

Técnica de disyunción horizontal del reborde alveolar con bisturí piezoeléctrico y colocación de implantes en el maxilar inferior. Informe de casos clínicos

Horizontal split crest technique using a piezoelectric scalpel and immediate implant placement in the jaw. Clinical cases report

Presentado: 1 de abril de 2019

Aceptado: 26 de abril de 2019

Matías Urdapilleta, María Pía Burelli, Luciana Noelia Mollo, Malena Aguilar Porta, Aníbal Capusotto

Cátedra de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivo: Presentar una técnica quirúrgica de disyunción con bisturí piezoeléctrico y expansión de rebordes delgados en maxilar inferior que permita la colocación de implantes en la posición tridimensional correcta en el mismo acto quirúrgico.

Casos clínicos: Se presenta la resolución de dos casos clínicos de pacientes que acudieron a la Cátedra de Odontología Integral Adultos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. Ambos requerían la colocación de implantes en sectores posteroinferiores. Las imágenes tomográficas mostraban adecuada altura del reborde alveolar pero deficiente espesor para la colocación de implantes en la posición tridimensional correcta. Se decidió realizar una téc-

nica de disyunción horizontal del reborde alveolar con bisturí piezoeléctrico, expansión del reborde y colocación de implantes e injerto óseo particulado de forma simultánea. Luego de 3 meses, se efectuó la segunda cirugía para iniciar la rehabilitación protésica.

Conclusión: La técnica de disyunción horizontal del reborde alveolar mediante el uso del bisturí piezoeléctrico permitió ubicar al implante en la posición tridimensional correcta dentro del tejido óseo nativo sin la necesidad de realizar regeneraciones complejas en rebordes alveolares delgados.

Palabras clave: Implantes dentales, oseointegración, piezocirugía.

Abstract

Aim: Present the horizontal split crest technique with a piezoelectric scalpel and the immediate implant placement in the correct tridimensional position, in thin mandibular alveolar ridges.

Cases report: The surgical resolutions of 2 clinical cases of patients who attended the Adult Integral Dentistry Chair of the Faculty of Dentistry of the UBA, are presented. Both patients required implant placement in posterior mandibular residual ridge. The tomographic images showed adequate height of the alveolar ridge but poor thickness for implants placement in a correct three-dimensional position. It was decided to per-

form a horizontal split crest technique of the alveolar ridge with piezoelectric scalpel, ridge expansion, and immediate implant placement with xenograft. After 3 months, the second surgery was performed to start with the prosthetic rehabilitation.

Conclusion: The horizontal split crest technique using a piezoelectric scalpel, allowed immediate implant placement in the correct tridimensional position within native bone tissue, avoiding a guided bone regeneration technique, in these cases with thin alveolar ridges.

Key words: Dental implants, osseointegration, piezo-electric surgery.

Introducción

La presencia de un reborde alveolar delgado es una situación desfavorable para la colocación de implantes dentales en la posición tridimensional correcta.¹⁻³ Con el fin de realizar una rehabilitación estética y funcional, la ubicación del implante debe estar guiada por la restauración protética, y no por el tejido óseo residual.⁴

Los defectos del reborde alveolar pueden ser causados por factores congénitos o adquiridos: por enfermedad periodontal, pérdida de piezas dentarias, avulsión dentaria, uso de prótesis removibles por tiempo prolongado, entre otras.⁵

Luego de la pérdida de una pieza dentaria, el reborde alveolar sufre reabsorción ósea en sentido horizontal y vertical.^{1,6} La mayor parte de este proceso se produce durante los primeros tres meses posextracción, que es cuando se registra una marcada actividad osteoclástica,⁷ y continúa de manera gradual a lo largo del primer año.⁸ Dicha reabsorción del reborde es más marcada en espesor que en altura, y resulta en una pérdida neta de tejido de aproximadamente un 25% del área total.⁹ Según Tan *et al.*,¹⁰ a los 6 meses posextracción la reabsorción en sentido horizontal es del 29-63%, y la vertical, del 11-22%. Dado que la reducción es más pronunciada en la tabla vestibular que en la lingual o palatina, debido a su delgado espesor,^{7,11} el reborde adquiere una morfología triangular.¹²

El espesor óseo del sitio a implantar debe ser suficiente para que, luego de colocar el implante, las paredes óseas vestibular y lingual remanentes sean de al menos 2 mm.² Cuando el volumen óseo no es suficiente para cumplir con estos parámetros, es preciso aplicar técnicas quirúrgicas complementarias que permitan incrementar su volumen en sentido horizontal. Las más utilizadas en la actualidad son la regeneración ósea guiada,¹³⁻¹⁵ el injerto en bloque^{16,17} y la disyunción ósea,^{18,19} entre otras.

La evidencia científica sostiene que la regeneración ósea guiada para lograr aumento de volumen del reborde es un procedimiento predecible.¹³⁻¹⁵ Sin embargo, no es posible predecir el aumento de volumen que se logrará, y además pueden presentarse complicaciones, principalmente por la exposición de la membrana, como infecciones o la pérdida parcial o total del tejido por regenerarse, lo cual la convierte en una técnica sensible.²⁰

Ante estas dificultades, se han propuesto otras técnicas. En 1992, Simion²¹ introdujo la técnica de la disyunción de la cresta alveolar en casos de rebordes

delgados, de 3 a 4 mm de espesor, que contuvieran hueso esponjoso interpuesto entre ambas corticales. El propósito era crear un espacio a través del reborde alveolar: separar la cresta en dos partes y generar una grieta longitudinal para colocar el implante entre ellas, transformándolo en un defecto contenedor. De este modo, se lograba incrementar gradualmente la dimensión del lecho implantario, permitiendo la posición del implante.²¹ Seith y Kaus²² demostraron que, de 449 implantes colocados utilizando esta técnica, el índice de supervivencia en 5 años fue de 97%. Este procedimiento –predecible, confiable y de baja invasividad– permite en un mismo acto quirúrgico solucionar el defecto óseo y colocar el implante.²³

Distintos autores han realizado modificaciones a la técnica en función del instrumental utilizado para la corticotomía del reborde alveolar. Se ha descrito la utilización de discos de diamante, sierras²⁴ y cinceles,²³ entre otros.

En el año 2000, Vercellotti²⁵ propuso el uso del bisturí piezoeléctrico Piezosurgery® (Mectron) para la corticotomía en la técnica de la expansión del reborde alveolar. Se trata de un dispositivo diseñado para generar una osteotomía mediante una baja frecuencia de modulación (25-29 kHz), que otorga una vibración mecánica específica, la cual permite mayor precisión y acción selectiva en el corte.^{26,27}

El objetivo de este trabajo es presentar la resolución quirúrgica de dos casos clínicos mediante disyunción con bisturí piezoeléctrico y expansión del reborde alveolar delgado en maxilar inferior que permita la colocación de implantes en la posición tridimensional correcta en el mismo acto quirúrgico.

Casos clínicos

Caso 1

Un paciente de sexo masculino de 29 años de edad acudió a la Cátedra de Odontología Integral Adultos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires para una rehabilitación oral integral. El paciente no manifestaba alteraciones sistémicas. Parte de su tratamiento requería la restitución de las piezas 3.6 y 3.7. Clínicamente, se observaba el reborde alveolar atrófico en sentido horizontal (fig. 1).

Se solicitó una tomografía *cone beam*, la cual mostró una adecuada altura del reborde alveolar (12,8 mm y 11,6 mm) pero deficiente espesor para la colocación de implantes en la posición tridimensional correcta (3,1 mm y 4,4 mm) (fig. 2). Por su



Figura 1. Reborde alveolar delgado.

morfología piramidal, con presencia de hueso medular entre las corticales vestibular y lingual, se decidió realizar una técnica de disyunción horizontal con bisturí piezoeléctrico (Piezosurgery,[®] Mectron, Carasco, Italia) y expansión del reborde con colocación de implantes de forma inmediata.

Luego de la firma del consentimiento y asentimiento informado, como medicación preoperatoria, se indicó amoxicilina 2 g (Amixen,[®] Bernabó, Buenos Aires, Argentina) 1 hora antes de la cirugía. Previamente al procedimiento quirúrgico se realizó un buche con gluconato de clorhexidina al 0,12% (Periobacter,[®] Savant, Buenos Aires, Argentina) de 15 ml durante 30 segundos. Se aplicó anestesia infiltrativa con carticaína 4% y L-adrenalina 1:100000 (Totalcaína Forte,[®] Bernabó). Se efectuó una incisión supracrestal y se elevó un colgajo mucoperiostico (fig. 3A). Con el inserto OTZ (Piezosurgery[®]), se efectuó una ostectomía desde 1 mm por detrás de la última pieza dentaria, en sentido perpendicular al reborde alveolar (fig. 3B y C). Luego se marcaron los lechos implantarios con el inserto OP5 (Piezosurgery[®]), según las distancias planificadas para las piezas dentarias por reponer, y se colocaron los primeros expansores, de 2,5 mm de diámetro. Una vez que las tablas fueron expandidas fue posible utilizar el inserto IM2, para continuar con los expansores de 3,5 mm (fig. 3D). De este modo, la preparación del lecho fue terminada con el inserto IM3 (Piezosurgery[®]).

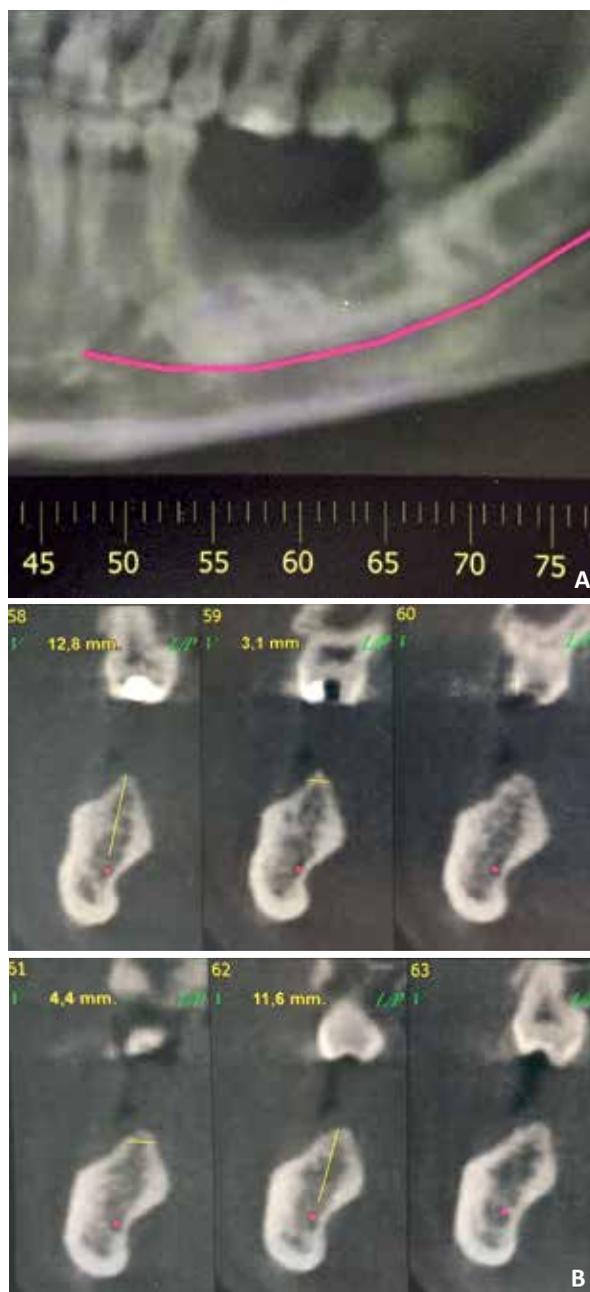


Figura 2. A: Imagen tomográfica del sector izquierdo, maxilar inferior; B: Sector 3.6, 12,8 mm de altura y 3,1 mm de ancho; sector 3.7, 11,6 mm de altura y 4,4 mm de ancho.

Se colocaron dos implantes Osseotite Tapered Certain (Biomet 3i, Houston, Estados Unidos) de 4 × 11,5 mm (fig. 3E y F). La brecha obtenida por la expansión ósea fue rellena con un injerto de hueso heterólogo de origen bovino (BioOss,[®] Geistlich Pharma, Wolhusen, Suiza) (fig. 3G). Se reposicionó el colgajo y se suturó con puntos colchoneros horizontales y puntos simples con sutura de nylon 5.0 (Ethicon,[®] Johnson & Johnson, Nueva Jersey, Estados Unidos) (fig. 3H).

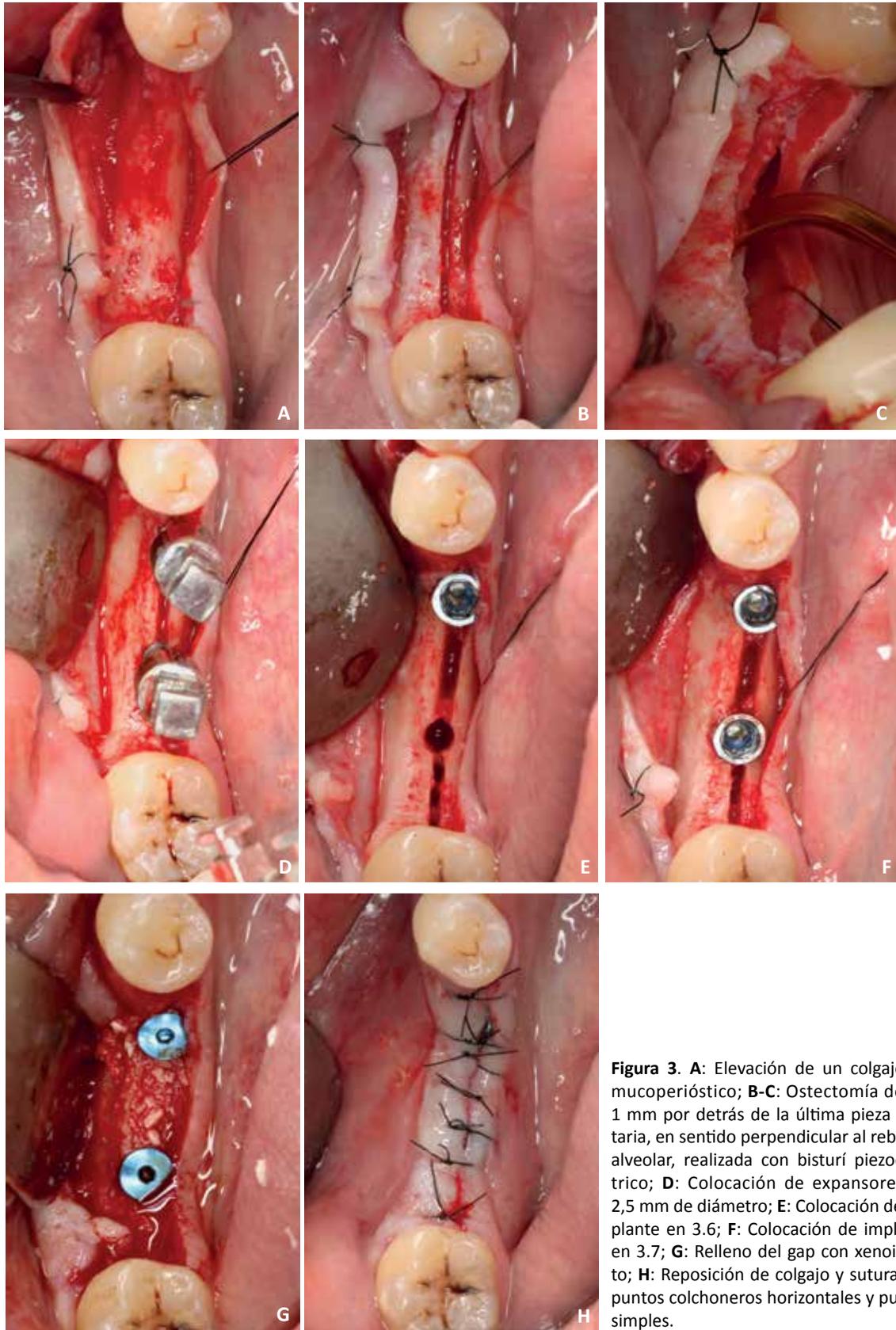


Figura 3. A: Elevación de un colgajo de mucoperiostio; B-C: Osteotomía desde 1 mm por detrás de la última pieza dentaria, en sentido perpendicular al reborde alveolar, realizada con bisturí piezoeléctrico; D: Colocación de expansores de 2,5 mm de diámetro; E: Colocación de implante en 3.6; F: Colocación de implante en 3.7; G: Relleno del gap con xenoinjerto; H: Reposición de colgajo y sutura con puntos colchoneros horizontales y puntos simples.

Como medicación posoperatoria se le indicó a la paciente amoxicilina 500 mg (Amixen®), 1 comprimido cada 8 horas por 5 días; ketorolaco suglingual 10 mg (Sinálgico® SL, Bernabó), por 2 días cada 12 horas, y la aplicación de gluconato de clorhexidina en spray al 0,12% (Periobacter®) en la zona intervenida, por 7 días cada 12 horas.

A los 7 días, se realizó el control y el retiro de la sutura.

Luego de 3 meses, se evaluó la estabilidad de los implantes con Osstell ISQ (Osstell®, Gotemburgo, Suecia) (fig. 4A) y se realizó una segunda cirugía para el destape de los implantes, tras lo cual se colocaron tapones cicatrizales para la rehabilitación protésica (fig. 4B).

Caso 2

Un paciente de sexo femenino de 50 años de edad concurrió a la Cátedra de Odontología Integral Adultos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires para una rehabilitación oral integral. Como parte del tratamiento, se requirió la colocación de implantes en 4.6 y 4.7. En el análisis de la tomografía *cone beam* se observó deficiente espesor en sentido horizontal del reborde alveolar (fig. 5). Luego de la firma del consentimiento y asentimiento informado, se decidió realizar una técnica de disyunción horizontal con bisturí piezoeléctrico (Piezosurgery®) y la expansión del reborde con colocación de implantes de forma simultánea.

La paciente manifestó ser alérgica a la penicilina, por lo que se indicó azitromicina 500 mg (Tritab®,

Sidus, Buenos Aires, Argentina) como medicación preoperatoria el día de la intervención. Bajo el mismo protocolo quirúrgico, se realizó la técnica de disyunción del reborde alveolar con ostectomía mediante bisturí piezoeléctrico (Piezosurgery®) y la expansión del reborde. Se colocaron, de forma simultánea, dos implantes Single-Stage (Biohorizons®, Alabama, Estados Unidos) de 3,5 × 12 mm y 3,5 × 10,5 mm (fig. 6), y en la brecha obtenida por la expansión ósea se colocó injerto de hueso bovino BioOss.

Como medicación posoperatoria, se indicó azitromicina 500 mg, 1 comprimido por día durante 2 días; ketorolaco sublingual 10 mg, por 2 días cada 12 horas, y la aplicación de gluconato de clorhexidina en spray al 0,12% en la zona intervenida, por 7 días cada 12 horas (Periobacter®).

A los 7 días, se realizó el control y el retiro de la sutura.

Luego de 3 meses, se evaluaron los implantes clínica y radiográficamente. Se midió la estabilidad con Osstell ISQ y se procedió con la rehabilitación protésica (fig. 7).

Discusión

El espesor inicial del reborde alveolar es determinante en la cantidad de hueso que se reabsorberá. Rebordes de mayor grosor y con más cantidad de tejido óseo esponjoso tienden a una menor reabsorción y una mejor reparación.²⁷ A su vez, el cambio dimensional puede depender de otros factores, como el tipo pieza dentaria,⁹ su ubicación en maxilar superior o

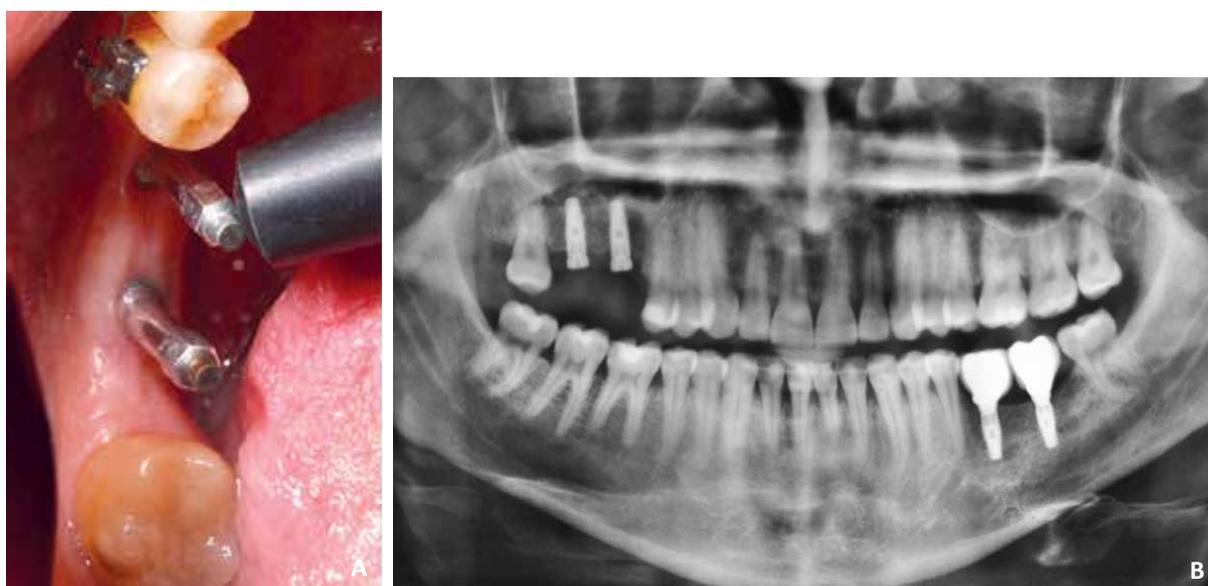


Figura 4. A: Control de la estabilidad de los implantes con Osstell ISQ; B: Control radiográfico posrehabilitación protésica.

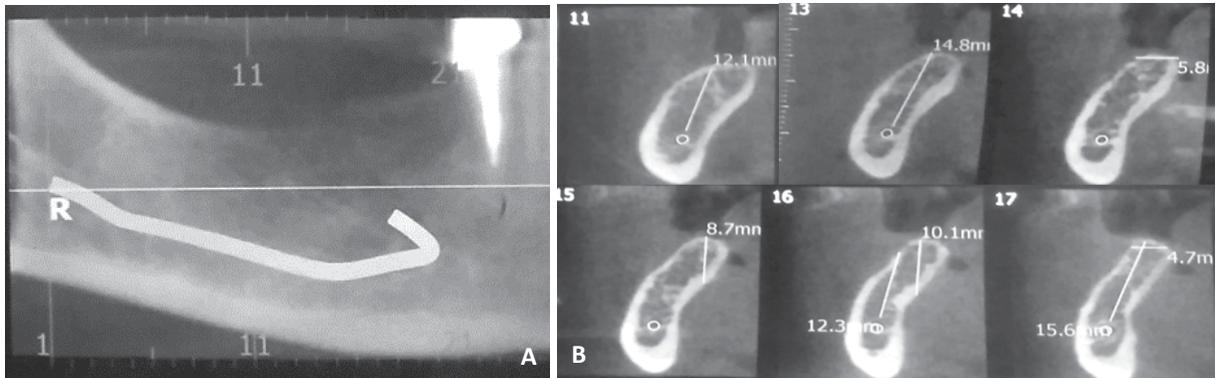


Figura 5. A: Imagen tomográfica del sector derecho del maxilar inferior; **B:** Sector 4.6, 12,3 mm de altura y 4,7 mm de ancho; sector 4.7, 14,8 mm de altura y 5,8 mm de ancho.

inferior,²⁸ la presencia de patologías periapicales, enfermedad periodontal preexistente, fracturas dentarias, fenestraciones o dehiscencias óseas, etcétera.

La corticotomía, junto con la expansión del reborde atrófico, constituye una técnica confiable y poco invasiva para el aumento de la cresta ósea en implantología oral.^{20,25} El gap generado por esta disyunción crea un defecto óseo favorable para la formación de tejido óseo que permite la consolidación entre la tabla ósea vestibular y lingual o palatina del alvéolo, a diferencia de una técnica de regeneración ósea. Los implantes colocados en rebordes alveolares expandidos parecen resistir las demandas biomecánicas de la carga. La tasa de éxito de estos procedimientos quirúrgicos oscila entre el 98 y el 100%, y la complicación más común es la fractura de la tabla vestibular.²⁰

Esta técnica se realiza con frecuencia en el maxilar superior, que presenta un tejido óseo esponjoso más elástico, lo cual facilita la expansión de las corticales.²⁹ En cambio, en el maxilar inferior, al ser tejido de mayor densidad,²⁴ es más difícil lograr la expansión ósea, y aumenta el riesgo de fractura parcial o total de la cortical vestibular.²⁹

Convencionalmente, esta técnica se realizaba con discos, fresas, sierras o instrumental manual para lograr la corticotomía. Este tipo de instrumental genera mayor sobrecalentamiento y aumenta el riesgo de fractura de la tabla vestibular.^{22,30,31}

En los últimos años, el reemplazo de estos elementos de corte por el bisturí piezoeléctrico ha demostrado grandes ventajas. En los estudios histológicos se observó la ausencia absoluta de necrosis, con una completa vitalidad de los osteocitos de dimensiones y morfología normales, sin evidencia de sufrimiento celular.³² Esto favorece la cicatrización, y así se obtienen mejores resultados biológicos en la remodelación ósea, en comparación con las técnicas

que emplean fresas o sierras.^{22,30,31} Además, brinda mayor precisión y acción selectiva en el corte,²⁶ lo cual permite proteger los tejidos blandos y las estructuras nerviosas.³³ Otorga una mejor visualización del campo operatorio por la ausencia de sangrado, que se da por la formación de burbujas de vapor dentro del líquido refrigerante que implosionan generando un fenómeno de cavitación.³⁴ Se logra, además, mayor confort intraoperatorio y menor morbilidad posoperatoria.³⁵ Si bien ofrece numerosas ventajas, el uso del bisturí piezoeléctrico requiere de más tiempo intraoperatorio, y el costo económico del equipo es mayor en comparación con el de las técnicas convencionales.

En cuanto a la expansión del reborde alveolar, en un estudio *in vitro*, se observó que si era realizada con cincel y martillo producía una aceleración en la mandíbula significativamente mayor a la generada por los expansores roscados, como los utilizados en el caso reportado. Esto se traduce en menos control, más trauma para el paciente y un mayor riesgo de fractura de la tabla vestibular. Sin embargo, no se observan diferencias significativas en el espesor expandido.²⁷

En comparación con las técnicas de regeneración ósea guiada o los injertos en bloque onlay, la técnica quirúrgica de disyunción y expansión de rebordes alveolares delgados permite aumentar el volumen de tejido óseo y colocar el implante en la misma cirugía, evita el riesgo de exposición de membrana, no requiere de un sitio donante para obtener el injerto y disminuye la morbilidad posoperatoria.³⁶

Conclusión

La rehabilitación implantoprotética en casos de rebordes alveolares delgados puede ser un desafío. La técnica de disyunción horizontal del reborde al-

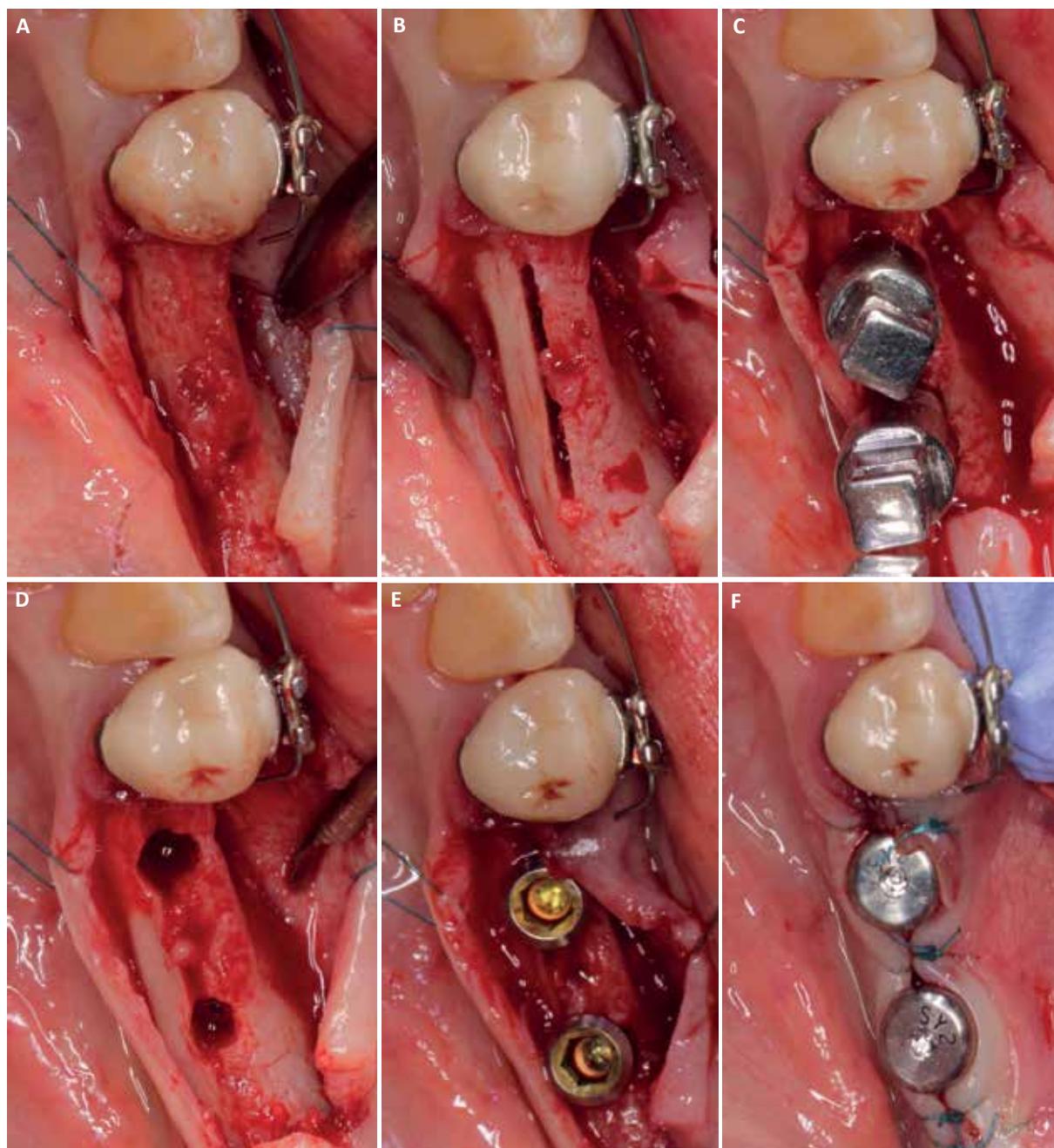


Figura 6. A: Elevación de un colgajo de mucoperiostico; B: Osteotomía desde 1 mm por detrás de la última pieza dentaria, en sentido perpendicular al reborde alveolar, realizada con bisturí piezoeléctrico; C: Colocación de expansores de 2,5 mm de diámetro; D: Lechos implantarios; E: Colocación de implantes en 4.6 y 4.7; F: Reposición de colgajo y sutura.

veolar mediante el uso del bisturí piezoeléctrico y la expansión del reborde permitió ubicar el implante en la posición tridimensional correcta dentro del tejido óseo nativo sin la necesidad de realizar regeneraciones complejas, en rebordes alveolares delgados. Hasta el momento, pocos artículos muestran la aplicación esta técnica en el maxilar inferior.

La utilización del bisturí piezoeléctrico en esta técnica permite un mejor control en la osteotomía,

mantiene la vitalidad del tejido óseo en el sitio del corte, otorga mayor visibilidad, menor riesgo intraoperatorio y más confort al paciente, en comparación con otras técnicas de osteotomía con discos, fresas, sierras o instrumental manual.

Se requieren estudios clínicos e histológicos controlados que comparen la técnica de disyunción horizontal del reborde alveolar mediante el uso del bisturí piezoeléctrico y la expansión del reborde



Figura 7. Control radiográfico posrehabilitación protésica.

con las técnicas convencionales descritas anteriormente.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

- Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-23.
- Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:43-61.
- Tinti C, Parma-Benfenati S. Clinical classification of bone defects concerning the placement of dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:147-55.
- Bidra A S. Surgical and prosthodontic consequences of inadequate treatment planning for fixed implant-supported prosthesis in the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2528-36.
- Bellegia F, Pozzi A, Rocci M, Barlattani A, Gargari M. Piezoelectric surgery in mandibular split crest technique with immediate implant placement: a case report. *Oral Implantol* 2008;3:116-23.
- Pietrokovski J, Massler M. Ridge remodeling after tooth extraction in rats. *J Dent Res* 1967;46:222-31.
- Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:212-8.
- Araújo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:606-14.
- Araújo MG, Da Silva JCC, De Mendonça AF, Lindhe J. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man: A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:407-12.
- Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1-21.
- Brownfield LA, Weltman RL. Ridge preservation with or without an osteoinductive allograft: a clinical, radiographic, micro-computed tomography, and histologic study evaluating dimensional changes and new bone formation of the alveolar ridge. *J Periodontol* 2012;83:581-9.
- Misawa M, Lindhe J, Araújo MG. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:884-9.
- Nyman S, Lang NP, Buser D, Bragger U. Bone regeneration adjacent to titanium implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:9-14.
- Dahlin C, Lekholm U, Becker W, Becker B, Higuchi K, Callens A, et al. Treatment of fenestration and dehiscence bone defects around oral implants using the guided tissue regeneration technique: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:312-8.
- Tinti C, Parma-Benfenati S. Vertical ridge augmentation: surgical protocol and retrospective evaluation. Of 48 consecutively inserted implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:435-43.
- Boyne PJ, Mickels TE. Restoration of alveolar ridges by intramandibular trasposition osseous grafting. *J Oral Surg* 1968;26:569-76.
- Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes. A clinical study in 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:420-32.
- Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-29.
- Holtzclaw DJ, Toscano NJ, Rosen PS. Reconstruction of posterior mandibular alveolar ridge deficiencies with the piezoelectric hinge-assisted ridge split technique: a retrospective observational report. *J Periodontol* 2010;8:1580-6.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:136-59.
- Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:462-73.
- Sethi A, Kaus T. Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:491.
- Sohn DS, Lee HY, Heo JU, Moon JW, Park IS, Romanos GE. Immediate and delayed lateral ridge expansion technique in the atrophic posterior mandibular ridge. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2283-90.
- Chiapasco M, Ferrini F, Casentini P, Accardi S, Zaniboni M. Dental implant placed in expanded narrow eden-

- tulous ridges with the extension crest device. A 1-year multicenter follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:265-72.
25. Vercelotti T. Piezoelectric surgery in implantology. A case report: a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:359-65.
 26. Vercelotti T. *Essentials in Piezosurgery. Clinical advances in dentistry*. 1ª ed. Milán, Quintessenza Edizioni, 2009, pp. 8-10, 21-24.
 27. Nevins M, Nevins M, Wada K. Osseous response following respective therapy with Piezosurgery. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;25:543-9.
 28. Reich KM, Huber CD, Lippnig WR, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Dis* 2011;17:33-44.
 29. Jung G-U, Kim JH, Lim NH, Yoon GH, Han J-Y. Biomechanical comparison of a novel engine-driven ridge spreader and conventional ridge splitting techniques. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:689-96.
 30. Magrin GL, Sigua-Rodriguez EA, Goulart DR, Asprino L. Piezosurgery in bone augmentation procedures previous to dental implant surgery: a review of the literature. *Open Dent J* 2015;9:426-30.
 31. Oikarinen KS, Sandor GKB, Kainulainen VT, Salonen-Kemppi M. Augmentation of the narrow traumatized anterior alveolar ridge to facilitate dental implant placement. *Dent Traumatol* 2003;19:19-29.
 32. Vercelotti T, Crovace A, Palermo A, Molfetta L. The piezoelectric osteotomy in orthopedics. Clinical and histological evaluations (pilot study in animals). *Medit J Surg Med* 2001;9:89-96.
 33. Silva LF, Carvalho-Reis ENR, Bonardi JP, De Lima VN, Momesso GAC, Garcia-Junior IR, et al. Comparison between piezoelectric surgery and conventional saw in sagittal split osteotomies: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:1000-6.
 34. Vercelotti T, Nevins ML, Kim DM, Nevins M, Wada K, Schenk RK, et al. Osseous response following respective therapy with piezosurgery. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:543-9.
 35. Koçak I, Dogan R, Gökler O. A comparison of piezosurgery with conventional techniques for internal osteotomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017;274:2483-91.
 36. Tarun Kumar AB, Triveni MG, Priyadharshini V, Mehta DS. Staged ridge split procedure in the management of horizontal ridge deficiency utilizing piezosurgery. *J Maxillofac Oral Surg* 2016;15:542-6.

Contacto:

MATÍAS URDAPILLETA

matias.urdapilleta@fibertel.com.ar

Arenales 1974, 1º piso (C1124AAD),

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina