VORHERSAGBARE KNOCHENAUGMENTATION, PERIIMPLANTITIS-BEHANDLUNG UND KRESTALE LANGZEIT-KNOCHENSTABILITÄT MIT PUROS® ALLOGRAFT-PARTIKELN

Autor

Jenny Park, PhD

Marie Pollard, DPhil

Hai Bo Wen, PhD

ZimVie

Hintergrund

Die Rekonstruktion von Knochendefekten ist eine der häufigen Herausforderungen in der oralen Implantologie, da ein ausreichendes Knochenvolumen für die Primärstabilität von Zahnimplantaten und den langfristigen Erfolg in der Funktion erforderlich ist. Bei der Auswahl geeigneter Augmentationsmaterialien und Operationstechniken müssen verschiedene Aspekte berücksichtigt werden. Augmentationsmaterialien müssen mechanische Stabilität für den Raumerhalt an der Empfängerstelle bieten und gleichzeitig die Knochenregeneration für die Osseointegration von Implantaten unterstützen. Außerdem ist ein Gleichgewicht zwischen der Resorption des verbleibenden Restmaterials und dem Ersatz durch neu gebildetes Knochengewebe wünschenswert, um vorhersagbare langfristige klinische Ergebnisse zu erzielen.[1-6] Augmentationsmaterialien mit langsamen Resorptionsraten können den Platz für die Vaskularisation und Regeneration von vitalem Knochen einschränken. Ausreichende Vaskularisation und Bildung von vitalem Knochen führen zu kontinuierlicher metabolischer Aktivität, die zur langfristigen klinischen Stabilität von Knochengewebe an rekonstruierten Stellen erforderlich ist.[1,3,5-7] Autografts haben eine lange bestehende Position als Goldstandard für den Einsatz bei Augmentationen. Die Präferenz ist hauptsächlich auf die Biokompatibilität und den Einschluss osteogener Zellen sowie auf osteoinduktive und osteokonduktive Eigenschaften zurückzuführen. Aufgrund verschiedener inhärenter Einschränkungen von Autotransplantaten wie z. B. Verfügbarkeit, potenzielle Morbidität der Entnahmestelle und längere Behandlungszeit suchen Ärzte jedoch häufig nach Alternativen.[1,3,8] Die nächstgelegene verfügbare Alternative auf der Grundlage der Struktur und der angeborenen Eigenschaften sind Allografts, die einige der mit Autografts verbundenen Einschränkungen umgehen können.

Vorgehensweise

Puros Allograft Partikel sind für viele Ärzte mittlerweile die erste Wahl der allogenen Knochenersatzmaterialien, zumal der proprietäre Tutoplast®-Gewebesterilisationsprozess die natürliche Struktur der Kollagenmatrix und die Integrität des Knochengewebes erhält. Im Vergleich zu anderen alternativen Augmentationsmaterialien bietet das osteokonduktive Gerüst von Puros Allograft Partikeln den osteogenen Vorläuferzellen eine größere Oberfläche zur Anhaftung, Differenzierung und Bildung von neuem vitalen Knochengewebe.* [9-11] Die effektive Knochenregeneration folgt einer allgemeinen Progression ähnlich dem Resorptionsprofil von Puros Allograft Partikeln und ermöglicht so die klinische Stabilität an der Empfängerstelle sowie ein vorhersehbares langfristiges Überleben der Implantate. Die klinischen Langzeitergebnisse nach der Verwendung von Puros Allograft Partikeln wurden aus aktuellen Veröffentlichungen klinischer Studien ermittelt. Die Daten wurden gemeinsam mit unterstützenden klinischen Studien zusammengefasst, die jahrelange klinische Erfahrungen bei der Verwendung von Puros Allograft Partikeln in Verfahren wie Erhalt des Kieferkamms nach einer Extraktion, Sinuslift und Periimplantitis-Behandlung belegen.

Extraktionsalveolen

Die Augmentation einer Extraktionsstelle ist ein häufiger Ansatz zum Erhalt der Kieferkammdimensionen für die Implantation. Baldi et al. (2019) zeigten die klinische Wirksamkeit von Puros Allograft Spongiosa Partikeln bei der Rekonstruktion postextraktiver atrophischer Stellen vor Implantation.[12] Puros Allograft Spongiosa Partikel wurden sieben Tage nach der Zahnextraktion mit einer resorbierbaren Perikardmembran eingesetzt. Nach einer 5-monatigen Heilungsphase wurden von den 10 regenerierten Stellen bei neun Patienten Proben für die histologische und histomorphometrische Analyse vor der Implantation entnommen. Außerdem wurden klinische Daten von 10 Implantaten in einem 6-jährigen Nachbeobachtungszeitraum analysiert. Die mittlere vertikale Knochenaugmentation betrug 4,1 mm im Unterkiefer und 3,35 mm im Oberkiefer. Die mittlere horizontale Knochenaugmentation betrug im Unterkiefer 2,02 mm und im Oberkiefer 2,15 mm. Die histologische Analyse zeigte eine intensive Knochenstoffwechselaktivität mit aktiven Osteoblasten und Osteoidproduktion in den Empfängerstellen, einschließlich neuer Gefäßbildung, die auf eine Angiogenese hinweist. Keine der Proben zeigte histologische Anzeichen einer Entzündung, und zwei ergaben einen vollständigen Ersatz der Puros Allograft Partikel durch neugebildeten Knochen. Die histomorphometrische Analyse ergab einen durchschnittlichen Gesamtknochenanteil von 60,01 %, wobei 98,41 % davon mineralisiertes reifes Knochengewebe enthielt. Bei der 6-jährigen Nachbeobachtung waren alle Implantate ohne Komplikationen in ihrer Funktion stabil und die periimplantäre Knochenresorption war minimal (0,14 mm mesial und 0,21 mm distal). Hervorragende Ergebnisse wurden in Bezug auf die Quantität und Qualität des regenerierten Knochens an den Extraktionsstellen beobachtet, an denen Puros Spongiosa Partikel verwendet wurden. Infolgedessen konnten in Extraktionsstellen platzierte Zahnimplantate eine langfristige klinische Leistungsfähigkeit bei einer Nachbeobachtungszeit von 6 Jahren erreichen.

Sinuslifts

Im Bereich des Sinusbodens ist das Knochenangebot für eine Implantation häufig zu dünn und unzureichend. Die Implantation an solchen Stellen mit weniger als 3 mm verbleibendem krestalem Knochen ist eine Herausforderung, da sie zu einer höheren Inzidenz von periimplantärer Knochenresorption führen kann. Soardi et al. führten Sinuslift-Verfahren zur Behandlung extrem atrophischer Kieferhöhlen (< 2 mm Restknochenhöhe) durch.[13] Bei diesen Sinuslift-Verfahren wurde eine Mischung aus Puros Allograft Partikeln (Gemisch aus 20 % Spongiosa und 80 % kortikalen Partikeln) und eine resorbierbare Kollagenmembran verwendet. Die Puros Allograft Partikel-Mischung wurde durch das krestale Zugangsfenster eingebracht, gefolgt von einem Primärverschluss über einer resorbierbaren Kollagenmembran. Nach einer 6- bis 9-monatigen Heilungsphase wurden 140 Implantate in 93 geheilten Oberkieferbereichen von 69 Patienten inseriert. In der 5-jährigen Nachbeobachtungszeit wurde eine hohe Implantat-Überlebensrate (98 %) mit minimalen Komplikationen berichtet. Darüber hinaus wurde durch die Verwendung von Puros Allograft Partikeln eine mittlere vertikale Knochenhöhe von 11,73 mm erfolgreich erreicht.

Die Mischung mit Puros kortikalen und Puros spongiösen Partikeln ermöglichte eine langsamere Resorptionsrate, um während der Knochenneubildung an Stellen mit schwerer Knochenatrophie ein ausreichendes Knochenvolumen zu erhalten.[13] Eine ähnliche frühere Studie berichtete über die erfolgreiche klinische Langzeitstabilität von Kieferhöhlenböden, die mit einer Mischung aus Puros Allograft Partikeln (50 % spongiöse und 50 % kortikale Partikel) regeneriert wurden.[14] Die Puros Allograft Partikel-Mischung wurde bei sieben Patienten durch das laterale Zugangsfenster in 11 Kieferhöhlen eingebracht, gefolgt von einer mittleren Heilungsphase von 8,1 Monaten vor der Insertion von 25 Implantaten. Die regenerierten Knochenareale waren klinisch stabil und führten zu einer 100-prozentigen Überlebensrate der Implantate nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von ca. 5 Jahren. Die

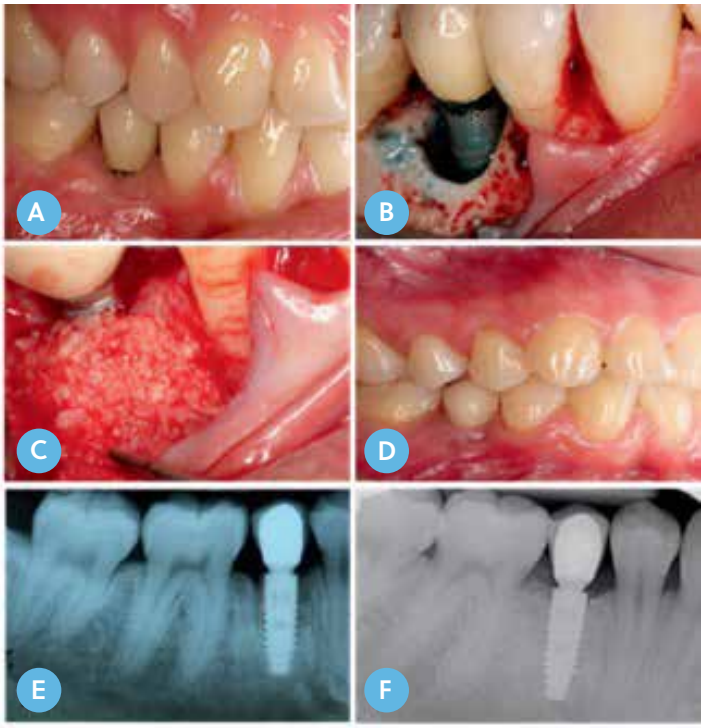
röntgenologische Analyse zeigte, dass alle Implantate nach einer 4-monatigen Heilungsphase von dichtem Knochen umgeben waren und nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von ca. 5 Jahren kein messbarer Verlust an Knochenvolumen auftrat. Die histologische und histomorphometrische Analyse zeigte, dass fast alle Restmaterialien von Knochen umgeben waren, was auf eine gute Integration der Augmentationsmaterialien in den Wirtsknochen hindeutet. Während kortikale Partikel mit einem langsameren Resorptionsprofil für mechanische Stabilität sorgten, ermöglichte die erhöhte Resorptionsrate durch spongiöse Partikel eine neue vitale Knochenbildung durch frühzeitige osteoklastische Aktivitäten und eine schnellere Revaskularisation. Daher zeigen die oben genannten Studien, wie eine Kombination aus Puros Allograft kortikalen und spongiösen Partikeln die Fähigkeit des Patienten zur Knochenregeneration unterstützte, was zu einer langfristigen klinischen Stabilität führte. Es sind weitere Untersuchungen erforderlich, um das ideale Verhältnis zwischen kortikalen und spongiösen Partikeln für verschiedene chirurgische Eingriffe zu ermitteln.

Regenerative Periimplantitis-Behandlungen

Der Konsensbericht des World Workshop von 2017 zur Klassifizierung von parodontalen und periimplantären Erkrankungen und Zuständen definiert Periimplantitis als eine Plaque-assoziierte pathologische Erkrankung, die in Geweben um Zahnimplantate auftritt und durch eine Entzündung in der periimplantären Schleimhaut und nachfolgenden progressiven Verlust von stützendem Knochen gekennzeichnet ist.[15] Für die Periimplantitis-Behandlung wurden verschiedene therapeutische Ansätze vorgeschlagen, um infizierte Stellen zur Wiederherstellung der Implantatfunktion sowie der Ästhetik zu dekontaminieren. In einigen Fällen kann die Knochenregeneration mittels Augmentationsmaterial zum Einsatz kommen.[16]

Solakoglu et al. (2019)[17] zeigten eine modifizierte kumulative interzeptive unterstützende Therapie (Interceptive Supportive Therapy, CIST) für Periimplantitis, die Methoden zur Verringerung der umgebenden Entzündung und anschließende regenerative Behandlung einsetzte. Diese Therapie umfasste die Verwendung einer Mischung aus Puros Allograft Spongiosapartikeln (70 %) und autologem Knochen (30 %) sowie einer resorbierbaren Perikardmembran. Das modifizierte CIST-Protokoll wurde gewählt basierend auf diagnostischen Kriterien, die eine röntgenologische Beurteilung zusammen mit parodontalen Maßnahmen umfassten, welche Knochenverlust, Ablösung und/oder Sondierungstiefe und eine Entzündung oder Blutung bei der Sondierung (BOP) an Implantaten anzeigen. 64 Implantate bei 16 Patienten mit fortgeschrittenem periimplantären Knochenverlust wurden mit einer Reihe von Dekontaminationsverfahren behandelt, gefolgt vom Auffüllen der periimplantären Knochendefekte mit der Puros Allograft Partikel-Mischung. Die Augmentationsstellen wurden dann jeweils mit einer Perikardmembran abgedeckt und die klinischen Daten wurden nach einer 5-jährigen Nachbeobachtungszeit ermittelt.

Vor den Behandlungen betrug das mittlere krestale Knochenniveau 4,72 mm, die mittlere Sondierungstiefe 6,48 mm und 34,84 % der Stellen zeigten BOP. Nach der Behandlung wurden signifikante Verbesserungen bei allen klinischen und röntgenologischen Parametern beobachtet (Abbildung 1). Die mittlere Tiefe des krestalen Knochenniveaus wurde auf 0,95 mm reduziert (mittlerer Knochenzuwachs von 3,77 mm), die mittlere Sondierungstiefe verbesserte sich auf 3,25 mm (mittlere Reduktion von 3,23 mm) und BOP reduzierte sich auf 14,79 % der Stellen (mittlere Reduktion von 20,05 %). Die klinischen Kennzahlen (Tabelle 1) und die Implantatüberlebensrate von 100 % nach einem 5-jährigen Nachbeobachtungszeitraum stellen den langfristigen Nutzen der Verwendung von Puros Allograft Partikeln als Teil der regenerativen Knochenbehandlung an Periimplantitis-Stellen dar.[17] Die osteokonduktiven Eigenschaften der Puros Allograft Partikel können das Autotransplantat ergänzen, indem osteogene



© Onder Solakoglu, Dr.med.dent., PhD, MCD, MSc, Andreas Filippi, Prof. Dr.med.dent. Journal of Oral Implantology, AllenPress.

Abbildung 1: A) Ausgangssituation des erkrankten Bereichs. B) Intraoperative Ansicht des Knochendefekts nach Dekontamination der Imlantatoberfläche. C) Einbringen einer Mischung aus autologem Knochen und Puros Allograft Partikeln. D) Ansicht 5 Jahre post-op. E) Röntgenmessung des periimplantären Defekts vor der Behandlung. F) Röntgenmessung des periimplantären Defekts nach der Behandlung bei der Nachsorge nach 5 Jahren.

Tabelle 1

Mittelwerte für krestale Knochenhöhe (CBL), Blutung bei Sondierung (BOP) und Sondierungstiefe (PB) vor der Therapie und nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 36,1 Monaten

Parameter	CBL bei Baseline, mm	CBL bei Nachbeobachtung, mm	BOP bei Baseline, %	BOP bei Nachbeobachtung, %	PB bei Baseline,mm	PB bei Nachbeobachtung, mm
Durchschnitt	4.72	0.95	34.84	14.79	6.48	3.25
Standardabweichung	0.90	0.70	18.44	8.50	1.82	0.44
Min.	3.25	0.00	9.00	5.00	4.17	2.33
Max.	6.50	2.50	70.00	35.00	10.50	4.00

© Önder Solakoglu, Dr.med.dent., PhD, MCD, MSc, Andreas Filippi, Prof. Dr.med.dent. Journal of Oral Implantology, AllenPress.

Vorläuferzellen aus dem autogenen Knochen auf einem biologisch äquivalenten Gerüst anwachsen und sich differenzieren können.[18] Eine weitere kürzlich durchgeführte Studie berichtete erfolgreiche klinische Ergebnisse nach regenerativer Behandlung von Periimplantitis-Stellen, die Puros Allograft Partikel ohne Mischung mit autogenem Knochen umfassten.[16] Klinische und röntgenologische Beurteilungen wurden von 34 Implantaten bei 34 Patienten während eines mittleren Nachbeobachtungszeitraums von 50,62 Monaten durchgeführt. Die Ergebnisse bestanden aus einer Implantatüberlebensrate von 100 %, wobei 78 % einen marginalen periimplantären Knochenverlust von weniger als 1,0 mm aufwiesen.[16]

Rehabilitation von versagenden Implantatstellen

Eine Fallstudie, die die Verwendung von Puros Allograft spongiösen Partikeln enthielt, zeigt die Rehabilitation von zuvor versagenden Implantaten.[18] Nach der Entfernung der versagenden Implantate aus einem schweren anterioren Oberkieferdefekt bei einer Patientin wurde eine erfolgreiche vertikale Knochenregeneration von etwa 10 mm erzielt, indem eine Mischung aus Puros Allograft Partikeln und autogenem Knochen in Kombination mit einer nicht resorbierbaren Membran verwendet wurde. Nach einer Heilungsphase von 9 Monaten wurde eine zufriedenstellende funktionelle und ästhetische Restauration erzielt.

Außerdem wurde die Stabilität des regenerierten Knochens und der restaurierten Implantate während der 14-jährigen Nachbeobachtungszeit aufrechterhalten.[18]

Schlussfolgerungen

Vorhersagbare langfristige klinische Leistung mit ausgezeichneter Knochenmenge und -qualität wurde durch verschiedene chirurgische Verfahren erzielt, darunter die Verwendung von Puros Allograft Partikeln zum Auffüllen von Knochenhohlräumen bei der Erhaltung des Kamms nach Extraktion, dem Sinuslift und der Periimplantitis-Behandlung. Die verschiedenen Behandlungen umfassten leichte bis schwere Knochendefekte und den Einsatz verschiedener chirurgischer Techniken. Die breite Anwendbarkeit der Puros Allograft Partikel ergab sich aus der Möglichkeit, Mischungen der langsameren bzw. schnelleren Resorptionsrate von kortikalem bzw. spongiösem Knochen zu individualisieren. Als Alternative zum Goldstandard ergaben Verfahren, bei denen Puros Allograft Partikel verwendet wurden, ausgezeichnete langfristige Ergebnisse bei Vorhandensein oder Fehlen eines Autotransplantats. Aus diesem Grund stellen Puros Allograft Partikel nicht nur eine praktikable Alternative zu Autotransplantaten dar, sondern können die Eigenschaften letzterer auch ersetzen, wenn die Verfügbarkeit und Morbidität der Entnahmestelle einschränkende Faktoren darstellen.

Literaturangaben

1. McAllister, B. S. & Haghighat, K. Bone augmentation techniques. J Periodontol 78, 377-396, doi:10.1902/jop.2007.060048 (2007).
2. Mittal, Y., Jindal, G. & Garg, S. Bone manipulation procedures in dental implants. Indian J Dent 7, 86-94, doi:10.4103/0975-962X.184650 (2016).
3. Titsinides, S., Agrogiannis, G. & Karatzas, T. Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. Jpn Dent Sci Rev 55, 26-32, doi:10.1016/j.jdsr.2018.09.003 (2019).
4. Sheikh, Z., Sima, C. & Glogauer, M. Bone Replacement Materials and Techniques Used for Achieving Vertical Alveolar Bone Augmentation. Materials 8, 2953-2993, https://doi.org/10.3390/ma8062953 (2015).
5. Henkel, J. et al. Bone Regeneration Based on Tissue Engineering Conceptions - A 21st Century Perspective. Bone Res 1, 216-248, doi:10.4248/BR201303002 (2013).
6. Rolvien, T., Barbeck, M., Wenisch, S., Amling, M. & Krause, M. Cellular Mechanisms Responsible for Success and Failure of Bone Substitute Materials. Int J Mol Sci 19, doi:10.3390/ijms19102893 (2018).
7. Tonelli P, Duvina M, Barbato L, et al. Bone regeneration in dentistry. Clin Cases Miner Bone Metab. 8(3):24-28. (2011).
8. Sakkas, A., Wilde, F., Heufelder, M., Winter, K. & Schramm, A. Autogenous bone grafts in oral implantology-is it still a"gold standard"? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. Int J Implant Dent 3, 23, doi:10.1186/s40729-017-0084-4 (2017).
9. Park, S. J. et al. Effects of Allograft Surface Properties on Behavior of Osteogenic Cells. 97th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research Vancouver, BC, Canada (2019).
10. Rasch, A., Naujokat, H., Wang, F., Seekamp, A., Fuchs, S., Klüter, T. Evaluation of bone allograft processing methods: Impact on decellularization efficacy, biocompatibility and mesenchymal stem cell functionality. PLoS One. 2019;14(6):e0218404. doi:10.1371/journal.pone.0218404 (2019).
11. Seebach, C., Schultheiss, J., Wilhelm, K., Frank, J. & Henrich, D. Comparison of six bone-graft substitutes regarding to cell seeding efficiency, metabolism and growth behaviour of human mesenchymal stem cells (MSC) in vitro. Injury 41, 731-738, doi:10.1016/j.injury.2010.02.017 (2010).
12. Baldi, D., Pesce, P., Musante, B., Pera, F., Fulcheri, E., Romano, F., Menini, M., Radiological and Histomorphometric Outcomes of Homologous Bone Graft in Postextractive Implant Sites: A 6-Year Retrospective Analysis. Implant Dent. 28(5):472-477. doi: 10.1097/ID.0000000000000920. (2019).
13. Soardi, C. M., Soardi, B. & Wang, H. L. Crestal Window Sinus Lift and Its Long-Term Clinical Outcomes. Int J Periodontics Restorative Dent, doi:10.11607/prd.4292 (2020).
14. Annibali, S. et al. Human maxillary sinuses augmented with mineralized, solvent-dehydrated bone allograft: a longitudinal case series. Implant Dent 20, 445-454, doi:10.1097/ID.0b013e31823420a4 (2011).
15. Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M.G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P.M., Chen, S,, Cochran, D., Derks, J., Figuero, E., Hämmerle, C.H.F., Heitz-Mayfield, L.J.A., Huynh-Ba, G., Iacono, V., Koo, K.T., Lambert, F., McCauley, L., Quirynen, M., Renvert, S., Salvi, G.E., Schwarz, F., Tarnow, D., Tomasi, C., Wang, H.L., Zitzmann, N. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol. 89 Suppl 1:S313-S318. doi: 10.1002/JPER.17-0739. PMID: 29926955. (2018).
16. La Monaca, G., Pranno, N., Annibali, S., Cristalli, M. P. & Polimeni, A. Clinical and radiographic outcomes of a surgical reconstructive approach in the treatment of peri-implantitis lesions: A 5-year prospective case series. Clin Oral Implants Res 29, 1025-1037, doi:10.1111/clr.13369 (2018).
17. Solakoglu, O. & Filippi, A. Regenerative Therapy of Peri-Implantitis: Clinical and Radiologic Documentation of 16 Consecutive Patients With a Mean Follow-Up of 3 Years. J Oral Implantol 45, 145-153, doi:10.1563/aaid-joi-D-18-00168 (2019).
18. La Monaca, G., Pranno, N., Pompa, G., Annibali, S., Vozza, I., Cristalli, M.P. Vertical Guided Bone Regeneration with Mineralized Cancellous Bone Allograft in a Severe Anterior Maxillary Defect: A Clinical Report with 14-Year Follow-Up. Case Rep Dent. 2019:6725351. doi:10.1155/2019/6725351 (2019).

Weitere Informationen finden Sie unter ZimVie.com

ZimVie
4555 Riverside Drive
Palm Beach Gardens, FL 33410
Phone: +1-561-776-6700
Fax: +1-561-776-1272
dentalCS@ZimVie.com

ZimVie Dental GmbH
Wilhelm-Wagenfeld-Straße 28
D-80807 München
Tel: +49-(0)800-101-64-20
Fax: +49-(0)800-313-11-11
ZV.bestellung@ZimVie.com

ZimVie Austria GmbH
Wienerbergstraße 11/12a
A-1100 Wien
Tel: +43-(0)8000-700-17
Fax: +43-(0)8000-700-18
ZV.bestellung@ZimVie.com

Biomet 3i Schweiz GmbH
Grüzefeldstrasse 41
CH-8404 Winterthur - Schweiz
Tel: +41-(0)800-24-66-38
Fax: +41-(0)800-24-66-39
ZV.bestellung@ZimVie.com

ZimVie
Restoring Daily Life.®

Soweit nicht anders angegeben, sind sämtliche hier erwähnten Handelsmarken Eigentum von ZimVie; alle Produkte werden von einer oder mehreren der dentalen Tochtergesellschaften von ZimVie Inc. (Biomet 3i, LLC, Zimmer Dental, Inc., etc.) hergestellt und von ZimVie Dental und seinen autorisierten Handelspartnern vertrieben und vermarktet. Puros-Produkte werden hergestellt von RTI Surgical, Inc., Geschäfte tätigend als Tutogen Medical GmbH. Tutoplast ist eine in den USA eingetragene Marke der Tutogen Medical GmbH. Weitere Produktinformationen finden Sie in der jeweiligen Produktkennzeichnung oder in der Gebrauchsanweisung. Die Freigabe und Verfügbarkeit von Produkten kann auf bestimmte Länder/Regionen beschränkt sein. Dieses Material ist nur für Ärzte gedacht und enthält keine medizinischen Ratschläge oder Empfehlungen. Die Weitergabe an andere Empfänger ist untersagt. Dieses Material darf nicht ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung von ZimVie kopiert oder nachgedruckt werden. ZV1916DE REV A 01/24 ©2024 ZimVie. Alle Rechte vorbehalten.