



Rainer Fangmann

Präimplantologische Augmentation der posterioren Mandibula mit Nut-Feder-Technik

Ein Fallbericht



Rainer Fangmann
Dr. med. Dr. med. dent.,
MSc
Praxis für MKG-Chirurgie
und Implantologie
St. Willehad Gesund-
heitszentrum
Luisenstrasse 28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail:
drfangmann@gmx.de

INDIZES Nut-Feder-Technik, posteriore Mandibula, Augmentation, Piezochirurgie

Die präimplantologische Augmentation der posterioren Mandibula mit der Nut-Feder-Technik ist eine Kombination aus der Anwendung der Guided-Bone-Regeneration-Technik sowie der Schalenteknik, die auf kleiner als 1 mm dicke autologe Kortikalislamellen zurückgreift. Die Kortikalislamelle wird allen anderen Folien oder Membranen als überlegen betrachtet. Die technische Weiterentwicklung besteht aus der im abfallenden Hang des Unterkiefers, dem sogenannten „knife-edge-ridge“, zu schaffen den Nut für die Aufnahme der autogenen Kortikalislamelle, die wie eine Feder in diese hineingreift und am oberen Rand mit ein bis zwei Osteosyntheseschrauben fixiert wird.

■ Einleitung

Der Begriff Augmentation steht in der präimplantologischen Chirurgie für Wiederherstellungsmaßnahmen verlorener Knochensubstanz. Die präimplantologische Augmentation der posterioren Mandibula ist der Versuch, einen Zustand wieder herbeizuführen, der den früheren Möglichkeiten entspricht oder zumindest zu einer Verbesserung der gegenwärtigen Situation führt. Bezogen auf die Freundsituation der posterioren Mandibula bedeutet dieses die Etablierung eines festsitzenden Zahnersatzes mit normaler Kaufunktion, Sprache, Ästhetik und einem subjektiven Gefühl des Wohlbefindens¹. Folglich geht es um eine Rekonstruktion von Form und Funktion. Es wird unterschieden nach den einzelnen knochenbauenden Methoden.

Die im Weiteren beschriebene Technik bezieht sich auf die messerscharfe Kammform bei ausreichender Höhe, aber unzureichender Breite. Ihre Anwendung findet bei Knochenatrophien

im Unterkiefer der Klasse IV nach Cawood und Howell² statt. Diese Form der Atrophie ist regelmäßig nach Verlust von weitspannigen Unterkieferseitenzahnbrücken, aber auch bei lange bestehenden Einzelzahnlücken vorzufinden. Es handelt sich somit um ein transversales Knochendefizit über die gesamte Höhe und Länge der posterioren Mandibula, wobei lingual ein schmaler Knochenkrat stehen bleibt.

Ist die Knochenbreite geringer als 3 mm kommt die Durchführung einer Osteotomie auf dem Kieferkamm im Sinne einer Alveolarextensionsplastik bzw. eines Bone-Splittings an ihre Grenzen. Diese schmalen Kieferkämme werden mit Knochenblöcken, die seitlich mithilfe von Osteosyntheseschrauben fixiert werden, verbreitert. Es handelt sich somit um eine modifizierte nicht vaskulierte Onlay-Technik³. Als Donatorregion bietet sich der jeweilige Bereich der posterioren Mandibula, die Retromolarregion, der gleichen Seite an. Diese sehr kompakten und kortikalen Knochenblöcke osseointegrieren zwar,

Manuskript
Eingang: 08.01.2012
Annahme: 16.05.2012

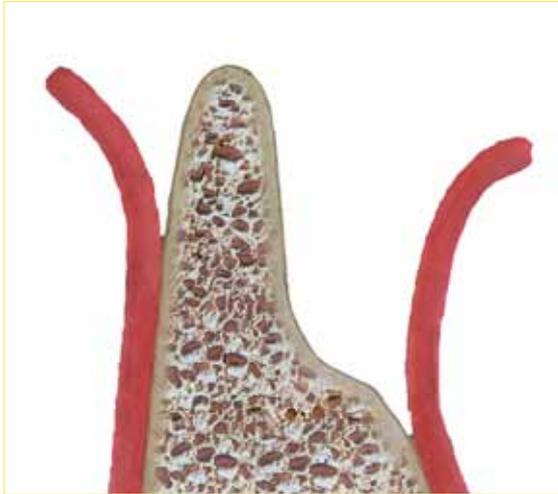


Abb. 1 Schemadarstellung des „knife-edge-ridge“.

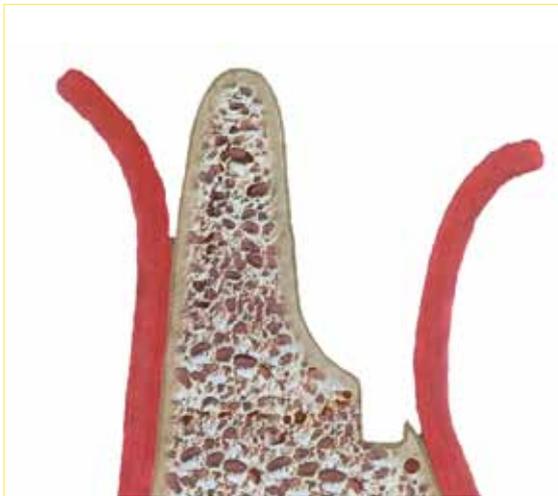


Abb. 2 Schemadarstellung des „knife-edge-ridge“ mit angelegter Nut.

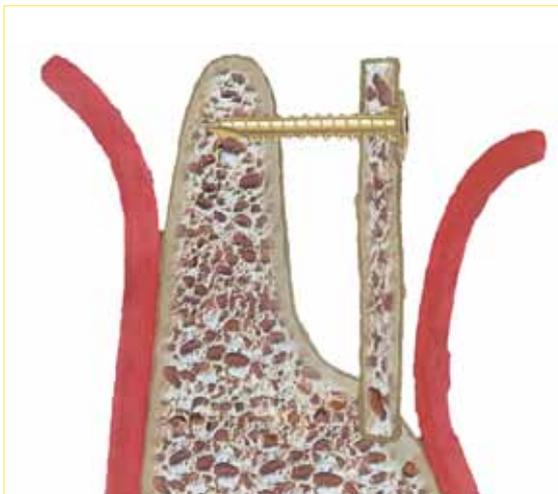


Abb. 3 Schemadarstellung des „knife-edge-ridge“ mit fixierter Knochenlamelle.

platzen aber nach der Erfahrung des Autors gelegentlich beim Implantieren wieder ab. Zudem sind diese insgesamt sehr schlecht durchblutet. Deshalb ist die Onlay-Plastik des reinen Knochenblocks im Sinne einer gesteuerten Knochenregeneration (Guided-Bone-Regeneration, GBR) zu modifizieren. Diese Technik der GBR wurde erstmals von Hurley⁴ beschrieben.

Khoury et al.⁵ modifizierten die GBR. Sie ersetzen die Folien und Membranen durch kleiner 1 mm dicke Kortikalislamellen. Nach diesem sind die Kortikalislamellen allen anderen Folien und Membranen überlegen. Die von Hurley und Khoury beschriebene Technik wurde durch eine Nut-und-Feder-Präparation erweitert (Abb. 1 bis 3).

■ Patientenfall

Ein allgemeinmedizinisch unauffälliger, 26-jähriger Patient stellte sich sechs Monate post extractionem in der Praxis vor. Der Zahn 36 war nach durchgeführter Wurzelkanalbehandlung mit Revision nicht schmerzfrei und war vom Hauszahnarzt entfernt worden. Der Patient wies eine sehr gute Mundhygiene mit Sondierungstiefen bis 3 mm auf. Das Gebiss zeigte keine prothetischen Rehabilitationen. Alle Molaren waren versiegelt worden.

In Regio 36 bestand eine messerscharfe Kieferkammform mit lingual ausreichender Höhe, aber unzureichender Breite im Sinne einer Klasse IV nach der Einteilung von Cawood und Howell².

Es wurde mit dem Patienten ein Knochenaufbau mit autologem Knochenmaterial aus der Retromolarregion der gleichen Seite und ein zweizeitiges Vorgehen, bezogen auf die Implantation, besprochen. Der Eingriff wurde auf Patientenwunsch in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Es folgte der typische Zahnfleischrandschnitt mit den entsprechenden mesialen und distalen Entlastungen.

Nachdem die Dimension der Empfängerstelle ermittelt wurde, wurde der entsprechende Ramus und/oder Corpus mandibulae Bereich ausgewählt. Nach Festlegen der Abmessungen und der Morphologie des Knochentransplantats wurde der Knochenblock aus der retromolaren Donatorregion mittels des Piezotoms (Acteon Germany, Mettmann) entnommen (Abb. 4)^{6,7}.

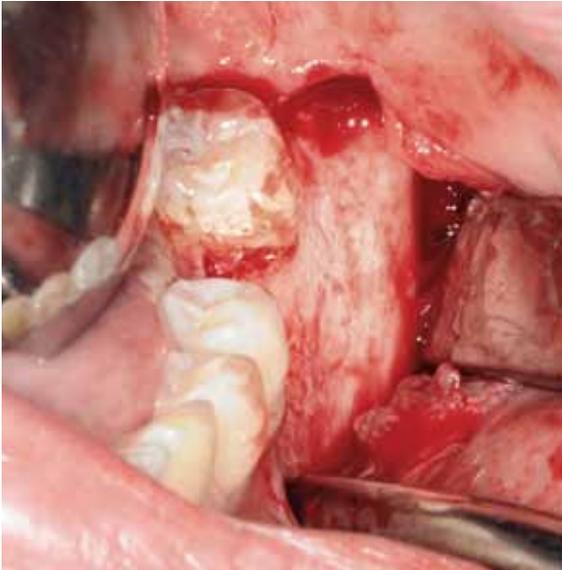


Abb. 4 Darstellung des Situs.

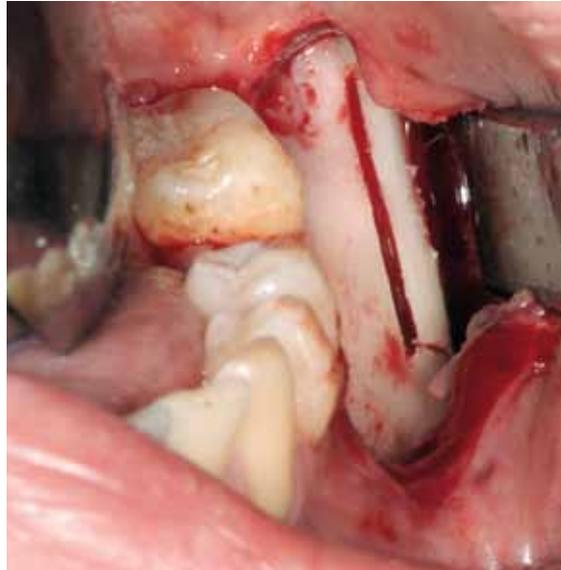


Abb. 5 Piezochirurgische Vorbereitung der Knochenblockentnahme.



Abb. 6 OP-Situs nach der Knochenblockentnahme.



Abb. 7 Piezotome BS1L im OP-Situs.

Es erfolgte eine horizontale Osteotomie medial der Linea obliqua externa bis zur erforderlichen Dicke (Abb. 5). Diese wurde mithilfe der Bone Surgery Spitze BS1 II in Standardausführung und mit den 9 mm (BS1 II SLIM) bzw. 15 mm langen Spitzen (BS1 II LONG) durchgeführt. Mit der Standardspitze BS1 II erfolgten ebenfalls zwei horizontale Osteotomien, die auf die bereits bestehenden horizontalen Schnitte trafen.

Die Basisosteotomie wurde mithilfe der gewinkelten Bone Surgery Spitze von links (BS2L II) durch-

geführt. Mit dem abgewinkelten Spezialwundhaken nach NENTWIG für den Unterkiefer links (Ustomed Instrumente, Tuttlingen) und der abgewinkelten Spezialspitze wurde der tiefere Lappenanteil beim Anbringen der horizontalen Osteotomielinie nicht beschädigt. Es war zu beachten, dass sich sämtliche Osteotomielinien überschneiden. Nach der piezochirurgischen Präparation konnte der monokortikale Knochenblock ganz leicht unter zur Hilfenahme eines Raspatoriums entnommen werden (Abb. 6 bis 8).

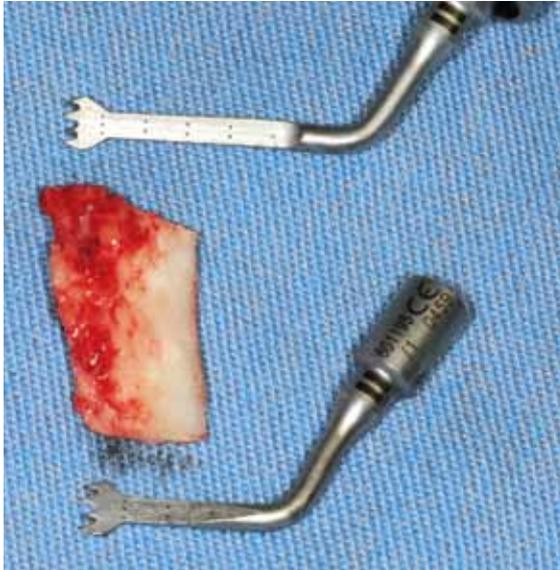


Abb. 8 Piezotome BS1L und BS1S im Vergleich und Knochenblock.



Abb. 9 Bearbeiteter Knochenblock und Safescraper®.



Abb. 10 Schaffung der Nut.



Abb. 11 Einpassen der Knochenlamelle.

Nach der Knochenblockentnahme retromolar wurde dieser extraoral mittels des Safescraper® (Meta Advanced Medical Technology, Reggio Emilia, Italien) auf eine Reststärke kleiner 1 mm ausgedünnt. Dieser ausgedünnte kortikale Knochenblock diente als autologe biologische Membran zur Stabilisierung des partikulären Knochenmaterials nach vestibulär.

Die mit dem Safescraper gewonnenen länglich-spiralförmigen Kortikalisspäne wurden in venösem

Eigenblut getränkt aufbewahrt, wobei der Safescraper während seiner Anwendung immer wieder in venöses Eigenblut getaucht wurde. Dieses trug zudem zu einer Vernetzung der kortikalen Späne untereinander und zu einer leichteren Entnahme aus dem Safescraper bei (Abb. 9).

Als nächstes wurde im abfallenden Hang des atrophien Unterkiefers eine Nut mittels des Piezotoms geschnitten (Abb. 10). Die geschaffene



Abb. 12 Mit Osteosyntheseschraube fixierte Knochenlamelle.



Abb. 13 Mit partikulärem Material aus Safescraper verfüllter Hohlraum.



Abb. 14 Situs 3 Monate postoperativ.

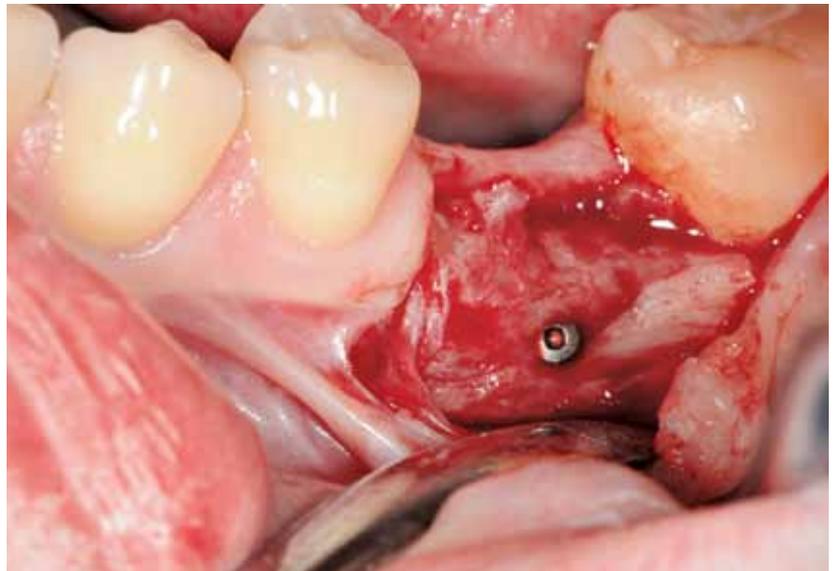


Abb. 15 Situs nach Reentry.

Kortikalislamelle – biologische Membran – wurde wie eine Feder in diese Nut eingebracht und am koronaren Rand mittels einer Osteosyntheseschraube fixiert (Abb. 11 und 12), wobei die Kortikalislamelle unter Druck in die Nut eingesetzt wurde. Im koronalen Bereich bestand ein Abstand von 5 bis 7 mm zum lingualen Grat des Kieferkamms. Der geschaffene Spaltraum wurde mit den in Eigenblut getränkten Kortikalisspänen gefüllt (Abb. 13). Anschließend

erfolgte der typische Wundverschluss als ein speicheldichter und spannungsfreier Weichgewebeverschluss. Intraoperativ wurde das Antibiotikum Clindamycin 600 mg als Kurzinfusion gegeben und über 6 Tage per os mit zweimal täglicher Gabe fortgeführt. Nach 3 Monaten erfolgten die Entfernung der Osteosyntheseschraube und die Implantatinsertion nach typischem Reentry. Zu diesem Zeitpunkt zeigte sich ein perfekt verknöchertes Augmentat (Abb. 14 bis 21).



Abb. 16 Zustand nach Implantatinsertion.



Abb. 17 Wundverschluss mit Sulkusformer.



Abb. 18 Präoperatives OPG mit Messkugel.



Abb. 19 Postoperatives OPG 3 Monate nach Augmentation.



Abb. 20 OPG post implantationem.



Abb. 21 Intraorale Situation 3 Monate post implantationem.



■ Diskussion

In der Patientenaufklärung und -behandlung steht die Sicherheit der Operationsmethode und der verwendeten Augmentationsmaterialien an erster Stelle. Somit fiel die Wahl zu Gunsten des körpereigenen Materials aus. Ein Infektionsrisiko für den Patienten ist hier ausgeschlossen. Eine immunologische Transplantatabstoßung existiert nicht. „In seiner spongiösen Form ist autologer Knochen (...) hinsichtlich seiner biologischen Wertigkeit allen anderen Knochenersatzmaterialien überlegen und gilt (...) heute noch als Goldstandard unter den Augmentationsmaterialien.“⁸ Zudem ist der autologe Knochen partiell osteogenetisch und osteokonduktiv⁹.

Ein Vorteil des Knochenblocks ist seine mechanische Stabilität. Bedingung für die Einheilung sind Primärstabilität und Infektionsfreiheit. Letztere wird durch eine sichere Weichgewebendeckung erzielt. Ein Nachteil des avaskulären kortikalen bis kortikospongiösen Knochenblocks ist sicherlich in seiner hohen Dichte und schlechten Durchblutung zu sehen.

Die Verwendung von partikulärem Knochenmaterial mit durchschnittlicher Länge von 1,3 mm und einer Dicke von 150 bis 250 µm, typisch für einen Safescraper^{®10}, bietet eine deutlich größere Oberfläche als der reine Knochenblock. Pallesen et al.¹¹ konnten zeigen, dass Partikel einer Größe von 0,5 bis 2 mm³ einer besseren Regeneration unterliegen als Partikel von 10 mm³ Größe. Die größere Oberfläche ermöglicht eine bessere Freisetzung osteoinduktiver Proteine der Knochenmatrix⁹. Deshalb ist die Onlay-Plastik des reinen Knochenblocks im Sinne einer gesteuerten Knochenregeneration (GBR) zu modifizieren¹². Ferner wird das osteokonduktive Potenzial gesteigert.

Diese Augmentationstechnik setzt diese Erkenntnis entsprechend um. Der Knochenblock wird auf eine kleiner als 1 mm dicke Kortikallamelle reduziert. Die Schnittbreite des Piezotoms ist zudem eine Orientierung für die Dicke der Kortikallamelle. Wichtig bei all diesen Techniken ist die sichere Fixation der Augmentate (operatives Osteosynthesprinzip: Adaptation und Fixation¹³), um eine absolute Ruhe in der Osseointegrationsphase zu gewährleisten. Mit der beschriebenen

Schalentechnik nach dem Nut-und-Feder-Prinzip wird eine weitere breitflächige Fixation der Kortikallamelle neben der notwendigen Osteosynthese in der geschaffenen Nut im Abhang des atrophierten Unterkiefers geschaffen. Vercellotti sieht in der Schaffung der Nut oder anderen Kortikalisperforationen eine Mikronisierung der Kortikalis, welche die Gewebeheilung begünstigt¹⁴. Auch Schlegel sieht in den Kortikalisperforationen einen Zugang zur besseren Neoangiogenese¹⁵. Es findet somit ein Anschluss an die Knochenmarkhöhle des Lagerknochens statt.

■ Literatur

1. Henry P J. Future therapeutic directions for management of the edentulous predicament. *J Prosthet Dent* 1998; 79:100–106.
2. Cawood JL, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232–236.
3. Ewers R, Gintentreiter S, Spassova-Tzekova E, Moser D. Möglichkeiten und Grenzen des Knochenaufbaus. *ZWP Spezial* 2008;11:4–7.
4. Hurley LA, Stinchfield FE, Bassett AL, Lyon WH. The role of tissues in osteogenesis. An experimental study of canine spine fusions. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41:1243–1254.
5. Khoury F. Augmentative Verfahren in der Implantologie. Berlin: Quintessenz, 2009:160–223.
6. Chiriac G, Herten M, Schwarz F, Rothamel D, Becker J. Autogenous bone chips: influence of a new piezoelectric device (Piezosurgery) on chip morphology, cell viability and differentiation. *J Clin Periodontol* 2005;32:994–999.
7. Stübinger S, Landes C, Saldamli, Zeilhofer H-F, Sader R. Piezoelektrische Osteotomie in der Oralchirurgie. *Quintessenz* 2008;59:515–519.
8. Glass Y, Eickholz P, Nentwig G-H, Dannewitz, B. Glossar der Grundbegriffe für die Praxis. *Parodontologie* 2008;19: 465–474.
9. Bauer TW, Muschler GF. Bone graft materials. An overview of the basic science. *Clin Orthop Relat Res* 2003;371: 10–27.
10. Trombelli L, Farina R, Marzola A, Itró A, Calura G. GBR and Autogenous Cortical Bone Particulate by Bone Scraper for Alveolar Ridge Augmentation: A 2-Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:111–116.
11. Pallesen L, Schou S, Aaboe M, Hjorting-Hansen E, Nattestad A, Melsen F. Influence of particle size of autogenous bone grafts on the early stages of bone regeneration: a histologic and stereologic study in rabbit calvarium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:498–506.
12. von See C, Rücker M, Kampmann A, Kokemüller H, Bormann KH, Gellrich NC. Comparison of different harvesting methods from the flat and long bones of rats. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010;48:607–612.
13. Müller M. *Chirurgie für Studium und Praxis*. Breisach/Rhein: Med. Verlag Dr. Müller, 1994(2):279.
14. Vercellotti T. *Piezochirurgie in der Zahnmedizin*. Berlin: Quintessenz, 2011:76–77.
15. Schlegel KA. Enoraler autologer Knochentransfer. Eine praxisgerechte Technik in der Implantologie. *BZB* 1997;5: 28–32.

NEU

Jetzt mit
LED-Lichthandstück!



Einfach
unverzichtbar -
für die Oralchirurgie

PIEZOTOME
Piezo.Ultrasonic.Surgery.Unit
SOLOLED

• Speziell für die präimplantologische- & maxillofaziale Chirurgie

• Inklusive umfangreichem Zubehör wie:
LED-Lichthandstück und Starter-Kit
„Essential“ (6 Ansätze)



• Instrumente für jede Indikation (optional):
Bone Surgery, externer Sinuslift, interner Sinuslift „IntraLift“,
Extraktion, Crest Splitting und Crown Extension

Hotline: 0800 / 728 35 32
www.de.acteongroup.com

oder fragen Sie Ihr Depot!

ACTEON Germany GmbH • Industriestraße 9 • D-40822 Mettmann
Tel.: +49 (0) 21 04 / 95 65 10 • Fax: +49 (0) 21 04 / 95 65 11
info@de.acteongroup.com • www.de.acteongroup.com
Hotline: 0800 / 728 35 32

SATELEC
ACTEON

Fangmann



Pre-implant augmentation of the posterior mandible using a tongue and groove technique

KEYWORDS *Tongue and groove technique, posterior mandible, augmentation, Piezosurgery*

Pre-implant augmentation of the posterior mandible using the tongue and groove technique is a combination of the application of guided bone regeneration and layering techniques in which material is sourced from autogenous cortical bone layers that are less than 1-mm thick. Cortical bone layers are considered superior to all other types of foils or membranes. This further technical development consists of creating a groove in the falling scarp of the mandible (the knife-edge ridge) to receive an autogenous cortical bone layer that engages it like a tongue and is fixed at the top edge using one or two osteosynthesis screws.