

Implantes insertados por expansión crestral con osteótomos en el maxilar superior. Un estudio clínico a tres años

Implants inserted by ridge expansion with osteotomes in the maxilla. A 3-year clinical study

Ortiz García I*, Villaplana Sacristán L**, Jiménez Guerra Á*, Matos Garrido N*, España López A*, Moreno Muñoz J*, Núñez Márquez E*, Velasco Ortega E***

RESUMEN

Introducción: El objetivo del presente estudio era mostrar los resultados del tratamiento con implantes dentales insertados mediante la técnica de expansión ósea en el maxilar superior.

Pacientes y métodos: Setenta y tres pacientes con pérdidas dentales maxilares fueron tratados con 149 implantes IPX Galimplant® con conexión interna y superficie arenada y grabada para la rehabilitación mediante la técnica de expansión ósea con osteótomos roscados. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 3 meses.

Resultados: Los hallazgos clínicos indican una supervivencia y éxito de los implantes del 97,4%. Se perdieron 4 implantes durante el periodo de cicatrización. El 57,7% de los implantes se insertaron en el sector anterior maxilar y el 42,3%, en el sector posterior maxilar. Después de un periodo medio de carga funcional de 36,4 meses no ha habido complicaciones tardías. El 88,6% de los pacientes fueron rehabilitados con puentes fijos y el 11,5%, con coronas unitarias.

Conclusiones: Este estudio indica que el tratamiento con implantes dentales mediante su inserción con expansión ósea en el maxilar superior constituye una terapéutica implantológica con éxito.

Palabras clave: Implantes dentales, expansión crestral, osteótomos, inserción de implantes, maxilar superior, implantología oral.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to report the outcome of treatment with maxillary dental implants inserted by ridge expansion technique.

Patients and Methods: 73 patients with maxillary tooth loss were treated with 149 IPX Galimplant® internal connection and sandblasted-acid-etched surface implants for rehabilitation by bone expansion technique. Implants were loaded after a healing free-loading period of 3 months.

Results: Clinical results indicate a survival and success rate of implants of 97.4%. 4 implants were lost during the healing period. 57.7% of implants were inserted in anterior maxilla and 42.3% in posterior maxilla. After a mean functioning period of 36.4 months, no late complications were reported. 88.6% of patients were restored with fixed bridges and 11.5% with single crowns.

Conclusions: This study indicate that treatment with dental implants inserted in maxilla by ridge expansion constitute a successful implant treatments

* Profesor del Máster de Implantología Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

** Odontóloga. Universidad Alfonso X el Sabio de Madrid. Máster de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

*** Profesor Titular de Odontología Integrada de Adultos y Gerodontología. Director del Máster de Implantología

Key words: Dental implants, ridge expansion, osteotomes, implant placement, maxilla, implant dentistry

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2017.

Fecha de aceptación: 7 de junio de 2017.

Ortiz García I, Villaplana Sacristán L, Jiménez Guerra Á, Matos Garrido N, España López A, Moreno Muñoz J, Núñez Márquez E, Velasco Ortega E. *Implantes insertados por expansión crestral con osteótomos en el maxilar superior. Un estudio clínico a tres años.* Av. Odontostomatol 2017; 33 (5): 187-195.

INTRODUCCIÓN

Las extracciones dentales causan cambios significativos en la anchura del reborde alveolar que incluso pueden llegar a una reducción del 50%. Estos cambios pueden representar una pérdida horizontal del reborde alveolar de 4-6 mm en un periodo de 6-12 meses. En este sentido, la inserción de implantes puede representar un reto quirúrgico importante, sobre todo cuando la dimensión de la anchura está por debajo de los 6-7 mm necesarios para la inserción de un implante de diámetro de 3,5-4 mm (1).

El aumento del reborde alveolar mediante una corticotomía y una posterior expansión de la cresta con osteótomos para la inserción de los implantes ha sido sugerida como una técnica quirúrgica alternativa en la inserción de implantes dentales para evitar el trauma de la realización de injertos, reduciendo el tiempo de espera del tratamiento aunque representa una técnica que requiere experiencia quirúrgica suficiente por el profesional y una correcta selección de los pacientes (2, 3).

La técnica consiste en la introducción progresiva de los diversos osteótomos de menor a mayor diámetro, después de la corticotomía y/o del fresado inicial, hasta conseguir la compactación y expansión óseas adecuadas para la inserción del implante correspondiente (4). Cuando se realiza la expansión de la cresta alveolar estrecha para la inserción de varios implantes, es necesario realizar una corticotomía longitudinal a lo largo del reborde alveolar y realizar el procedimiento básico de expansión para cada implante, utilizando varios osteótomos para que no se colapse el hueso mientras se expande todo el reborde alveolar y se insertan los restantes implantes (4).

Algunos estudios valoran los resultados clínicos de la utilización de osteótomos en la expansión ósea del reborde alveolar para incrementar su anchura vestibulo-palatina/lingual (5-7). Un estudio presenta los resultados de 56 pacientes con pérdidas dentales tratados con 117 implantes de conexión externa y superficie arenada mediante la técnica de expansión ósea con expansores roscados, con un seguimiento de 12 meses (5). Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 3-6 meses dependiendo de la mandíbula o maxilar superior. Los hallazgos clínicos indican una supervivencia y éxito de los implantes del 98,3%. Dos implantes se perdieron durante el periodo de cicatrización. El 90,5% de los implantes fueron insertados en el maxilar superior y el 9,5%, en la mandíbula. El 59,1% de las prótesis realizadas fueron coronas unitarias; el 31,1%, con puentes fijos; el 4,9%, con rehabilitaciones completas fijas y el 4,9%, con sobredentaduras (5).

Otro estudio indica los resultados de 21 pacientes tratados con 40 implantes insertados con expansores roscados: 19, en el maxilar superior y 2, en la mandíbula (6). Dos implantes fueron insertados en el 57,1% de los casos y, en el 33,3%, se utilizaron biomateriales de relleno. No hubo fracasos de los implantes. En el 57,1%, los implantes se insertaron en el sector anterior. A los 3 meses se colocaron los tornillos de cicatrización; dos meses después se realizó la carga funcional con prótesis fija metal cerámica (6).

Más recientemente, un estudio valora 157 implantes insertados con expansores en 74 pacientes seguidos durante un periodo medio de 38,8 meses (7). Más del 90% de los pacientes no perdieron ningún implante y los fracasos tuvieron lugar, principalmente, después de la carga funcional. La pérdida de los

implantes estuvo relacionada con la presencia de infecciones locales previas, con la carga inmediata provisional y una menor densidad ósea (7).

El objetivo del presente estudio era la valoración de los resultados clínicos del tratamiento con implantes dentales en el maxilar superior mediante la técnica de expansión ósea con osteótomos.

PACIENTES Y MÉTODOS

El presente estudio fue realizado por profesores de las unidades docentes de Odontología Integrada de Adultos y del Máster de Implantología Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla.

Previamente a la realización del estudio, fueron excluidos del estudio (8) aquellos pacientes que padecían trastornos sistémicos graves que podían comprometer la oseointegración. Los pacientes seleccionados eran adultos, de ambos sexos. Los pacientes autorizaron el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado. Antes del tratamiento, todos los pacientes fueron evaluados radiológicamente con una ortopantomografía.

Todos los pacientes seleccionados en el estudio,

con pérdidas dentales maxilares, fueron informados de la técnica quirúrgica de inserción de implantes mediante expansión ósea con osteótomos, así como del protocolo prostodóncico, temporalización y seguimiento, y de la posibilidad de la existencia de complicaciones y pérdida de implantes. Los criterios de éxito de los implantes fueron los recomendados por Albrektsson et al (9).

Cirugía

Todos los pacientes realizaron un tratamiento antibiótico preventivo con amoxicilina más ácido clavulánico durante una semana después de la inserción quirúrgica. En los casos necesarios, se recomendó ibuprofeno cuando presentaron dolor o inflamación. Todos los pacientes recibieron anestesia local.

Se realizó la técnica de expansión ósea con osteótomos roscados Osteo Screw® (Galimplant, Sarriá, España) (Fig. 1) que consiste, esencialmente, en la realización de una corticotomía mediante un bisturí ultrasónico y la inserción de los osteótomos de forma progresiva incrementando su diámetro hasta la inserción del implante correspondiente (Figs. 2 a 8).

Cuando fue necesario, el espacio entre el implante y las paredes del alvéolo se rellenó con

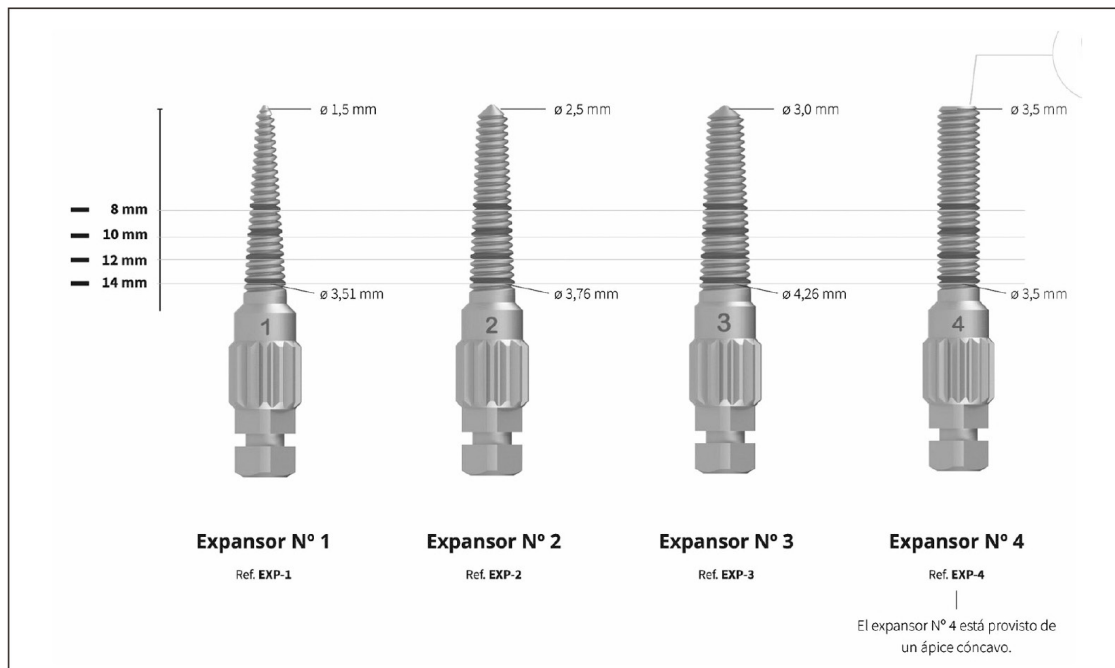


Fig. 1. Kit de osteótomos o expansores óseos.

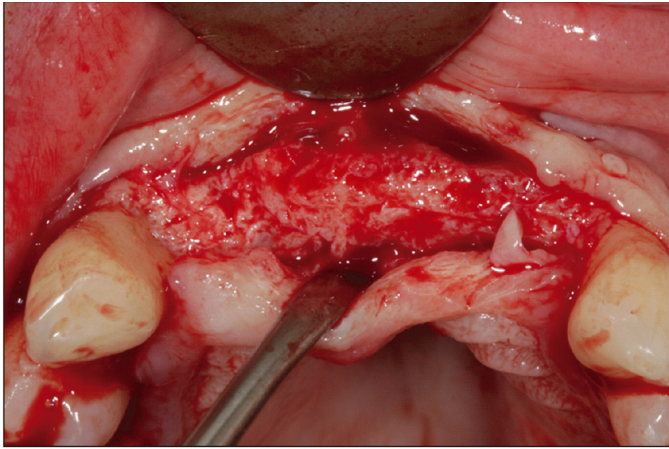


Fig. 2. Aspecto clínico del reborde alveolar.

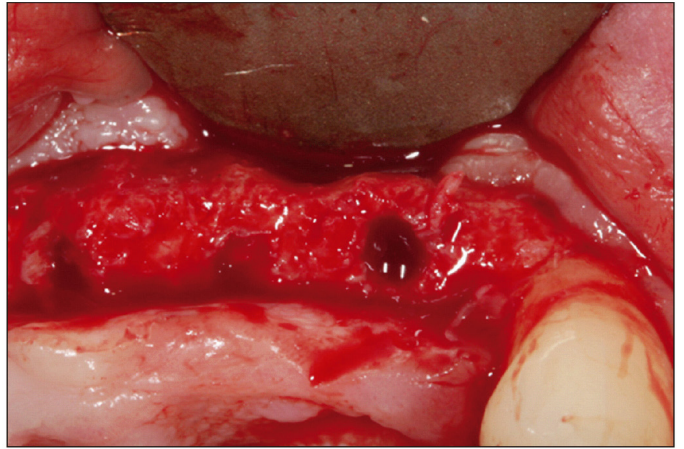


Fig. 5. Aspecto clínico del lecho implantario después de la introducción de los osteótomos.

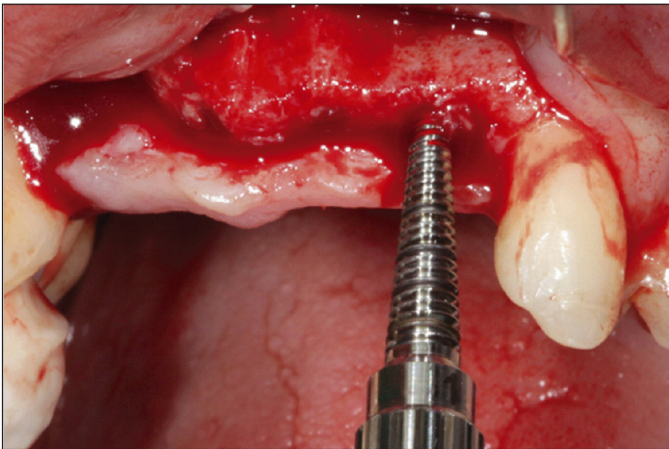


Fig. 3. Inicio de la introducción del osteótomo roscado.

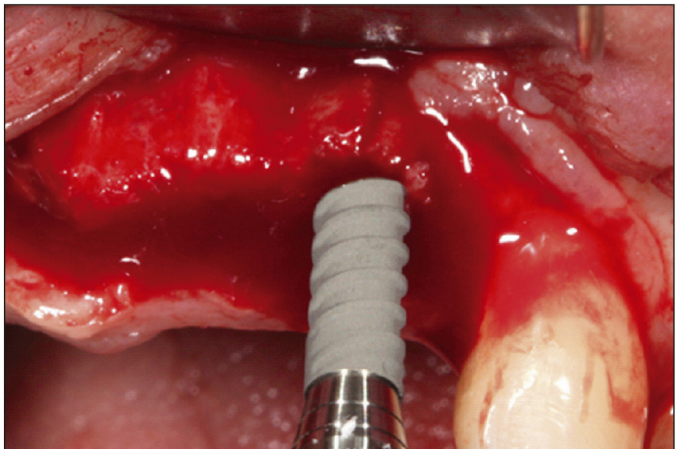


Fig. 6. Inserción del primer implante.

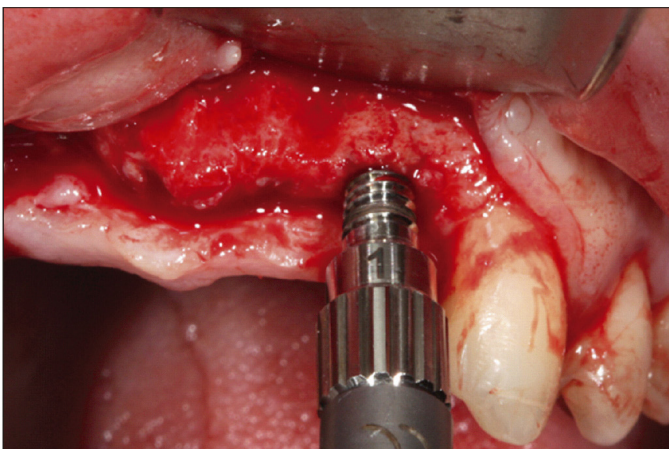


Fig. 4. Introducción final del osteótomo roscado.

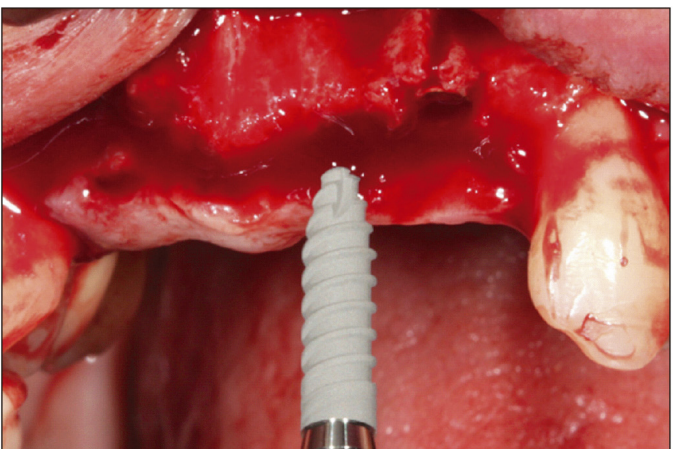


Fig. 7. Inserción del segundo implante.

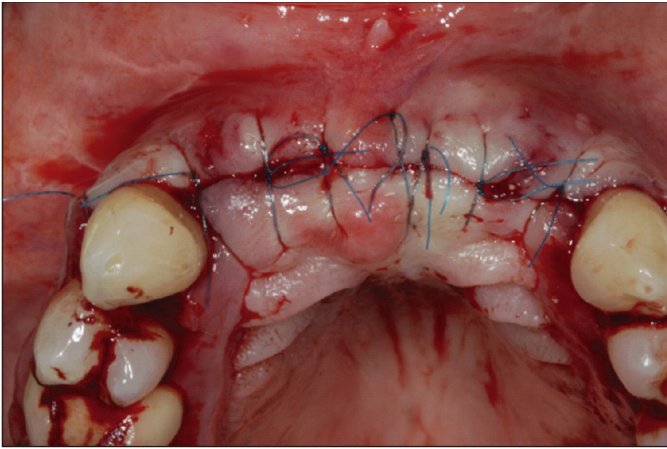


Fig. 8. Sutura del colgajo después de la introducción de los 4 implantes.

un biomaterial de betafosfato tricálcico Osteoblast® (Galimplant, Sarriá, España) y se utilizaron membranas reabsorbibles de colágeno Bio-Gide® (Geistlich, Wolhusen, Suiza).

Los implantes insertados eran roscados de conexión interna hexagonal y con superficie arenada y grabada, IPX® (Galimplant, Sarriá, España), y todos fueron estables después de la inserción. A todos los pacientes se les recomendó el enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días.

Prostodoncia

Se estableció un protocolo de carga convencio-

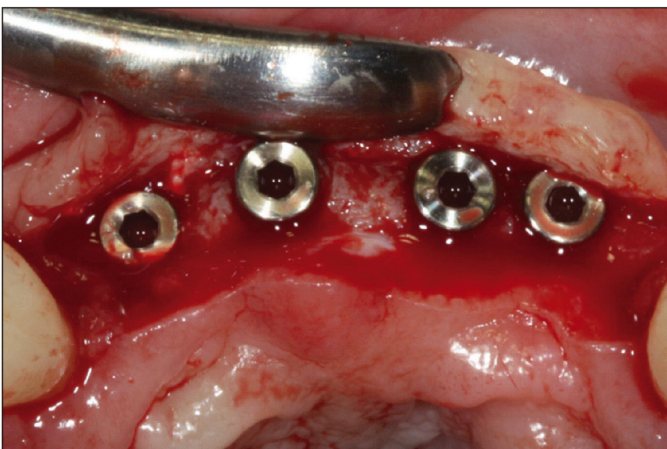


Fig. 9. Segunda cirugía previa a la carga funcional.

nal con la colocación de las correspondientes prótesis fijas a los 3 meses de la inserción de los implantes (Figs. 9 a 11). El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la carga funcional de los implantes ha sido, al menos, de 30 meses.

Análisis estadístico

Se realizó una estadística descriptiva de los hallazgos clínicos del estudio, con referencia a las variables demográficas de los pacientes, la inserción, supervivencia y pérdida de los implantes así como de las restauraciones protodóncicas realizadas.



Fig. 10. Toma de impresiones con los transportadores de los implantes ferulizados.



Fig. 11. Aspecto clínico de la prótesis fija sobre los implantes insertados con osteótomos.

RESULTADOS

Pacientes

El presente estudio incluía a 73 pacientes con pérdidas dentales maxilares, unitarias o parciales, de los cuales 43 eran hombres y 30 eran mujeres, con una edad media de 42,6 años (rango: 29-53 años).

Implantes

Se insertaron un total de 149 implantes en los correspondientes 73 pacientes. Con respecto al diámetro, se insertaron 90 implantes de 3,5 mm (60,4%) y 59 implantes de 4 mm (39,6%). Con respecto a la longitud, fueron insertados 77 implantes de 12 mm (51,7%), 50 implantes de 10 mm (33,5%) y 22 implantes de 8 mm (14,8%).

Se insertaron 86 implantes (57,7%) en el sector anterior (incisivos y caninos) y 63 implantes (42,3%), en el sector posterior (premolares). En 37 implantes (24,8%), se utilizó la técnica de regeneración ósea guiada con biomateriales y membranas. La ganancia horizontal media de hueso crestal fue de 3,7 mm (1,5-5,2 mm).

La pérdida media de hueso marginal a los 3 años, fue de 0,46 mm, con un rango de 0 a 1,5 mm. Se perdieron 4 implantes (2,6%) durante el periodo de cicatrización antes de la carga funcional.

Prótesis

Los 145 implantes restantes fueron rehabilitados con las correspondientes prótesis fijas definitivas de cerámica. Se realizaron 8 coronas unitarias y 62 puentes fijos (49 sobre 2 implantes y 13 sobre 3 implantes). El seguimiento clínico medio ha sido de 36,4 meses (rango: 30-44 meses).

DISCUSIÓN

El presente estudio analiza los resultados clínicos del tratamiento del maxilar superior con implantes insertados mediante la técnica de expansión crestal

con osteótomos roscados. Esta técnica quirúrgica oral ha ido incorporándose progresivamente a la práctica implantológica cotidiana ya que proporciona al clínico importantes ventajas prácticas con respecto a la utilización de injertos óseos (1-5).

El principio biológico de la expansión ósea está basado en la elasticidad de las trabéculas óseas que permite que el hueso sea comprimido y manipulado. Gracias a los osteótomos es posible compactar el hueso apicalmente a lo largo de las paredes del lecho implantario mejorando la densidad ósea y la estabilidad primaria del implante. Además, los osteótomos permiten expandir la cresta alveolar en sentido horizontal bucolingual (10).

El fresado inicial, con o sin corticotomía, debe desarrollar la dirección axial y la longitud de trabajo. Posteriormente, la introducción secuencial de los diferentes osteótomos de menor a mayor diámetro deben configurar un lecho implantario adecuado para la inserción del implante con una estabilidad primaria adecuada. El clínico debe controlar de forma permanente la integridad de la pared vestibular y suspender la técnica en casos de complicación. A veces, pueden ocurrir pequeñas fracturas vestibulares que no deben comprometer la estabilidad primaria del implante. En estos casos, puede ser necesario la utilización de técnicas de regeneración ósea con biomateriales y membranas que probablemente retrasen la oseointegración de los implantes (10).

La expansión ósea con osteótomos roscados es una técnica con algunas ventajas importantes. El tiempo de tratamiento se acorta en comparación con la utilización de injertos autólogos óseos ya que no requiere esperar un periodo superior a los 6 meses para la consolidación del injerto (11-13). Además, existe una menor morbilidad del paciente ya que no necesita una segunda intervención quirúrgica para la obtención del injerto. Sin embargo, su principal inconveniente es que es una técnica que solamente incrementa la cresta alveolar en su dimensión bucolingual y no es aplicable para las situaciones clínicas con defectos verticales. En los casos de atrofia severas horizontales y/o verticales, los pacientes deben ser tratados con injertos autólogos óseos (11-13).

Los resultados clínicos de la inserción de implantes mediante osteótomos suelen ser similares a los insertados de forma convencional. En este sentido, recientes revisiones de esta técnica presentan un éxito entre el 91,7% y el 100%. Los periodos medios de seguimiento varían entre 12 meses y 10 años (1-3). Dos estudios valoran sus hallazgos clínicos en un periodo de 3 años con un éxito elevado (14, 15). Un primer estudio valora los resultados de 61 técnicas de expansión crestral realizadas en 43 pacientes con 180 implantes insertados (14). La ganancia horizontal media final fue de 6 mm. Durante la segunda cirugía, 5 implantes fracasaron, todos maxilares. El éxito global fue del 97,2%; 95,1%, en el maxilar superior y el 100%, en la mandíbula (14). Un segundo estudio valora a 13 pacientes con atrofia maxilar a los que se les inserta 33 implantes con osteótomos (15). La media de ganancia de la cresta alveolar fue de 3,5 mm. Un implante se perdió, por lo que éxito fue del 97%. Después de la carga funcional no se perdió ningún implante (14). Estos hallazgos coinciden con los resultados del presente estudio que demuestran una elevada tasa de éxito (97,4%) de los implantes insertados con la técnica de expansión crestral con osteótomos para un periodo de seguimiento medio de 36,4 meses y una ganancia media de 3,7 mm.

Los estudios a más largo plazo demuestran que la técnica de expansión ósea con osteótomos representa una alternativa implantológica muy favorable, predecible y segura, siendo un método no invasivo de aumentar las crestas estrechas (1). En este sentido, un estudio multicéntrico retrospectivo valora los resultados de 1.715 implantes insertados por 9 diferentes cirujanos orales con un protocolo común quirúrgico y de seguimiento, con un éxito del 95,7% a los 10 años (16).

El éxito elevado de esta técnica implantológica ha sido posible por una correcta selección de los pacientes, especialmente maxilares y con calidad ósea tipo 3 y 4. Además, la técnica inicial de expansión crestral con osteótomos ha sido perfeccionada con la introducción de nuevos juegos de instrumentales y aparatología como el bisturí ultrasónico. Los primeros osteótomos de condensación ha ido dando paso a expansores roscados que son más fáciles de utilizar, consiguen un adecuado lecho implantario y proporcionan una mejor estabilidad primaria para los implantes (5-7).

La introducción del bisturí ultrasónico piezoeléctrico ha supuesto un cambio cualitativo muy importante en la cirugía ósea implantológica. Esta técnica presenta importantes ventajas con respecto a la utilización de fresas y discos para realizar una corticotomía de una cresta estrecha. La técnica es muy segura y precisa y permite una buena visibilidad del área intervenida. Los tejidos blandos como vasos, nervios o la membrana sinusal de Schneider no son afectados por el extremo activo del bisturí (17).

En este sentido, un reciente estudio valora los buenos resultados del bisturí piezoeléctrico en la expansión ósea en crestas estrechas (18). Quince pacientes recibieron 37 implantes con plasma rico en plaquetas para mejorar su oseointegración. Los pacientes fueron evaluados en un periodo entre 11-28 meses, después de la carga funcional. El estado de los tejidos periimplantarios fue bueno con un adecuado índice de placa, índice de sangrado y valores de sondaje. El éxito fue del 100%. La ganancia de hueso horizontal media fue de 3,35 mm (14). Los resultados del presente estudio confirman estas ventajas y esta seguridad de la cirugía piezoeléctrica en el tratamiento global con expansión ósea crestral. Todos los implantes fueron insertados después de una corticotomía siguiendo la técnica de bisturí ultrasónico.

Los resultados del presente estudio muestran una pérdida de hueso a los 3 años de 0,46 mm (rango de 0 a 1,5 mm). Los cambios en la cresta alveolar periimplantaria pueden constituir un proceso fisiológico adaptativo. La evidencia científica sugiere que los mayores cambios en los implantes insertados con la técnica de expansión tienen lugar durante el primer año después de la carga funcional (hasta 1 mm) y que, posteriormente, se limitan a una media anual de aproximadamente 0,2 mm. La mayor pérdida crestral suele ser en la tabla vestibular, probablemente debido al despegamiento del periostio durante la cirugía (1).

Estos hallazgos clínicos son confirmados por un estudio realizado en 22 pacientes con la inserción de 22 implantes con expansión crestral (19). El nivel de hueso crestral después de un periodo de 6 meses sin carga funcional presentaban una pérdida media de 0,8 mm con respecto a los valores obtenidos inmediatamente después de la inserción de los implantes. La pérdida crestral se incrementó en aquellos implantes insertados en

las áreas con un mayor calidad ósea (19).

En el presente estudio, en el 24,8% de los implantes se utilizaron técnicas de regeneración guiada. Se utilizó esta técnica en aquellas situaciones clínicas con un mayor compromiso óseo y la existencia de fracturas de la tabla vestibular y/o exposición de la superficie del implante. El principal riesgo de la técnica de expansión del reborde alveolar es la fractura de la tabla cortical, generalmente vestibular, ya que es más estrecha que la palatina. Con la aplicación de la cirugía piezoeléctrica, esta complicación ha decrecido porque permite realizar la corticotomía con menor tensión que con los discos. Otra causa frecuente es el intento de corrección de una excesiva inclinación vestibular de los lechos implantarios que el clínico poco experimentado intenta compensar con la inserción de los implantes (20, 21). Estas complicaciones retrasan la oseointegración de los implantes pero no disminuye el éxito a largo plazo del tratamiento. De hecho, la experiencia clínica demuestra que no hay diferencias en los resultados clínicos a largo plazo en el tratamiento con implantes insertados con expansores con o sin técnicas regenerativas guiadas (20, 21).

En el presente estudio, la carga funcional se realizó a los 3 meses de la expansión ósea e inserción de los implantes. Se realizaron las correspondientes prótesis fijas con un éxito del 100% después del periodo de seguimiento clínico. Estos hallazgos clínicos son confirmados con otros estudios que presentan una alta tasa de éxito prostodóncico en los pacientes tratados con implantes con expansión de crestas estrechas (5-7, 11, 18). El presente estudio proporciona datos clínicos favorables con la carga funcional a los 3 meses de la expansión. Este protocolo representa una reducción del 50% del tiempo esperado que, en la mayoría de los estudios, es a los 6 meses (6, 7, 11, 20,). La superficie de los implantes utilizados y su diseño macroscópico proporcionan una más rápida oseointegración y una excelente estabilidad primaria que es un requisito imprescindible para la carga funcional (22).

La carga inmediata puede representar también una alternativa funcional en los implantes insertados por expansión ósea, aunque todavía representa un tema controvertido (23, 24). Un estudio muestra los hallazgos clínicos de 18 pacientes tratados con 20 implantes unitarios (24). Después de un periodo de seguimiento clínico de 1 año, solamente un implante fracasó, lo que representa un éxito del 95%. La pérdida media de hueso marginal fue mínima con un valor

de 0,19 mm. Este estudio indica que el factor fundamental para la carga inmediata, sobre todo en el maxilar superior, era conseguir una buena estabilidad primaria en la inserción de los implantes (24).

CONCLUSIONES

El tratamiento mediante la inserción de implantes con la técnica de expansión con osteótomos puede representar una alternativa quirúrgica implantológica que ayude a evitar la presencia de una atrofia horizontal en el reborde alveolar. La expansión ósea con osteótomos puede conseguir una buena estabilidad primaria del implante que asegura su posterior restauración funcional y estética.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bassetti AM, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Impl Res.* 2016;27:310-24.
2. Elnayef B, Monje A, Lin GH, Gargallo-Albiol J, Chan HL, Wang HW, Hernández-Alfaro F. Alveolar ridge split on horizontal bone augmentation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30:596-606.
3. Mestas G, Alarcón M, Chambrone L. Long-term survival rates of titanium implants placed in expanded alveolar ridges using split crest procedures: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016; 31:591-9.
4. Rambla-Ferrer J, Penarrocha-Diago M, Guarinos-Carbo J. Analysis of the use of expansion osteotomes for the creation of implant beds. Technical contributions and review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11:267-71.
5. Velasco E, Pérez O, Pato J, Lorrio JM, Cruz JM. La expansión ósea en la implantología oral. *Av Perio e Impl Oral.* 2008;20:95-101. 6. Cortes ARG, Cortes DN. Nontraumatic bone expansion for immediate dental implant placement: an analysis of 21 cases. *Implant Dent.* 2010;19:92-7.
6. Cortes ARG, Cortes DN. Nontraumatic bone expansion for immediate dental implant placement: an analysis of 21 cases. *Implant Dent.* 2010;19:92-7.

7. Montero J, Lopez-Valverde A, de Diego RG. A retrospective study of the risk factors for ridge expansion with self-tapping osteotomes in dental implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012; 27:203-10.
8. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Impl Res*. 2000;11(suppl 1):59-68.
9. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1:11-25.
10. de Vico G, Bonino M, Spinelli D, Pozzi A, Barlatani A. Clinical indications, advantages and limits of the expansion-condensing osteotomes technique for the creation of implant bed. *Oral Implantol*. 2009;2:27-36.
11. Demarosi F, Giulio Cesare Leghissa GC, Sardella A, Lodi G, Antonio Carrassi A. Localised maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: A case series. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2009;47:535-40.
12. Demetriades N, Park JI, Laskarides C. Alternative bone expansion technique for implant placement in atrophic edentulous maxilla and mandible. *J Oral Impl*. 2011; 37:463-71.
13. Shaik LS, Meka S, Kattimani VS, Chakravarthi SP, Kolli NND, Lingamaneni KP, Avvaru S, Tiwari R. The effect of ridge expansion on implant stability in narrow partially edentulous ridges. A Preliminary Clinical Study. *J Clin Diag Res*. 2016;10:28-33.
14. Blus C, Szmukler-Moncler S, Voza I, Rispoli L, Polastri C. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery (piezosurgery): 3-year followup of 180 treated implant sites. *Quintessence Int*. 2010;41:463-9.
15. Santagata M, Guariniello L, Tartaro G. Modified edentulous expansion technique and immediate implant placement: a 3-year follow-up. *J Oral Impl*. 2015;41:184-7.
16. Bravi F, Bruschi GB, Ferrini F. A 10-year multicenter retrospective clinical study of 1715 implants placed with the edentulous ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007;27:557-65.
17. Pereira CCS, Gealth WC, Meorin-Nogueira L, GarciaJunior IR, Okamoto R. Piezosurgery applied to implant dentistry: clinical and biological aspects. *J Oral Impl*. 2014;40:401-8.
18. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: status of soft and hard tissues and implant success. *Clin Impl Dent Relat Res*. 2013; 15:176-87.
19. Strietzel FP, Nowak M, Kuchler I, Friedmann A. Periimplant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotome technique: results of a retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13: 508-13.
20. Kolerman R, Nissan J, Tal H. Combined osteotome-induced ridge expansion and guided bone regeneration simultaneous with implant placement: a biometric study. *Clin Impl Dent Relat Res*. 2014;16:691-704.
21. Tang YL, Yuan J, Song YL, Ma W, Chao X, Li DH. Ridge expansion alone or in combination with guided bone regeneration to facilitate implant placement in narrow alveolar ridges: a retrospective study. *Clin Oral Impl Res*. 2015;26:204-11.
22. Velasco-Ortega E, Alfonso C, Monsalve-Guil L, España-López A, Jiménez-Guerra A, Garzón I, Alaminos M, Gil FJ. Relevant aspects in the surface properties in titanium dental implants for the cellular viability. *Mater Sci Engineer C*. 2016;64:1-10.
23. Donati M, La Scala V, Billi M, Di Dino B, Torrisi P, Berglundh T. Immediate functional loading of implants in single tooth replacement: A prospective clinical multicenter study. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19: 740-8.
24. Koutouzis T, Koutouzis G, Tomasi C, Lundgren T. Immediate loading of implants placed with the osteotome technique: one-year prospective case series. *J Periodontol*. 2011;82:1556-62.

CORRESPONDENCIA

Prof. Eugenio Velasco Ortega Facultad de Odontología Avicena s/n 41009 Sevilla

Correo electrónico: evelasco@us.es