

# Implantes extracortos (5,5 y 6,5 mm) insertados mediante elevación de seno transcrestal con injerto particulado obtenido del fresado combinado con PRGF-Endoret. Estudio retrospectivo

Eduardo Anitua, MD, PhD, DDS\*

## RESUMEN

**Introducción.** La elevación de seno por vía lateral o transcrestal es un proceso habitual en la clínica dental para rehabilitar sectores posteriores maxilares edéntulos y atróficos verticalmente. Los implantes cortos y extra-cortos se han unido a la técnica de elevación de seno transcrestal para minimizar la ganancia ósea necesaria a la hora de insertar el implante en estos casos, siendo necesario ganar menor altura. Existen además diferentes materiales de injerto a colocar en el seno una vez realizada la técnica (autólogo, biomaterial, combinación de ambos, etcétera). En el presente estudio mostramos una serie de casos tratados con implantes extra-cortos con elevación de seno transcrestal donde el material de relleno fue hueso particulado obtenido del fresado y PRGF-Endoret.

**Material y métodos.** Fueron revisadas de forma retrospectiva historias clínicas de pacientes en los que se realizara elevación de seno transcrestal con implantes extra-cortos (5,5 y 6,5 mm de longitud) y se utilizase como material de relleno del seno hueso particulado obtenido del fresado unido a PRGF-Endoret. Las variables cualitativas se describieron mediante un análisis de frecuencias. Las variables cuantitativas se describieron mediante la media y la desviación estándar. La supervivencia de los implantes se calculó mediante el método de Kaplan-Meier. La altura ósea residual antes y después de la carga de los implantes se comparó mediante comparación de medias (*t-student* para muestras relacionadas).

**Resultados.** Fueron reclutados 11 pacientes en los que se insertaron 15 implantes que cumplieran con los criterios de inclusión. La altura media previa residual fue de 4,67 mm ( $\pm 1,57$ ) y la altura media final tras la carga de los implantes fue de 7,18 mm ( $\pm 0,79$ ), siendo la diferencia entre ambas medias (3,02 mm  $\pm 0,46$ ) estadísticamente significativas (*t-student* muestras relacionadas,  $p=0,001$ ). No se registró ningún fracaso durante el tiempo de seguimiento por lo que la supervivencia de los implantes fue del 100%. No se registraron complicaciones quirúrgicas ni protésicas durante el tiempo de seguimiento.

**Conclusiones.** El uso de hueso autólogo obtenido del fresado unido a PRGF-Endoret en la elevación de seno transcrestal con implantes extracortos es una técnica predecible en función de los resultados del estudio. No obstante se precisan más estudios con muestras más amplias con este protocolo.

**Palabras clave.** Elevación transcrestal, hueso autólogo, implante extra-corto.

## ABSTRACT

**Introduction.** Sinus elevation by lateral or transcrestal approach is a common process in the dental clinic to rehabilitate edentulous and vertically atrophic posterior maxillary sectors. Short and extra short implants have been combined with the transcrestal sinus elevation technique we able to minimize the bone gain required at the time of implant insertion in these cases, and it is necessary to gain less height. There are also different graft materials to be placed in the sinus once the technique has been performed (autologous, biomaterial, combination of both, etc). In the present study we show a series of cases treated with extra short implants with transcrestal sinus elevation where the filling material was particulate bone obtained from drilling and PRGF-Endoret.

**Material and methods.** We recopilate the records of patients in whom transcrestal sinus elevation was performed with extra short implants (5.5 and 6.5 mm in length) and particulate bone obtained from drilling attached to PRGF-Endoret was used as sinus filling material were retrospectively reviewed. The qualitative variables were described by means of a frequency analysis. The quantitative variables were described by means of the mean and standard deviation. Implant survival was calculated using the Kaplan-Meier method. The residual bone height before and after implant loading was compared by means of mean comparison (*t-student* for related samples).

**Results.** Eleven patients were recruited in whom 15 implants meeting the inclusion criteria were inserted. The mean residual pre-height was 4.67 mm ( $\pm 1.57$ ) and the mean final height after implant loading was 7.18 mm ( $\pm 0.79$ ), the difference between both means (3.02 mm  $\pm 0.46$ ) being statistically significant (*t-student* related samples,  $p=0.001$ ). No failure was recorded during the follow-up time so implant survival was 100%. No surgical or prosthetic complications were recorded during the follow-up time.

**Conclusions.** The use of autologous bone obtained from drilling attached to PRGF-Endoret in transcrestal sinus elevation with extra-short implants is a predictable technique depending on the results of the study. However, more studies with larger samples are needed with this protocol.

**Key words.** transcrestal sinus lift, autologous bone, extra-short implant.

## INTRODUCCIÓN

La inserción de implantes dentales en zonas posteriores del maxilar superior puede realizarse hoy en día en la mayoría de los casos, incluso cuando existen grandes reabsorciones en sentido vertical o grandes neumatizaciones del seno, gracias al procedimiento de elevación de seno descrita en 1986 por Tatum<sup>1</sup>. Gracias a este procedimiento podemos realizar un abordaje del seno, despegando su membrana de recubrimiento (membrana de Schneider) y colocando un injerto compuesto por diferentes materiales para que se consolide con el hueso adyacente (suelo sinusal)<sup>1,2</sup>. Posteriormente, la técnica se simplificó gracias a la descripción de la técnica crestal descrita por Summers pudiendo acceder al seno desde un orificio situado en la cresta alveolar facilitándose de este modo la inserción del implante desde ese mismo abordaje<sup>3</sup>. Desde la primera técnica descrita por Summers, el abordaje crestal ha sufrido distintas modificaciones con el fin de hacer la técnica menos invasiva y que minimice las perforaciones de la membrana de Schneider. Se han descrito diferentes sistemas para el acceso, así como diferentes formas de retirar el suelo sinusal y despegar la membrana<sup>5-9</sup>.

La técnica de elevación de seno transcrestal se indica por lo tanto en los casos donde se va a insertar un implante en la misma zona por la que se ha accedido al seno (cresta alveolar) y, para ello, existen diferentes protocolos que nos informan sobre la necesidad de que exista un volumen óseo suficiente que garantice la estabilidad del implante colocado. Por consenso, no se encontraría indicado el abordaje transcrestal si la altura ósea residual a nivel vertical fuese de al menos 5mm, aunque existen trabajos donde esta altura ósea ha sido menor obteniéndose buenos resultados<sup>10-14</sup>. La altura ósea es un factor importante, pero de estos trabajos donde esta fue menor, podemos extraer además que la geometría del implante y la técnica de inserción del mismo puede ser otro factor de vital importancia a la hora de conseguir una buena estabilidad primaria y evitar micro-movimientos tras la cirugía, consiguiendo el éxito de la misma<sup>14-18</sup>. Los implantes cortos y extra-cortos se han unido a la técnica de elevación de seno transcrestal para minimizar la ganancia ósea necesaria a la hora de insertar

el implante en estos casos, siendo necesario ganar menor altura<sup>19-20</sup>.

Otro punto a tener en cuenta a la hora de realizar la elevación de seno, bien sea transcrestal como lateral es el material de injerto. Existen diferentes variantes, incluso casos en los que no se utiliza ningún material<sup>21-22</sup>.

La elevación de seno presenta una predictibilidad similar cuando se utilizan diferentes materiales o bien cuando no se usa ninguno pero existen revisiones sistemáticas, donde se apunta que la supervivencia de los implantes puede ser menor cuando no se utiliza material de relleno (96%) que cuando se utiliza material (99,6%), con seguimiento de 48 a 60 meses<sup>23</sup>.

El uso de injerto autólogo como material de relleno para la elevación sinusal nos ofrece buenas cifras de nuevo hueso formado tras la maduración del injerto, durante los seis meses posteriores a la cirugía, por lo que en muchos casos ha sido una de las opciones principales, sobre todo cuando existe poco volumen óseo residual en altura y es más compleja la integración de los biomateriales<sup>24-27</sup>. La adición de plasma rico en factores de crecimiento al hueso autólogo podría mostrar un incremento en la formación ósea y obtener mejores resultados en la cicatrización, posoperatorio, supervivencia del injerto y de los implantes insertados en el hueso previamente regenerado, tal como apuntan algunos estudios publicados al respecto<sup>9,14,28-29</sup>.

En el presente estudio retrospectivo mostramos una serie de casos de elevación de seno transcrestal unida a implantes extracortos (6,5 y 5,5 mm de longitud) donde se ha empleado, como material de relleno para el seno, hueso autólogo obtenido del fresado biológico<sup>30-31</sup> unido a PRGF-Endoret, fracción 2 activada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron revisadas de forma retrospectiva historias clínicas de pacientes en los que se realizara elevación de seno transcrestal con implantes extra-cortos (5,5 y 6,5 mm de longitud) y se utilizase como material de relleno del seno hueso particulado obtenido del fresado unido a PRGF-Endoret (Fracción 2 activada), desde enero a diciembre de 2015, para asegurar un mínimo de seguimiento de tres años desde la carga del implante.

Antes de la inserción de los implantes se utilizó una premedicación antibiótica consistente en amoxicilina 2gr vía oral una hora antes de la intervención y paracetamol 1 gramo vía oral (como analgésico). Posteriormente, los pacientes prosiguieron con un tratamiento de amoxicilina 500-750 mg vía oral cada ocho horas (según peso) durante cinco días. La intervención fue realizada mediante anestesia local. Todos los pacientes fueron sometidos a un protocolo diagnóstico consistente en la realización de un Tac dental (*cone-beam*), modelos y encerado diagnósticos. Desde

\* Práctica privada en implantología oral, Clínica Eduardo Anitua, Vitoria, España.

University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology UIRMI (UPV/EHU Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, España.

BTI Biotechnology institute, Vitoria, España.

**Correspondencia:** Dr. Eduardo Anitua. Fundación Eduardo Anitua. Teléfono: +34 945 160 653.

Correo electrónico: [eduardo@fundacioneduardoanitua.org](mailto:eduardo@fundacioneduardoanitua.org).

estos, fue realizada una guía quirúrgica que se utilizó en la inserción de los implantes.

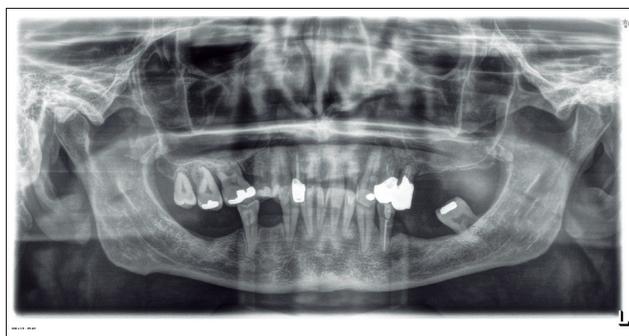
La principal variable evaluada fue la supervivencia del implante seguida de la pérdida ósea crestal o la aparición en los pacientes de efectos secundarios producidos por la cirugía o la inserción del implante.

Se recogieron para ello datos generales (demográficos, enfermedades previas, tratamientos farmacológicos), datos relativos a los implantes (posición, diámetro, longitud) y datos de seguimiento (efectos secundarios, pérdida ósea y supervivencia del implante).

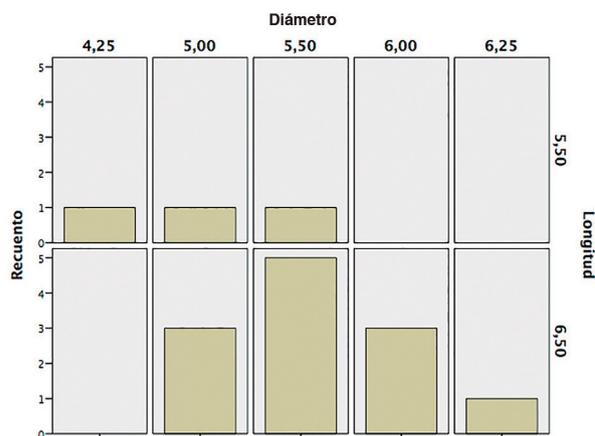
La medición de la pérdida ósea marginal se realizó en la última radiografía panorámica de seguimiento. Para la realización de las radiografías panorámicas todos los pacientes fueron colocados en la misma posición, identificada mediante marcas en el suelo para la posición de los pies, olivas auditivas para fijar la posición de la cabeza, calibre láser para establecer el correcto plano bipupilar y la línea media facial, así como un mordedor y un apoyo para la barbilla. Una vez obtenida la radiografía en formato digital es calibrada mediante un *software* específico (*Sidexis measure*) a través de una longitud conocida en la radiografía como es el implante dental. Una vez introducimos la medida de calibración, el programa informático realiza un cálculo basado en esta medida para eliminar la magnificación, pudiendo realizar mediciones lineales exentas de este error. La pérdida ósea crestal fue medida en dos puntos: mesial y distal de cada implante.

La recolección de los datos estadísticos y su análisis fue realizada por dos investigadores diferentes. Fue realizado un test de Shapiro-Wilk sobre los datos obtenidos para constatar la distribución normal de la muestra.

Las variables cualitativas se describieron mediante un análisis de frecuencias y las variables cuantitativas se describieron mediante la media y la desviación estándar. La supervivencia de los implantes se calculó mediante el método de Kaplan-Meier. La altura ósea residual antes y después de la carga de los implantes se comparó mediante comparación de medias (*t-student* para muestras relacionadas).



**FIGURA 2.** Radiografía inicial de uno de los pacientes incluidos en el estudio. Precisa rehabilitación del segundo cuadrante y la extracción de los molares del primer cuadrante para su posterior rehabilitación con implantes.



**FIGURA 1.** Diámetros y longitudes de los implantes incluidos en el estudio.

Los datos fueron analizados con SPSS v15.0 para *Windows* (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

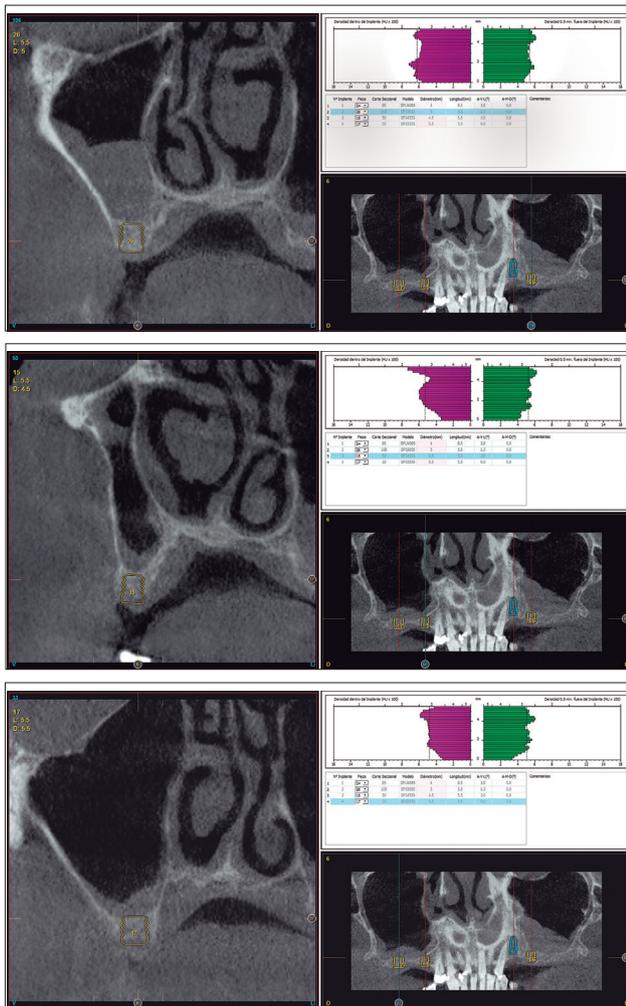
## RESULTADOS

Fueron reclutados 11 pacientes a los que se insertaron 15 implantes que cumplieran con los criterios de inclusión. La edad media de los pacientes incluidos en el estudio fue de 58 años ( $\pm 6,7$ ) y 6 de ellos fueron mujeres.

En el 13,3% de los implantes se realizó carga inmediata en las primeras 24 horas tras la cirugía. El resto de los implantes se rehabilitaron en seis meses desde la inserción (dos fases quirúrgicas-técnica convencional). El 80% de los implantes insertados fueron de 6,50 mm de longitud, siendo el diámetro más utilizado el de 5,50 mm (40% de los casos). Las longitudes y diámetros de los implantes del estudio se muestran en la *Figura 1*. El tipo óseo mayoritario fue el tipo III (40%) seguido del tipo IV (33,3%), y por último tipo II (20%) y tipo V (6,7%). El torque de inserción medio fue de 36,6 Nw/cm ( $\pm 16,22$ ). La mayoría de los implantes insertados fueron extremos libres posteriores superiores (66,7%), siendo el resto rehabilitaciones completas.



**FIGURA 3.** Imagen intraoral inicial del paciente. La pérdida de piezas en sectores posteriores ha generado un colapso anterior con pérdida de la dimensión vertical.



**FIGURAS 4-6.** Planificación del Tac para la inserción de implantes en ambos sectores posteriores. Podemos observar la gran reabsorción de ambas zonas así como la presencia de la inflamación de la membrana de Schneider residual más marcada en el seno izquierdo. Esta condición nos inclina más hacia la elevación transcresal en lugar de elevación de seno convencional, además de por ser una técnica menos invasiva para el paciente.

La altura media previa residual fue de 4,67 mm ( $\pm 1,57$ ) y la altura media final tras la carga de los implantes fue de 7,18 mm ( $\pm 0,79$ ), siendo la diferencia entre ambas medias (3,02 mm  $\pm 0,46$ ) estadísticamente significativas (*t-student* muestras relacionadas,  $p=0,001$ ).

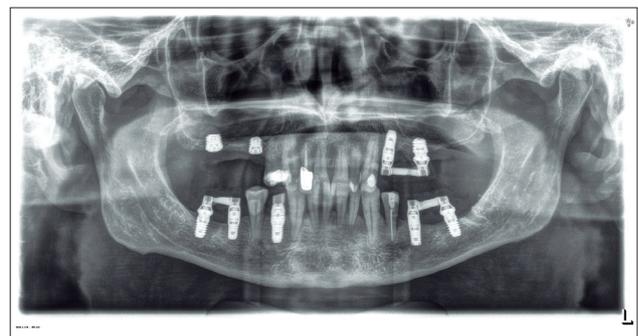
El tiempo de seguimiento medio fue de 3,5 años ( $\pm 0,8$ ). La media de la pérdida ósea mesial fue de 0,11 mm ( $\pm 0,27$ ) y la media de la pérdida ósea distal fue de 0,66 mm ( $\pm 0,62$ ). No se registró ningún fracaso durante el tiempo de seguimiento, por lo que la supervivencia de los implantes fue del 100%. No se registraron complicaciones quirúrgicas ni protésicas durante el tiempo de seguimiento.

En las Figuras 2-13 mostramos uno de los casos incluidos en el estudio.

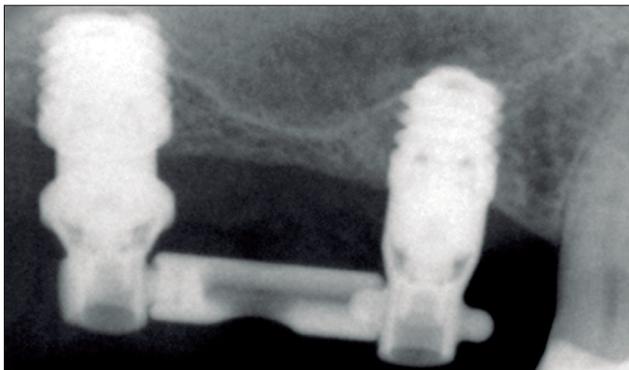
## DISCUSIÓN

El uso de implantes cortos y extra-cortos en lugar de implantes de longitud "convencional" y elevación de seno lateral es hoy en día una técnica de elección, debido principalmente a que los implantes cortos y extra-cortos presentan mejor supervivencia, menos pérdida ósea crestal y menos complicaciones biológicas asociadas a la cirugía<sup>32-33</sup>. Cuando los implantes cortos y extra-cortos se utilizan en conjunción con elevación de seno transcresal, se reduce la ganancia en altura necesaria para la inserción del implante, debido a que presentan una menor longitud y, por ello, se precisa un menor volumen de injerto y de levantamiento de la membrana de Schneider, lo que hace que se genere menor número de complicaciones biológicas o fracasos de los procedimientos quirúrgicos llevados a cabo<sup>9,14,34,35</sup>. La estabilidad a largo plazo de estos procedimientos, que incluyen a la elevación de seno transcresal y los implantes cortos y extracortos, tienen una supervivencia muy similar a la que se produce en los implantes largos y en la elevación convencional<sup>19-20</sup>.

El injerto autólogo en la elevación de seno fue uno de los primeros materiales empleados, obteniéndose buen resultado debido a su potencial osteoinductivo y osteoconductor<sup>36,37</sup>. Posteriormente, la recomendación, sobre todo cuando existe poco hueso residual y un gran volumen a lograr con la elevación de seno, ha sido la mezcla de biomaterial y hueso autólogo<sup>19,20</sup>. De este modo se minimiza el volumen óseo que se necesita para la elevación de seno y se reduce la morbilidad en el paciente. El fresado a bajas revoluciones<sup>31</sup> permite recolectar hueso autólogo obtenido del propio fresado sin tener que realizar cirugías accesorias. La mezcla de este hueso con PRGF-Endoret añade factores de crecimiento al hueso autólogo, lo que facilita su integración además de proporcionarle la adhesividad de la fibrina, lo que hace que el injerto sea más estable y con mejor manipulación a la hora de ser insertado en el seno a través del neoalveolo<sup>38</sup>.



**FIGURA 7.** Inserción de los implantes y carga inmediata del implante extra-corto con elevación transcresal del segundo cuadrante. Esto es posible por la densidad del hueso de esa zona y la estabilidad primaria del implante, además de por encontrarse ferulizado a otro implante.



FIGURAS 8-9. Prótesis de carga progresiva en los implantes del primer cuadrante a los 4 meses de la inserción. Al mismo tiempo se realizan unas facetas a nivel anterior para rehabilitar la guía anterior y llevar a cabo una recuperación completa de la dimensión vertical.

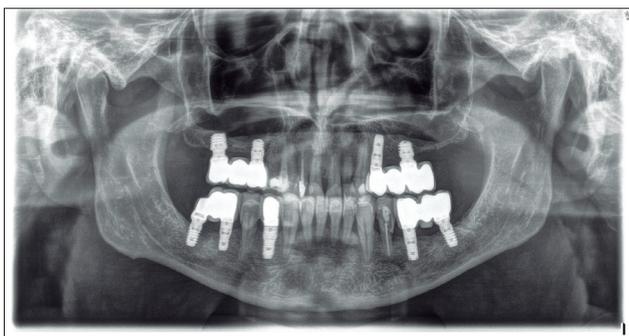
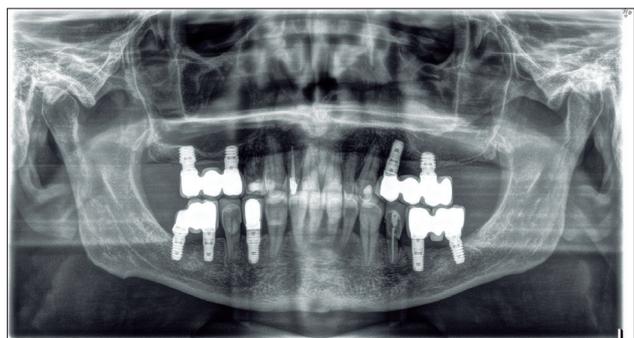
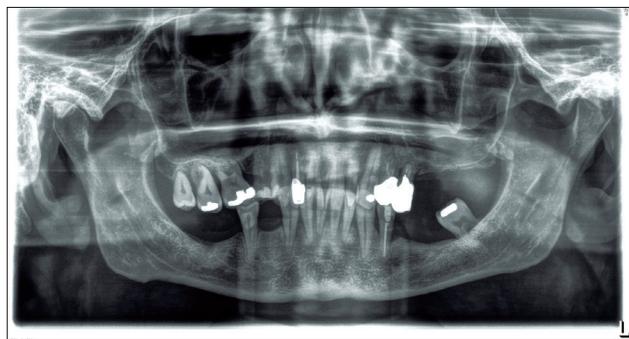


FIGURA 10. Radiografía en el momento de la colocación de ambas prótesis superiores definitivas.



FIGURAS 11-12. Radiografía panorámica a los tres años de la rehabilitación. Podemos observar la estabilidad ósea en los implantes extracortos insertados en la zona de elevación transcrestal, comparada con la radiografía inicial.

## CONCLUSIONES

El uso de hueso autólogo obtenido del fresado unido a PRGF-Endoret en la elevación de seno transcrestal con implantes extracortos es una técnica predecible en función de los resultados del estudio. No obstante, se precisan más estudios con muestras más amplias con este protocolo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30:1207-29.
2. Stern A, Green J. Sinus lift procedures: an overview of current techniques. *Dent Clin North Am*. 2012;56(1):219-x.
3. Summers RB. A New Concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium*. 1994;15: 154-6.
4. Un nuevo enfoque en la cirugía y prótesis sobre implantes. *Eduardo Anitua*. Puesta al Día Publicaciones, S.L. Abril, 1996.
5. Elian S, Barakat K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. *Int J Implant Dent*. 2018;4:15.
6. Borgonovo AE, Vitaliano T, Medagliani P, Bianchi A, Re D. Crestal sinus lift by using a mini-invasive procedure: a case series. *Minerva Stomatol*. 2016;65:107-17.
7. Kim DY, Itoh Y, Kang TH. Evaluation of the effectiveness of a water lift system in the sinus membrane-lifting operation as a sinus surgical instrument. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14:585-94.
8. Gatti F, Gatti C, Tallarico M, Tommasato G, Meloni SM, Chiapasco M. Maxillary Sinus Membrane Elevation Using a Special Drilling System and Hydraulic Pressure: A 2-Year Prospective Cohort Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018;38:593-9.
9. Anitua E, Alkhraist MH, Piñas L, Orive G. Association of transalveolar sinus floor elevation, platelet rich plasma, and short implants for the treatment of atrophied posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26:69-76.



FIGURAS 13-15. Imágenes del paciente a los tres años del tratamiento comparada con la imagen de sonrisa inicial.

10. Zhou X, Hu XL, Li JH, Lin Y. Minimally Invasive Crestal Sinus Lift Technique and Simultaneous Implant Placement. *Chin J Dent Res.* 2017;20:211-18.
11. Borgonovo AE, Vitaliano T, Medagliani P, Bianchi A, Re D. Crestal sinus lift by using a mini-invasive procedure: a case series. *Minerva Stomatol.* 2016;65:107-17.
12. Soardi CM, Soardi B, Wang HL. Crestal Window Sinus Lift and Its Long-Term Clinical Outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020 Mar 19.
13. Elian S, Barakat K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. *Int J Implant Dent.* 2018;4:15.
14. Anitua E, Flores J, Alkhraisat MH. Transcrestal Sinus Lift Using Platelet Concentrates in Association to Short Implant Placement: A Retrospective Study of Augmented Bone Height Remodeling. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18:993-1002.
15. Jain N, Gulati M, Garg M, Pathak C. Short Implants: New Horizon in Implant Dentistry. *J Clin Diagn Res.* 2016;10:ZE14-ZE17.
16. Falco A, Berardini M, Trisi P. Correlation Between Implant Geometry, Implant Surface, Insertion Torque, and Primary Stability: In Vitro Biomechanical Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33:824-30.
17. Valente MLDC, Castro DT, Shimano AC, Reis ACD. Influence of an Alternative Implant Design and Surgical Protocol on Primary Stability. *Braz Dent J.* 2019;30:47-51.
18. Arosio P, Greco GB, Zaniol T, Iezzi G, Perrotti V, Di Stefano DA. Sinus augmentation and concomitant implant placement in low bone-density sites. A retrospective study on an undersized drilling protocol and primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20:151-9.
19. Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(5):CD008397. Published 2014 May 13.
20. Esposito M, Grusovin MG, Rees J, et al. Effectiveness of sinus lift procedures for dental implant rehabilitation: a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2010;3:7-26.
21. Duan DH, Fu JH, Qi W, Du Y, Pan J, Wang HL. Graft-Free Maxillary Sinus Floor Elevation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2017;88:550-64.
22. Lundgren S, Cricchio G, Hallman M, Jungner M, Rasmusson L, Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontol 2000.* 2017;73:103-20.
23. Silva LD, de Lima VN, Faverani LP, de Mendonça MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery-with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45:1570-6.
24. Al-Moraissi EA, Alkhutari AS, Abotaleb B, Altairi NH, Del Fabbro M. Do osteoconductive bone substitutes result in similar bone regeneration for maxillary sinus augmentation when compared to osteogenic and osteoinductive bone grafts? A systematic review and frequentist network meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020;49:107-20.
25. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:1281-6.
26. Handschel J, Simonowska M, Naujoks C, Depprich RA, Ommerborn MA, Meyer U, Kubler NR. A histomorphometric meta-analysis of sinus elevation with various grafting materials. *Head Face Med.* 2009;5:12.
27. Danesh-Sani SA, Engebretson SP, Janal MN. Histomorphometric results of different grafting materials and effect of healing time on bone maturation after sinus floor augmentation: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol Res.* 2017;52:301-12.
28. Ortega-Mejia H, Estrugo-Devesa A, Saka-Herrán C, Ayuso-Montero R, López-López J, Velasco-Ortega E. Platelet-Rich Plasma in Maxillary Sinus Augmentation: Systematic Review. *Materials (Basel).* 2020;13:622. Published 2020 Jan 30.
29. Kumar NK, Shaik M, Nadella KR, Chintapalli BM. Comparative study of alveolar bone height and implant survival rate between autogenous bone mixed with platelet rich plasma versus venous blood for maxillary sinus lift augmentation procedure. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14:417-22.
30. Anitua E, Alkhraisat MH, Pinas L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to

- obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat* 2015; 199: 9-15.
31. Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note [published correction appears in *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Mar-Apr;22:309. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:138-45.
  32. Cruz RS, Lemos CAA, Batista VES, et al. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res*. 2018;32:e86.
  33. Pohl V, Thoma DS, Sporniak-Tutak K, et al. Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2017;44:438-45.
  34. Fan T, Li Y, Deng WW, Wu T, Zhang W. Short Implants (5 to 8 mm) Versus Longer Implants (>8 mm) with Sinus Lifting in Atrophic Posterior Maxilla: A Meta-Analysis of RCTs. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19:207-15.
  35. Nedir R, Nurdin N, Abi Najm S, El Hage M, Bischof M. Short implants placed with or without grafting into atrophic sinuses: the 5-year results of a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28:877-86.
  36. Meloni SM, Jovanovic SA, Pisano M, et al. Sinus lift grafting with anorganic bovine bone vs 50% autologous bone mixed with 50% anorganic bovine bone: 2 years after loading results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2017;10:425-32.
  37. Stumbras A, Krukis MM, Januzis G, Juodzbaly G. Regenerative bone potential after sinus floor elevation using various bone graft materials: a systematic review. *Quintessence Int*. 2019;50:548-58.
  38. Anitua E, Murias-Freijo A, Alkhraisat MH, Orive G. Implant-Guided Vertical Bone Augmentation Around Extra-Short Implants for the Management of Severe Bone Atrophy. *J Oral Implantol*. 2015;41:563-9.