

Implantes ultra-cortos (4,5 mm) con elevación de seno transcrestal en puentes de dos implantes. Comparativa de ferulización entre implantes de misma o diferente longitud. Serie de casos

Eduardo Anitua. DDS, MD, PhD^{1,2,3}

RESUMEN

Introducción. El tratamiento de la atrofia vertical de los sectores posteriores maxilares con implantes dentales es un reto cada vez con mayor dificultad, al acudir pacientes con mayor atrofia a nuestra consulta demandando este tipo de tratamiento. Ser además mínimamente invasivos en este tipo de situaciones es complejo y para poder adaptarnos mejor a estos procedimientos tenemos a nuestra disposición implantes de menor longitud, como los implantes de 4,5 mm.

Material y método. Fueron reclutados pacientes en los que se insertaron implantes en sector posterior maxilar edéntulo con extrema reabsorción donde se precisase al menos la inserción de un implante de 4,5 mm ferulizado a otro implante de la misma longitud o mayor. En todos los casos se insertaron los implantes con elevación de seno transcrestal. Los datos necesarios para la realización del estudio fueron recogidos por dos examinadores diferentes. Se revisaron las historias clínicas para obtener los datos demográficos, sociales, presencia de parafunciones y datos médicos de interés. Las principales variables estudiadas fueron la supervivencia del implante y la pérdida ósea crestal registrada en dos puntos: mesial y distal en cada implante.

Resultados. Fueron reclutados 10 pacientes que cumplieron los criterios e inclusión anteriormente descritos. Todos los implantes incluidos en el estudio fueron de 4,5 mm de longitud. La altura ósea previa en la zona de inserción del implante ha sido de media de 3,98 mm ($\pm 0,59$). La ferulización se llevó a cabo en el 60% de los casos a implantes de diferente longitud que el estudiado, mientras que en el 40% restante la ferulización se realizó uniéndose a otro implante de 4,5 mm de longitud. La media de la pérdida ósea mesial de los implantes estudiados fue de 0,28 mm ($\pm 0,53$) mientras que la media de la pérdida ósea distal fue de 0,25 mm ($\pm 0,60$).

Conclusiones: Los implantes de 4,5 mm de longitud son una solución para la atrofia ósea vertical a nivel de los sectores posteriores maxilares ferulizados a otros implantes de igual longitud o mayor. La recomendación desde nuestro grupo de estudio es la utilización de prótesis atornillada y siempre mediante elementos intermedios o transepiteliales para obtener los mejores resultados.

Palabras clave: implante ultracorto, elevación transcrestal.

ABSTRACT

Introduction. The treatment of vertical atrophy of the maxillary posterior sectors with dental implants is an increasingly difficult challenge, as patients with greater atrophy come to our practice demanding this type of treatment. Furthermore, being minimally invasive in this type of situation is complex and to be able to adapt better to these procedures we have at our disposal shorter implants, such as 4.5 mm implants.

Method. Patients were recruited in whom implants were inserted in edentulous maxillary posterior sector with extreme resorption where the insertion of at least one 4.5 mm implant splinted to another implant of the same or greater length was required. In all cases the implants were inserted with transcrestal sinus lift. The data necessary for the study were collected by two different examiners. Medical records were reviewed to obtain demographic, social, presence of parafunctions and medical data of interest.

The main variables studied were implant survival and crestal bone loss recorded at two points: mesial and distal for each implant.

Results. Ten patients were recruited who met the inclusion criteria described above. All implants included in the study were 4.5 mm in length. Anterior bone height at the implant insertion site averaged 3.98 mm (± 0.59). Splinting was performed in 60% of the cases to implants of a different length than the one studied, while in the remaining 40% of the cases splinting was performed by attaching to another implant of 4.5 mm in length. The mean mesial bone loss of the implants studied was 0.28 mm (± 0.53) while the mean distal bone loss was 0.25 mm (± 0.60).

Conclusions. Implants 4.5 mm in length are a solution for vertical bone atrophy at the level of maxillary posterior sectors splinted to other implants of equal or greater length. The recommendation from our study group is the use of screw-retained prostheses and always using intermediate or transepithelial elements to obtain the best results.

Key words: ultra-short dental implant, transcrestal sinus lift.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, disponemos de implantes con múltiples longitudes, diámetros, conexiones, plataformas y morfologías para adaptarnos a cualquier tipo de situación clínica, siendo por lo tanto los implantes un tratamiento que podemos

considerar de rutina para la solución del edentulismo al haberse convertido en un procedimiento versátil y con altas tasas de éxito^{1,2}. Los implantes cortos y extracortos (longitudes de entre 5,5 y 8,5 mm) llegaron al mercado para resolver las atrofas verticales solos o en combinación con diferentes tipos de técnicas accesorias que están pensadas para disminuir la agresividad y morbilidad de los procedimientos quirúrgicos^{3,4}. Además, estos implantes presentan tasas de éxito comparables e incluso, en algunas series superiores (99%) a las de los implantes que podemos considerar "de longitud estándar", incluido cuando deben realizarse injertos previos a la colocación de estos implantes³⁻⁷. Aun así, existen

¹Private practice in oral implantology, Eduardo Anitua Institute, Vitoria, Spain.

²Clinical researcher, Eduardo Anitua Foundation, Vitoria, Spain.

³University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology - UIRMI (UPV/EHU-Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, Spain.

Correspondencia autor: Dr. Eduardo Anitua, Eduardo Anitua Foundation; C/ Jose Maria Cagigal 19, 01007 Vitoria, Spain; Phone: +34 945160653, e-mail: eduardo@fundacioneduardoanitua.org.

casos con atrofas muy severas, en los que estos implantes no pueden insertarse de forma directa sin el empleo previo de técnicas accesorias de regeneración ósea que nos permitan recuperar el volumen óseo perdido⁵⁻⁷. Fruto de esta necesidad de lograr un abordaje mínimamente invasivo en los casos de mayor reabsorción ósea nacen los implantes extracortos de menos de 5 mm^{8,9} y también los implantes de 4,5¹⁰ mm de longitud, que podemos denominar “ultra-cortos”, que son en los que se centra el presente trabajo y que abren una nueva ventana de tratamiento para aquellas situaciones más extremas, pudiendo insertarse de forma directa o unidos a diferentes procedimientos quirúrgicos, al igual que con los implantes extra-cortos, pero con ciertas modificaciones en los protocolos e indicaciones. Su consecución ha sido posible en parte gracias los avances en el diseño de la conexión interna de los implantes, que ha sufrido mejoras sustanciales que a su vez han permitido la realización de un implante de menor longitud sin renunciar a la resistencia al esfuerzo mecánico que realiza el conjunto prótesis y tornillo sobre la misma, conservando longitud suficiente en el alojamiento interno del tornillo a pesar de que la longitud del implante sea reducida. Debido a que este tipo de implantes llevan menos tiempo en el mercado, existen menos estudios que recojan su comportamiento en diferentes situaciones clínicas, aunque la mayoría de publicaciones al respecto concuerdan en que no presentan mayor tasa de fracaso ni mayor pérdida ósea crestal que otros implantes de mayor longitud⁸⁻¹².

La técnica de elevación de seno transcrestal con implantes cortos y extra-cortos se encuentra hoy en día extendida en el mundo de la implantología, con tasas de éxito elevadas para los implantes colocados mediante este procedimiento del 97.9%.^{13,14} La mayoría de los trabajos al respecto, recomiendan que existan al menos 5 mm^{15,16} de altura residual para poder estabilizar el implante de forma correcta, aunque ya existen trabajos donde esta altura es menor y la supervivencia del implante no disminuye, siempre y cuando se consiga la estabilidad del mismo en el momento de la colocación (estabilidad primaria)¹⁷⁻¹⁹.

El uso de estos implantes ultra-cortos de 4,5 mm en elevaciones de seno transcrestales, supone la utilización de un implante con menor superficie para lograr la estabilidad inicial y por lo general en hueso residual de altura muy reducida, por lo que, a priori, los resultados de supervivencia podrían verse afectados en estos supuestos tan extremos.

En el presente trabajo mostramos una serie de casos de implantes de 4,5 mm rehabilitados mediante puentes de dos implantes, situados en zonas de maxilar superior donde ha sido necesaria la elevación de seno transcrestal para su colocación. En el trabajo investigamos si realmente es determinante para su supervivencia la escasa longitud del implante y del volumen óseo residual en altura y si existe influencia entre que estos implantes se ferulicen a otros de igual o mayor longitud.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron reclutados de forma retrospectiva pacientes entre septiembre de 2020 hasta Septiembre de 2021 que cumplirían los siguientes criterios de inclusión: mayores de 18 años, necesidad de implantes en sector posterior maxilar edéntulo con extrema reabsorción donde se precisase al menos la inserción de un implante de 4,5 mm ferulizado a otro implante de la misma longitud o mayor. En todos los casos se insertaron los implantes con elevación de seno transcrestal.

Protocolo diagnóstico y quirúrgico

Todos los pacientes fueron estudiados antes de la inserción de los implantes mediante modelos diagnósticos, exploración intraoral y realización de un TAC dental (*Cone-beam*) analizado posteriormente mediante un *software* específico (*BTI-Scan II*). Antes de la inserción de los implantes se utilizó una pre-medicación antibiótica consistente en amoxicilina 2gr vía oral una hora antes de la intervención y paracetamol 1 gramo vía oral (como analgésico). La inserción de los implantes fue realizada por un mismo cirujano, mediante la técnica de fresado biológico, a bajas revoluciones, sin irrigación²⁰⁻²². El fresado final de la cortical sinusal se realiza con la fresa de corte frontal (ideada para esta técnica) que nos permite la retirada del suelo del seno maxilar sin dañar la membrana de Schneider¹⁰. Una vez la membrana es accesible mediante la perforación crestal se despegase se inserta el implante con el motor quirúrgico fijado a 25 Ncm y 25 rpm finalizando la inserción del implante con la llave dinamométrica. Para la elevación podemos o no utilizar material de relleno, siendo el que aporta mejores resultados el hueso atólogo obtenido del fresado (*figura 1*). Posteriormente los pacientes prosiguieron con un tratamiento de amoxicilina 500-750 mg vía oral cada 8 horas (según peso) durante 5 días.



FIGURA 1. Proceso de fresado de colocación del implante en zona de extrema atrofia con elevación de seno crestal y con injerto autólogo obtenido del fresado como material de relleno.

Visitas de seguimiento

Los pacientes acuden posteriormente para la realización de radiografías intraorales con paralelizador de control y sobre estas radiografías se realizan las mediciones necesarias para comprobar la estabilidad y pérdida ósea crestal de los implantes. Una vez obtenida la radiografía en formato digital es calibrada mediante un *software* específico (*Digora*

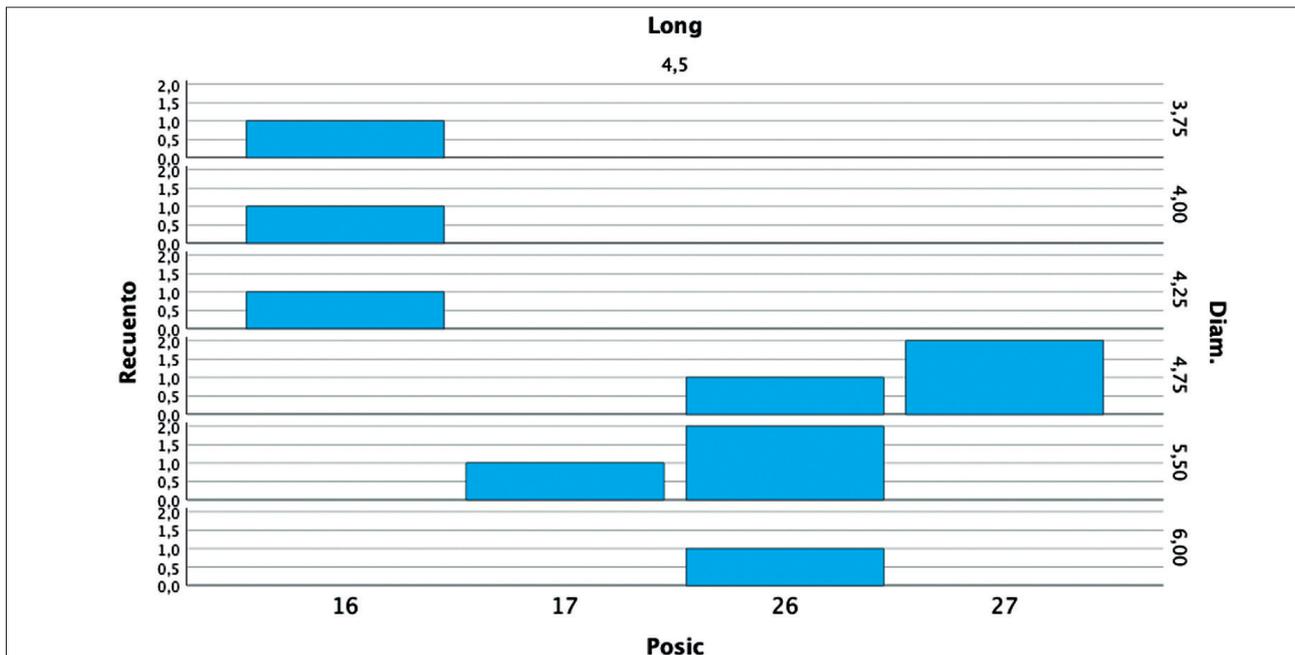


FIGURA 2. Posiciones de los implantes incluidos en el estudio así como sus diámetros y longitudes.

for Windows, SOREDEX Digital Imaging systems) a través de una longitud conocida en la radiografía como es el implante dental. La recolección de los datos fue llevada a cabo por dos examinadores independientes.

Análisis estadístico

Los datos necesarios para la realización del estudio fueron recogidos por dos examinadores diferentes. Se revisaron las historias clínicas para obtener los datos demográficos, sociales, presencia de parafunciones y datos médicos de interés. Las principales variables estudiadas fueron la supervivencia del implante y la pérdida ósea crestal registrada en dos puntos: mesial y distal en cada implante. 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. 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 diferencia entre la media de la pérdida ósea mesial y distal se comparó entre los grupos de implantes ferulizados a otro implante de 4,5 mm de longitud y de longitud diferente mediante una prueba de T de Student. Los datos fueron analizados con SPSS v15.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Se consideró que existían diferencias estadísticamente significativas cuando $p < 0.05$.

RESULTADOS

Fueron reclutados 10 pacientes que cumplieron los criterios e inclusión anteriormente descritos. Tres de los pacientes fueron hombres y la media de edad fue de 49,86 años ($\pm 10,36$).

Ninguno de los pacientes era fumador y no presentaban patologías sistémicas relevantes. Todos los implantes incluidos en el estudio fueron de 4,5 mm de longitud, encontrándonos diámetros comprendidos entre 3,75 y 6 mm, siendo los diámetros más frecuentes 4,75 mm y 5,50 mm. La posición rehabilitada más frecuentemente con estos implantes ha sido para el diente 26 (40% de los casos), seguida del diente en posición 16 (30%). Los diámetros, longitudes y posiciones de los estudios se muestran en la figura 2. La densidad ósea mayoritaria en la zona de inserción de los implantes ha sido de 100 Hu (30% de los casos), siendo la media del grupo 265 Hu. La altura ósea previa en la zona de inserción del implante ha sido de media de 3,98 mm ($\pm 0,59$).

Todos los implantes se han rehabilitado en dos fases quirúrgicas y con el uso de transepiteliales formando parte de puentes de dos implantes con dos dientes o dos implantes con tres dientes. La distribución mayoritaria fue para dos implantes y dos dientes 70% de los casos mientras que el 30% restante fueron dos implantes y tres dientes. La ferulización se llevó a cabo en el 60% de los casos a implantes de diferente longitud que el estudiado, mientras que en el 40% restante la ferulización se realizó uniéndose a otro implante de 4,5 mm de longitud. El ratio corona-implante de todos los implantes incluidos en el estudio fue de 2,39 de media ($\pm 0,46$), siendo la longitud media de las prótesis en altura de 10,75 mm ($\pm 1,80$). No se registraron incidencias quirúrgicas o protésicas durante el tiempo de seguimiento que fue de media de 13,6 meses ($\pm 3,40$) y la supervivencia de los implantes fue del 100%. La media de la pérdida ósea mesial de los implantes estudiados fue de 0,28 mm ($\pm 0,53$) mientras



FIGURA 3. Radiografía panorámica inicial donde se puede observar la pérdida ósea generalizada. Los molares del segundo cuadrante (27 y 28) presentan además una movilidad excesiva por lo que se planifica su extracción.

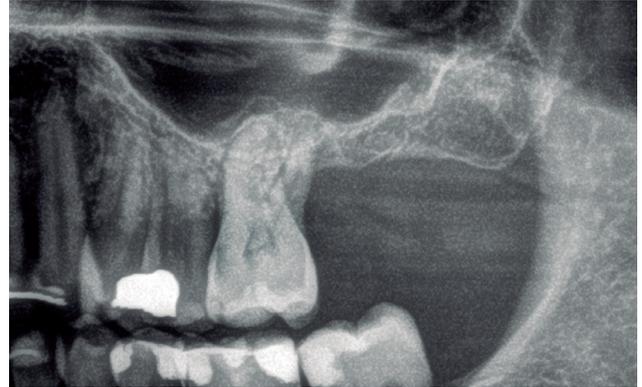


FIGURA 4. Imagen tras la extracción de los dos molares con extrema movilidad. En ella se puede intuir que existe un escaso volumen óseo residual en altura para la colocación de los implantes.



FIGURA 7. Implante insertado tras 6 meses de seguimiento. Podemos observar como el implante ha sido colocado de forma correcta lográndose incluso crecimiento apical y en la zona más distal donde al inicio del tratamiento existía 1 mm de hueso en altura.

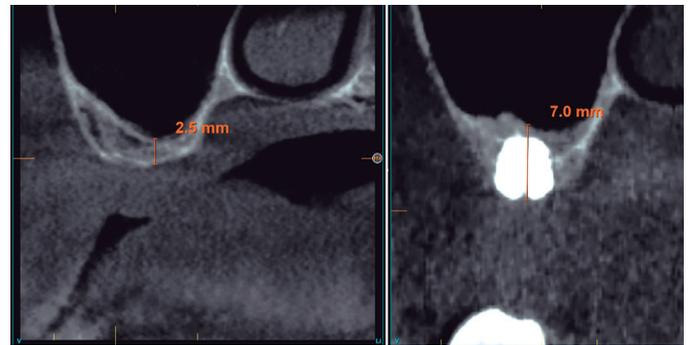


FIGURA 8. Comparativa antes y después de la cresta edéntula de 2,3 mm y la situación final con el implante lográndose una altura de 7 mm.

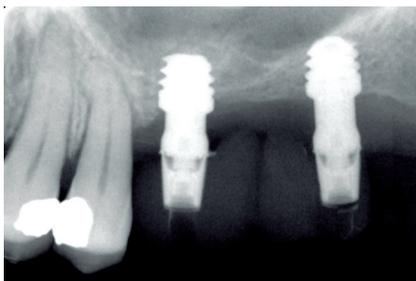


FIGURA 11. Radiografía con la prótesis provisional, tras la carga inicial de los implantes para lograr una prótesis transicional que nos permita ganar oclusión estable.

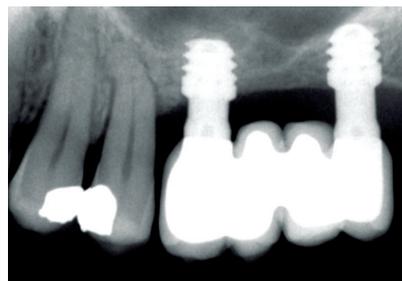


FIGURA 12. Radiografía final tras la colocación de la prótesis definitiva.

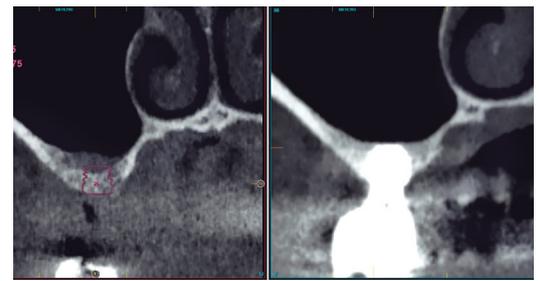


FIGURA 13. Imagen comparativa de antes y después del implante con carga durante un año con la regeneración completa de la zona donde se ha llevado a cabo la elevación de seno.

que la media de la pérdida ósea distal fue de 0,25 mm ($\pm 0,60$). Cuando se analizó la media de la pérdida ósea mesial y distal en función de si los implantes se encontraban ferulizados a un implante de su misma longitud (4,5 mm) o longitud mayor, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,527$).

En las imágenes 3-14 se muestra uno de los casos incluidos en el estudio.

DISCUSIÓN

La elevación de seno transcrestal con implantes cortos y extrocortos es una técnica altamente predecible con tasas de éxito para los implantes elevadas, encontrando ligeras diferencias en función de la altura ósea residual. La supervivencia de los implantes cortos y extra-cortos insertados mediante abordaje transcrestal cuando la cresta ósea residual presenta 5 mm de altura o más se sitúa en 94,9% comparada con un 92,7% que se reporta para los casos donde estos implantes



FIGURA 5. Corte del Cone beam donde se puede apreciar el escaso volumen óseo residual de apenas 3 mm de altura en algunas zonas de segundo cuadrante donde deben colocarse los implantes dentales.

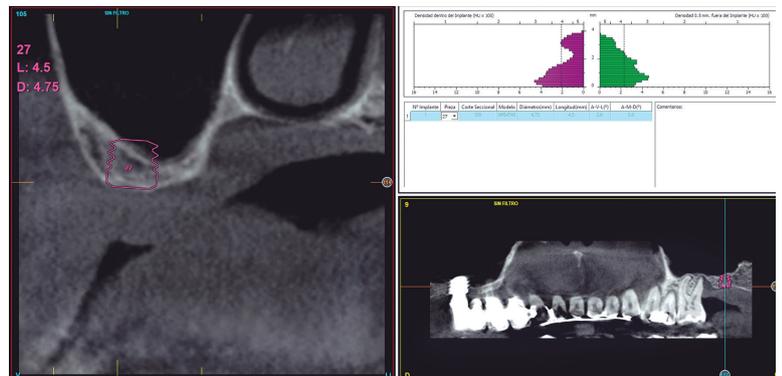


FIGURA 6. Se planifica una inserción directa de un implante de 4,5 mm de longitud y 4,75 mm de diámetro en posición 26. Este implante busca estabilizarse tal como se ve en la planificación en la zona donde existe un mayor volumen cercano a la cortical vestibular y se lleva a cabo también una elevación crestal ligera.



FIGURA 9. Colocación del segundo implante en la zona más mesial del segundo cuadrante. Podemos observar también como en este caso existe también un remanente óseo escaso en altura, menor a 4 mm.

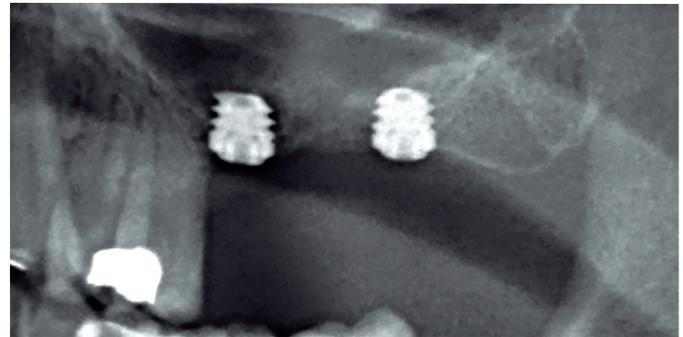


FIGURA 10. Imagen radiográfica final una vez terminada la segunda colocación del implante. En este caso ambos implantes son de 4,5 mm ferulizados entre sí.

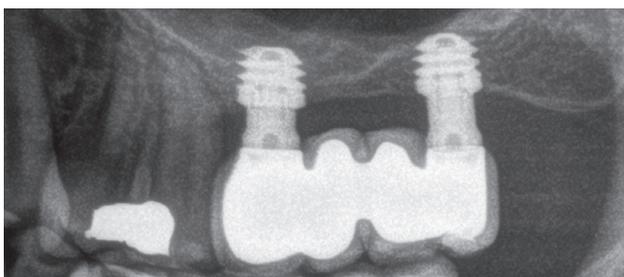


FIGURA 14. Imagen radiográfica dos años después de la carga de los implantes.

se insertan en zonas con severa reabsorción vertical (menos 5 mm de altura ósea residual)^{23,24}. En esta serie de casos, mostramos una situación mucho más desfavorable, debido a que se trata de una altura ósea residual muy disminuida y la longitud del implante a insertar es de 4,5 mm. Aun así, los datos obtenidos en este estudio preliminar nos indican que la supervivencia del implante es elevada, (del 100% en esta serie) por lo que podemos afirmar basándonos en estos datos que menos reborde óseo residual y menos

longitud del implante no tiene porqué poner en riesgo la integración y supervivencia de los implantes implicados. El principal problema al que nos enfrentamos con implantes ultracortos, como los de 4,5 mm de longitud es la necesidad de lograr una estabilidad primaria en un área muy reducida de hueso remanente, por lo que el estudio en profundidad del lecho óseo y la orientación de la secuencia de fresado a este estudio es primordial, y por ello, el protocolo empleado para la inserción de estos implantes ha podido ser un factor diferencial en la obtención de los resultados¹⁷⁻²⁰.

La ferulización de los implantes es también un factor a tener en cuenta en longitudes tan reducidas, aunque, tal como se ha demostrado en esta serie de casos, puede ser realizada con la colocación de otro implante de 4,5 mm en extremas atrofas, cuando sea necesario, o ferulizándose a otro de mayor longitud sin que exista un mayor riesgo de pérdida ósea por este procedimiento.

CONCLUSIONES

Los implantes de 4,5 mm de longitud son una solución para la atrofia ósea vertical a nivel de los sectores posteriores maxilares ferulizados a otros implantes de igual longitud o mayor.

La recomendación desde nuestro grupo de estudio es la utilización de prótesis atornillada y siempre mediante elementos intermedios o transepiteliales para obtener los mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Johany SS, Al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *J Prosthodont*. 2017 Apr;26(3):252-60.
2. Danesh-Meyer MJ. Dental Implants. Part I: Biological basis, implant types, and the peri-implant sulcus. *JNZ Soc Periodontol*. 1994 May;(77):15-22.
3. Anitua E, Orive G. Short implants in maxillae and mandibles: a retrospective study with 1 to 8 years of follow-up. *J Periodontol* 2010;81:819-26.
4. Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, Cooper LF. Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 1323-31.
5. Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2019 May;31(2):163-91.
6. Jepsen S, Schwarz F, Cordaro L, Derks J, Hämmerle CHF, Heitz-Mayfield LJ, Hernández-Alfaro F, Meijer HJA, Naenni N, Ortiz-Vigón A, Pjetursson B, Raghoobar GM, Renvert S, Rocchietta I, Rocuzzo M, Sanz-Sánchez I, Simion M, Tomasi C, Trombelli L, Urban I. Regeneration of alveolar ridge defects. Consensus report of group 4 of the 15th European Workshop on Periodontology on Bone Regeneration. *J Clin Periodontol*. 2019 Jun;46 Suppl 21:277-86.
7. Rabelo GD, de Paula PM, Rocha FS, Jordão Silva C, Zanetta-Barbosa D. Retrospective study of bone grafting procedures before implant placement. *Implant Dent*. 2010 Aug;19(4):342-50.
8. Bolle C, Felice P, Barausse C, Pistilli V, Trullenque-Eriksson A, Esposito M. 4 mm long vs longer implants in augmented bone in posterior atrophic jaws: 1-year post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(1):31-47.
9. Gastaldi G, Felice P, Pistilli V, Barausse C, Ippolito DR, Esposito M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 5 × 5 mm implants with a nanostructured calcium-incorporated titanium surface or by longer implants in augmented bone. 3-year results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(1):49-61.
10. Anitua E. Two-Step Progressive Transcrestal Sinus Augmentation Using a 4.5 mm Unloaded Implant as a "Temporary Implant" in Highly Atrophic Ridge: Case Report. *Eur J Dent*. 2023 Jan 25.
11. Esposito M, Zucchelli G, Barausse C, Pistilli R, Trullenque-Eriksson A, Felice P. Four mm-long versus longer implants in augmented bone in atrophic posterior jaws: 4-month post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9(4):393-409.
12. Rohn AR, Monzavi A, Panjnoush M, Hashemi HM, Kharazifard MJ, Bitaraf T. Comparing 4-mm dental implants to longer implants placed in augmented bones in the atrophic posterior mandibles: One-year results of a randomized controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Dec;20(6):997-1002.
13. 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.
14. 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.
15. Soardi E, Cosci F, Checchi V, Pellegrino G, Bozzoli P, Felice P. Radiographic analysis of a transalveolar sinus-lift technique: a multipractice retrospective study with a mean follow-up of 5 years. *Journal of Periodontology* 2013;84:1039-47.
16. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012;14, supplement 1:e159-e168, 2012.
17. 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.
18. Rabel A, Kohler SG, Schmidt-Westhausen AM. Clinical study on the primary stability of two dental implant systems with resonance frequency analysis. *Clin Oral Investig*. 2007;11:257-65.
19. Anitua E, Piñas L, Alkhraisat MH. Early marginal bone stability of dental implants placed in a transalveolarly augmented maxillary sinus: a controlled retrospective study of surface modification with calcium ions. *Int J Implant Dent*. 2017; 3:49.
20. 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.
21. Anitua E, Flores J, Flores C, Alkhraisat MH. Long-term Outcomes of Immediate Loading of Short Implants: A Controlled Retrospective Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31:1360-66.
22. Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:138-45. Erratum in: *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:309.