette, Laurent Patrick, About Imad.

**Characterization and angiogenic potential of xenogeneic bone grafting materials: Role of periodontal ligament cells.**  
 Dent Mater J. 2016 Dez 1;35(6):900-907 ^

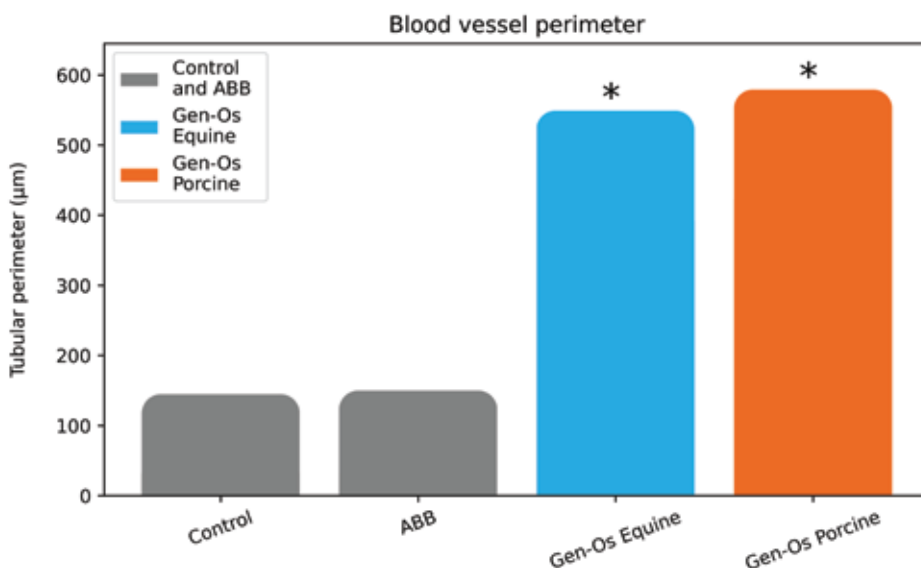


**ABB 8**

y-Achse = Proliferationsrate von Endothelzellen aus humanen Nabelschnurvenen in % der Kontrollgruppe (PDL-Zellen in serumfreiem EBM-2-Medium für 3 Tage). Cyan und Orange = OsteoBiol® Gen-Os-Gruppe; Grau = ABB-Gruppe; \* = statistisch signifikante Unterschiede zwischen ABB und OsteoBiol® Gen-Os®.

Grafik nach Abb. 7, Rombouts Charlotte, Jeanneau Charlotte, Camilleri Josette, Laurent Patrick, About Imad.

**Characterization and angiogenic potential of xenogeneic bone grafting materials: Role of periodontal ligament cells.**  
 Dent Mater J. 2016 Dez 1;35(6):900-907 ^



**ABB 9**

y-Achse = Blutgefäßumfang (µm), Kontrollgruppe = konditioniertes Medium aus PDL-Zellen, die 3 Tage lang serumfreiem EBM-2-Medium ausgesetzt waren. Cyan und Orange = Blutgefäßumfang der Zellen, OsteoBiol® Gen-Os®-Gruppe; Grau = Blutgefäßumfang der Zellen mit ABB-Exposition sowie der Kontrollgruppe. \* = statistisch signifikanter Unterschied zu Kontrollgruppe und ABB.

Grafik nach Abb. 8, Rombouts Charlotte, Jeanneau Charlotte, Camilleri Josette, Laurent Patrick, About Imad.

**Characterization and angiogenic potential of xenogeneic bone grafting materials: Role of periodontal ligament cells.**  
 Dent Mater J. 2016 Dez 1;35(6):900-907 ^

#### Literatur:

1. Correia F et al.  
Materials (Basel),  
2021 Jun;14(12):3439

2. Correia F et al.  
Materials (Basel),  
2023 Jan 31;16(3):1220

## VORTEILE DES PORCINEN XENOTRANSPLANTATS GEGENÜBER DEM AUTOTRANSPLANTAT BEIM SINUSLIFT

Autologer Knochen gilt als Goldstandard für die Knochenregeneration. Er hat jedoch Limitationen, beispielsweise die eingeschränkte Verfügbarkeit, das Morbiditätsrisiko und postoperative Schmerzen. In einer randomisierten klinischen Split-mouth-Studie wurden die klinischen, radiologischen, histologischen und histomorphometrischen Ergebnisse von autologem Knochen und zweiphasigem kollageniertem OsteoBiol®-Granulat beim lateralen Sinuslift verglichen<sup>1</sup>. In dieser Studie wurden 12 Patienten/-innen behandelt und insgesamt 24 Sinusböden entweder mit autologem Knochen oder mit OsteoBiol® mp3® augmentiert. Die Antrrostomie wurde mit einer Kollagenmembran (OsteoBiol® Evolution) abgedeckt.

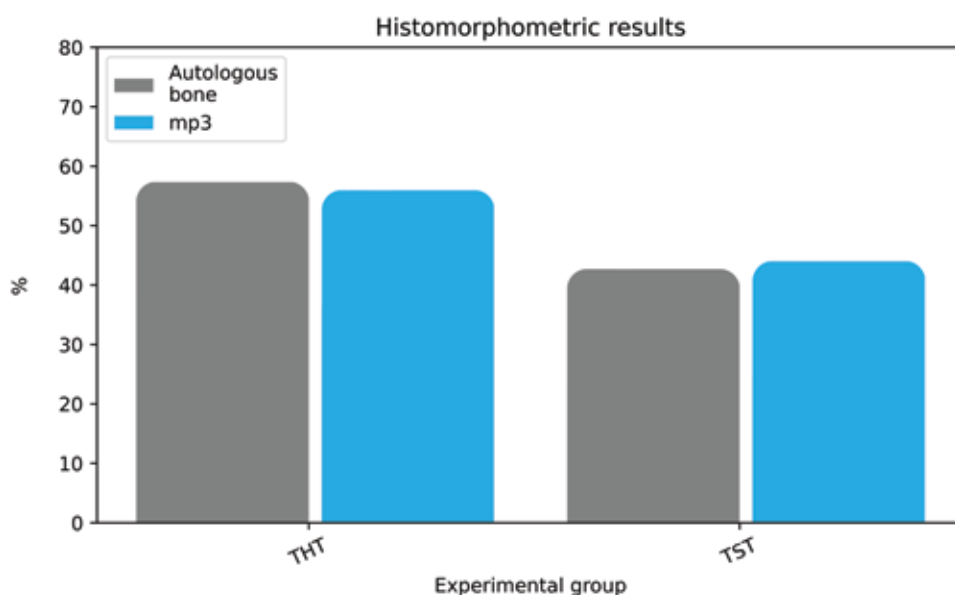
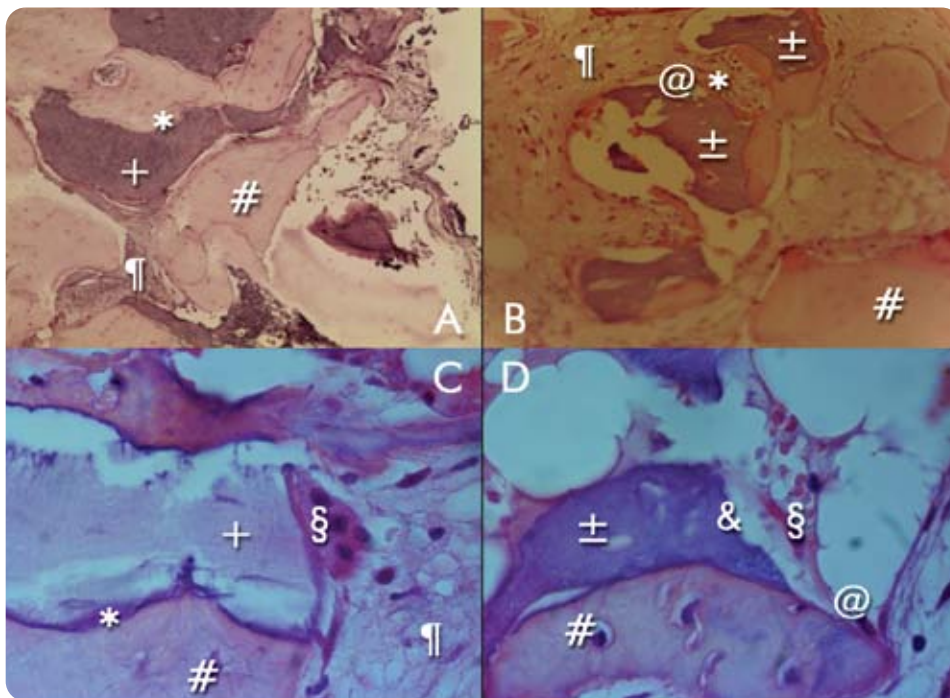
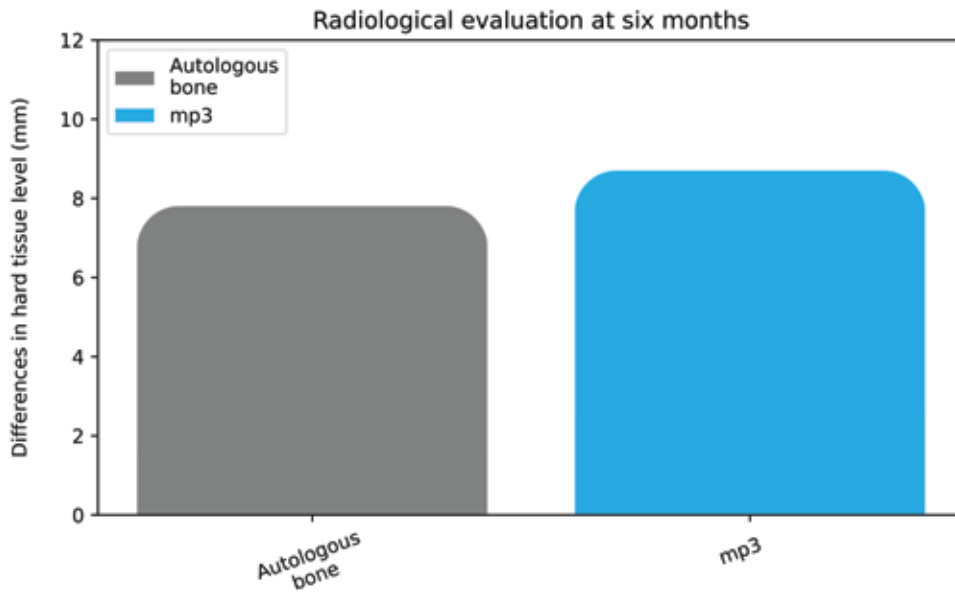
### ERGEBNISSE

Zur radiologischen Auswertung wurden vor dem Eingriff und 6 Monate nach dem Eingriff CT-Scans durchgeführt. Die Datenanalyse ergab für beide Gruppen einen statistisch signifikanten Anstieg der Knochenhöhe, während der Vergleich zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied zeigte (Abb. 10). Der Knochengewinn ermöglichte das Einsetzen von 39 Implantaten von 9 mm bis 11 mm Länge. Biopsien 6 Monate nach der Operation zeigten, dass sowohl der autologe Knochen als auch das kollagenierte OsteoBiol® mp3®-Granulat von neu gebildetem Knochen umgeben waren. Bei der Histologie wurden sowohl Osteoklasten als auch Osteoblasten in unmittelbarer Nähe des Knochengranulats nachgewiesen, was auf eine allmähliche Resorption von Biomaterialien und eine neue Knochenbildung hinweist (Abb. 11). Das Gesamtvolumen von Hart- und Weichgewebe war bei beiden Gruppen ähnlich (Abb. 12).

### FOLLOW-UP NACH 1 JAHR

Nach einem Jahr wurden der marginale Knochenverlust um die Implantate sowie die Implantatüberlebensrate ausgewertet<sup>2</sup>. Die radiologische Analyse zeigte einen marginalen Knochenverlust von 0,063 mm für autologen Knochen und 0,092 mm für OsteoBiol® mp3®. Der Unterschied war statistisch nicht signifikant. Die Implantatüberlebensrate lag bei den Patienten/-innen, die mit autologem Knochen behandelt wurden, bei 100 %. In der Gruppe, die mit OsteoBiol® mp3® behandelt wurde, kam es nur bei einem von 19 eingesetzten Implantaten nicht zur Osseointegration.





**ABB 10**

Zunahme des Hartgewebes (6 Monate - Ausgangswert, mm). Der Vergleich zwischen den Versuchsgruppen (autologer Knochen und OsteoBio<sup>®</sup> mp3<sup>®</sup>) erreichte keine statistische Signifikanz.

Grafik nach Tabelle 1, Correia Francisco, Pozza Daniel Humberto, Gouveia Sonia, Felino Antonio Campos, Faria-Almeida Ricardo

**Advantages of Porcine Xenograft over Autograft in Sinus Lift: A Randomised Clinical Trial.**

Materials (Basel). 2021 Juni 21;14(12):3439  
CC-BY-Lizenz

**ABB 11**

Histologien mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt. (A, C)

Autologes Knochentransplantat (200x, 400x), (B, D) OsteoBio<sup>®</sup> mp3<sup>®</sup> (200x, 400x). Legende: \* unreifer Knochen, + autologes Knochentransplantat, # Osteozyt, ± mp3<sup>®</sup>-Granulat (OsteoBio<sup>®</sup>); ¶ Weichgewebe, @ Osteoblast, § Osteoklast, & Howship-Lakunen.

Nach Abb. 3 Correia Francisco, Pozza Daniel Humberto, Gouveia Sonia, Felino Antonio Campos, Faria-Almeida Ricardo

**Advantages of Porcine Xenograft over Autograft in Sinus Lift: A Randomised Clinical Trial.**

Materials (Basel). 2021 Juni 21;14(12):3439  
CC-BY-Lizenz

**ABB 12**

Histomorphometrische Ergebnisse nach 6 Monaten. Die Ergebnisse waren für beide Gruppen ähnlich und erreichten keine statistische Signifikanz. THT= Gesamtvolumen Hartgewebe; TST= Gesamtvolumen Weichgewebe.

Nach Tabelle 2, Correia Francisco, Pozza Daniel Humberto, Gouveia Sonia, Felino Antonio Campos, Faria-Almeida Ricardo

**Advantages of Porcine Xenograft over Autograft in Sinus Lift: A Randomised Clinical Trial.**

Materials (Basel). 2021 Juni 21;14(12):3439  
CC-BY-Lizenz

BARONE A, ALDINI NN, FINI M, GIARDINO R, CALVO GUIRADO JL, COVANI U

**XENOGRAFT VERSUS EXTRACTION ALONE FOR RIDGE PRESERVATION AFTER TOOTH REMOVAL: A CLINICAL AND HISTOMORPHOMETRIC STUDY**  
J PERIODONTOL. 2008 AUG;79(8):1370-7

NANNMARK U, SENNERBY L

**THE BONE TISSUE RESPONSES TO PREHYDRATED AND COLLAGENATED CORTICO-CANCELLOUS PORCINE BONE GRAFTS: A STUDY IN RABBIT MAXILLARY DEFECTS**  
CLIN IMPLANT DENT RELAT RES. 2008 DEC;10(4):264-70

FIGUEIREDO M, HENRIQUES J, MARTINS G, GUERRA F, JUDAS F, FIGUEIREDO H

**PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF BIOMATERIALS COMMONLY USED IN DENTISTRY AS BONE SUBSTITUTES-COMPARISON WITH HUMAN BONE**  
J BIOMED MATER RES B APPL BIOMATER. 2010 FEB;92(2):409-19

BARONE A, TOTI P, QUARANTA A, ALFONSI F, CUCCHI A, CALVO-GUIRADO JL, NEGRI B, DI FELICE R, COVANI U

**VOLUMETRIC ANALYSIS OF REMODELLING PATTERN AFTER RIDGE PRESERVATION COMPARING USE OF TWO TYPES OF XENOGRAFTS. A MULTICENTRE RANDOMIZED CLINICAL TRIAL.** CLIN ORAL IMPLANTS RES. 2016 NOV;27(11):E105-E115

ROMBOUTS C, JEANNEAU C, CAMILLERI J, LAURENT P, ABOUT I

**CHARACTERIZATION AND ANGIOGENIC POTENTIAL OF XENOGENEIC BONE GRAFTING MATERIALS: ROLE OF PERIODONTAL LIGAMENT CELLS**  
DENTAL MATERIALS JOURNAL, 2016 DEC 1;35(6):900-907

CHECCHI V, FELICE P, ZUCHELLI G, BARAUSSE C, PIATTELLI M, PISTILLI R, GRANDI G, ESPOSITO M

**WIDE DIAMETER IMMEDIATE POST-EXTRACTIVE IMPLANTS VS DELAYED PLACEMENT OF NORMAL-DIAMETER IMPLANTS IN PRESERVED SOCKETS IN THE MOLAR REGION: 1-YEAR POST-LOADING OUTCOME OF A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL**

EUROPEAN JOURNAL OF ORAL IMPLANTOLOGY, 2017;10(3):263-278

GIULIANI A, IEZZI G, MAZZONI S, PIATTELLI A, PERROTTI V, BARONE A

**REGENERATIVE PROPERTIES OF COLLAGENATED PORCINE BONE GRAFTS IN HUMAN MAXILLA: DEMONSTRATIVE STUDY OF THE KINETICS BY SYNCHROTRON RADIATION MICROTOMOGRAPHY AND LIGHT MICROSCOPY**  
CLINICAL ORAL INVESTIGATIONS, 2018 JAN;22(1):505-513

FELICE P, BARAUSSE C, BARONE A, ZUCHELLI G, PIATTELLI M, PISTILLI R, IPPOLITO DR, SIMION M

**INTERPOSITIONAL AUGMENTATION TECHNIQUE IN THE TREATMENT OF POSTERIOR MANDIBULAR ATROPHIES: A RETROSPECTIVE STUDY COMPARING 129 AUTOGENOUS AND HETEROLOGOUS BONE BLOCKS WITH 2 TO 7 YEARS FOLLOW-UP**

INT J PERIODONTICS RESTORATIVE DENT. 2017 JUL/AUG;37(4):469-480

FISCHER KR, TESTORI T, WACHTEL H, MÜHLEMANN S, HAPPE A, DEL FABBRO M

**SOFT TISSUE AUGMENTATION APPLYING A COLLAGENATED PORCINE DERMAL MATRIX DURING SECOND STAGE SURGERY: A PROSPECTIVE MULTICENTER CASE SERIES**  
CLIN IMPLANT DENT RELAT RES. 2019 OCT;21(5):923-930

JEANNEAU C, LE FOURNIS C, ABOUT I

**XENOGENEIC BONE FILLING MATERIALS MODULATE MESENCHYMAL STEM CELL RECRUITMENT: ROLE OF THE COMPLEMENT C5A**  
CLINICAL ORAL INVESTIGATIONS; 2020 Jul;24(7):2321-2329

FALACHO RI, PALMA PJ, MARQUES JA, FIGUEIREDO MH, CAMELO F, DIAS I, VIEGAS C, GUERRA F

**COLLAGENATED PORCINE HETEROLOGOUS BONE GRAFTS: HISTOMORPHOMETRIC EVALUATION OF BONE FORMATION USING DIFFERENT PHYSICAL FORMS IN A RABBIT CANCELLOUS BONE MODEL**  
MOLECULES. 2021 MAR 2;26(5):1339

SCHUH PL, WACHTEL H, BEUER F, GOKER F, DEL FABBRO M, FRANCIETTI L, TESTORI T

**MULTI-LAYER TECHNIQUE (MLT) WITH PORCINE COLLAGENATED CORTICAL BONE LAMINA FOR BONE REGENERATION PROCEDURES AND IMMEDIATE POST-EXTRACTION IMPLANTATION IN THE ESTHETIC AREA: A RETROSPECTIVE CASE SERIES WITH A MEAN FOLLOW-UP OF 5 YEARS**

MATERIALS (BASEL). 2021 SEP 9;14(18):5180

CORREIA F, POZZA DH, GOUVEIA S, FELINO AC, FARIA-ALMEIDA R

**ADVANTAGES OF PORCINE XENOGRAFT OVER AUTOGRAFT IN SINUS LIFT: A RANDOMISED CLINICAL TRIAL**  
MATERIALS (BASEL). 2021 JUN 21;14(12):3439

PISTILLI R, CANULLO L, PESCE P, PISTILLI V, CAPONIO C, SBRICOLI L

**GUIDED IMPLANT SURGERY AND SINUS LIFT IN SEVERELY RESORBED MAXILLAE: A RETROSPECTIVE CLINICAL STUDY WITH UP TO 10 YEARS OF FOLLOW-UP**  
J DENT. 2022 APR 21;121:104137

MORIMOTO A, KOBAYASHI N, FERRI M, IEZZI G, PIATTELLI A, FORTICH MESA N, BOTTICELLI D

**INFLUENCE ON IMPLANT BONE HEALING OF A COLLAGEN MEMBRANE PLACED SUBJACENT THE SINUS MUCOSA - A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL ON SINUS FLOOR ELEVATION**  
DENTISTRY JOURNAL, 2022 JUN 8;10(6):105

ELASKARY A, ELFANA A, MEABED M, ABD-ELWAHAB RADI I, AKRAM M, FAWZY EL-SAYED K

**IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT UTILIZING VESTIBULAR SOCKET THERAPY VERSUS EARLY IMPLANT PLACEMENT WITH CONTOUR AUGMENTATION FOR REHABILITATION OF COMPROMISED EXTRACTION SOCKETS IN THE ESTHETIC ZONE: A RANDOMIZED CONTROLLED CLINICAL TRIAL**  
CLINICAL IMPLANT DENTISTRY AND RELATED RESEARCH, 2022 OCT;24(5):559-568

LOMBARDI T, LAMAZZA L, BERNARDELLO F, ZIĘTEK G, STACCHI C, TROIANO G

**CLINICAL AND RADIOGRAPHIC OUTCOMES FOLLOWING TRANSCRESTAL MAXILLARY SINUS FLOOR ELEVATION WITH INJECTABLE XENOGENOUS BONE SUBSTITUTE IN GEL FORM: A PROSPECTIVE MULTICENTER STUDY**  
INT J IMPLANT DENT. 2022 JUL 22;8(1):32

ROMASCO T, TUMEDEI M, INCHINGOLO F, PIGNATELLI P, MONTESANI L, IEZZI G, PETRINI M, PIATTELLI A, DI PIETRO N

**A NARRATIVE REVIEW ON THE EFFECTIVENESS OF BONE REGENERATION PROCEDURES WITH OSTEOBIOL® COLLAGENATED PORCINE GRAFTS: THE TRANSLATIONAL RESEARCH EXPERIENCE OVER 20 YEARS**  
J FUNCT BIOMATER. 2022 AUG 18;13(3):121

LOPEZ MA, PASSARELLI PC, NETTI A, D'ADDONA A, CARINCI F, WYCHOWAŃSKI P, CECCHETTI F

**PORCINE CORTICAL BONE LAMINA AS A PREDICTABLE TECHNIQUE FOR GUIDED BONE REGENERATION: HISTOMORPHOMETRIC AND RADIOGRAPHIC EVALUATION**  
APPL. SCI. 2022, 12(20), 10285

ALQUTUB M, MUKHTAR A, ALALI Y, VOHRA F, ABDULJABBAR T

**OSTEOGENIC DIFFERENTIATION OF PERIODONTAL LIGAMENT STEM CELLS SEEDED ON EQUINE-DERIVED XENOGRAFT IN OSTEOGENIC GROWTH MEDIA**  
MEDICINA (KAUNAS) 2022 OCT 25;58(11):1518

MIYAUCHI Y, IZUTANI T, TERANISHI Y, IIDA T, NAKAJIMA Y, XAVIER SP, BABA S

**HEALING PATTERNS PATTERNS OF NON-COLLAGENATED BOVINE AND COLLAGENATED PORCINE XENOGRAFTS USED FOR SINUS FLOOR ELEVATION: A HISTOLOGICAL STUDY IN RABBITS**  
JOURNAL OF FUNCTIONAL BIOMATERIALS. 2022 DEC 5;13(4):276

HIROTA A, IEZZI G, PIATTELLI A, FERRI M, TANAKA K, APAZA ALCCAYHUAMAN KA, BOTTICELLI D

**INFLUENCE OF THE POSITION OF THE ANTROSTOMY IN SINUS FLOOR ELEVATION ON THE HEALING OF MINI-IMPLANTS: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL**  
ORAL MAXILLOFAC SURG. 2020 SEP;24(3):299-308

NAKAJIMA Y, BOTTICELLI D, DE ROSSI EF, FERREIRA BALAN V, PIRES GODOY E, SILVA ER, XAVIER SP

**SCHNEIDERIAN MEMBRANE COLLATERAL DAMAGE CAUSED BY COLLAGENATED AND NON-COLLAGENATED XENOGRAFTS: A HISTOLOGICAL STUDY IN RABBITS**  
DENT J (BASEL). 2023 11(2):31

CORREIA F, GOUVEIA SA, POZZA DH, FELINO AC, FARIA-ALMEIDA R

**A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL COMPARING IMPLANTS PLACED IN TWO DIFFERENT BIOMATERIALS USED FOR MAXILLARY SINUS AUGMENTATION**  
MATERIALS (BASEL). 2023; 16(3):1220

osteobiol.com



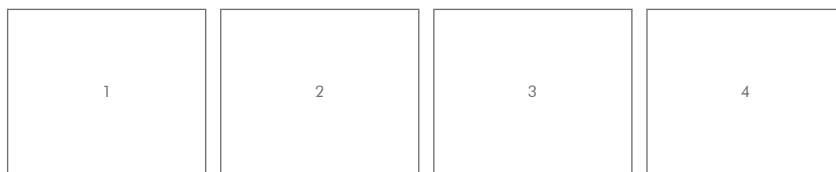
Fallbericht



Video



Veröffentlichung



# OsteoBiol<sup>®</sup>

by Tecross



Tecross s.r.l. ist ein innovatives, weltweit tätiges Unternehmen, das hochwertige xenogene Biomaterialien der Marken Tecross<sup>®</sup> und OsteoBiol<sup>®</sup> entwickelt, produziert und dokumentiert.

In 25-jähriger Forschung entstand ein patentgeschützter Produktionsprozess, der die Neutralisierung antigener Komponenten für eine optimale Biokompatibilität sicherstellt. Gleichzeitig erhält das Tecross<sup>®</sup>-Verfahren die natürliche Kollagenmatrix im Biomaterial.

Tecross<sup>®</sup>-Produkte entsprechen höchsten Qualitätsstandards wie ISO 13485 und europäischen Gesetzen.

MK-CBR1123DE

[osteobiol.com](http://osteobiol.com)

**Tecross<sup>®</sup> s.r.l.**  
info@tecross.com  
www.tecross.com



**Tecross<sup>®</sup> Dental s.r.l.**  
info@tecross-dental.com  
www.tecross-dental.com