



ARTÍCULO
ORIGINAL



Anitua, Eduardo

DDS, MD, PhD.
Práctica privada en implantología oral, Clínica Eduardo Anitua, Vitoria, España.
Instituto universitario para la medicina oral regenerativa y la implantología - (University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology - UIRMI) (UPV/ EHU Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, España.
BTI Biotechnology institute (BTI), Vitoria, España.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Dr. Eduardo Anitua
eduardo@fundacioneduardoanitua.org
Fundación Eduardo Anitua
C/ Jose Maria Cagigal 19,
01007 Vitoria.

Fecha de recepción: 20 de septiembre de 2022.
Fecha de aceptación para su publicación:
28 de noviembre de 2022.

Implantes de 4,5 y 5,5 mm longitud insertados de forma directa en elevación crestal con hueso autólogo unido al endoret-prgf en alturas óseas residuales de 2-3 mm: estudio retrospectivo

Anitua, E.
Implantes de 4,5 y 5,5 mm longitud insertados de forma directa en elevación crestal con hueso autólogo unido al endoret-prgf en alturas óseas residuales de 2-3 mm: estudio retrospectivo.
Cent. Dent. 2022; 19; 3; 151-160

RESUMEN

Introducción. El abordaje del maxilar atrófico en altura es un reto para el odontólogo, presentándose cada vez más habitualmente nuevas técnicas que nos permiten la colocación de implantes con menor invasividad para el paciente. La incorporación del abordaje transcristal y la disminución de la longitud de los implantes han sido clave para llegar al tratamiento de más pacientes con un menor número de intervenciones quirúrgicas. En el presente estudio se muestran una serie de casos con extrema atrofia ósea en altura rehabilitados mediante elevación transcristal e implantes de 4,5 y 5,5 mm de longitud.

Material y método. Se ha realizado un estudio retrospectivo en pacientes en los que se insertaran implantes extracortos (4,5 y 5,5 mm longitud) de forma directa mediante elevación transcristal con alturas de cresta residual entre 2 y 3 mm. El implante fue la unidad de análisis para la estadística descriptiva en cuanto a la localización, dimensiones del implante, y mediciones radiográficas. El paciente fue la unidad de medida para el análisis de la edad, sexo y la historia médica. La variable principal fue la ganancia en altura sobre el ápice del implante tras 6 meses de la cirugía y un año después de la carga comparándose las dos mediciones y como variables secundarias se registraron las complicaciones biológicas y el fracaso del implante.

Resultados. Fueron reclutados diez pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, en los que fueron insertados 20 implantes. La altura media del volumen óseo residual fue de 3,1 mm (+/- 0,3 mm con un rango de 3-4 mm). En todos los casos se realizó una elevación de seno transcristal, con hueso autólogo particulado obtenido del fresado de la zona de generación del neoalveolo para la inserción del implante, siendo la media de

4.5 and 5.5 mm implants directly inserted in crestal elevation with autologous bone added to endoret-prgf in 2-3 mm residual bone heights: retrospective study

ABSTRACT

Introduction. The approach to the atrophic maxilla in height is a challenge for the dentist, and new techniques that allow us to place implants with less invasiveness for the patient are becoming more and more common. The incorporation of the transcristal approach and the reduction in implant length have been key to treating more patients with a smaller number of surgical interventions. In this study we present a series of cases with extreme bone atrophy in height rehabilitated using transcristal elevation and 4.5 and 5.5 mm long implants.

Methods. A retrospective study was carried out in patients in whom extra-short implants (4.5 and 5.5 mm in length) were inserted directly by transcristal elevation with residual ridge heights between 2 and 3 mm. The implant was the unit of analysis for descriptive statistics in terms of location, implant dimensions, and radiographic measurements. The patient was the unit of measurement for the analysis of age, sex and medical history. The primary variable was the gain in height above the implant apex 6 months after surgery and one year after loading, comparing the two measurements. Biological complications and implant failure were recorded as secondary variables.

Results. Ten patients who met the inclusion criteria were recruited and 20 implants were inserted. The mean residual bone volume height was 3.1 mm (+/- 0.3 mm with a range

esta elevación sobre el ápice del implante en milímetros de 2,8 mm (+/- 0,99 rango 1,9 -5 mm). En el Cone-beam de control al año de carga de los implantes estudiados, se mantiene la ganancia ósea lograda, no observándose disminución del volumen ganado, únicamente tres casos mostraron una disminución de entre 0,4 y 0,5 mm del volumen inicial al final. Ningún implante fracasó en el periodo de seguimiento y no se constataron complicaciones biológicas en la cirugía.

Conclusiones. Lograr el éxito de los implantes colocados en zonas de extrema atrofia horizontal mediante abordaje de seno transcrestal con implantes extra-cortos es posible, siempre que se logre una correcta estabilización del implante en la fase inicial (estabilidad primaria) y se utilice un protocolo cuidadoso de fresado, inserción del implante, manejo del injerto, elaboración 100% de hueso y de plasma autólogo y posterior carga del mismo (carga progresiva).

PALABRAS CLAVE

Elevación transcrestal; Implante extracorto; Estabilidad primaria.

of 3-4 mm). In all cases a transcrestal sinus lift was performed, with autologous particulate bone obtained from the drilling of the neoalveolus generation zone for implant insertion, the mean of this elevation above the implant apex in millimetres being 2.8 mm (+/- 0.99 range 1.9 -5 mm). In the control TC at one year of loading of the implants studied, the bone gain achieved was maintained, with no decrease in the volume gained being observed; only three cases showed a decrease of between 0.4 and 0.5 mm of the initial volume at the end. No implants failed during the follow-up period and no biological complications were noted during surgery.

Conclusions. Achieving success of implants placed in areas of extreme horizontal atrophy by transcrestal sinus approach with extra-short implants is possible provided that correct stabilization of the implant is achieved in the initial phase (primary stability) and a careful protocol of drilling, implant insertion, type of bone graft (100% bone and autologous plasma processing) and subsequent loading of the implant (progressive loading) is used.

KEY WORDS

Transcrestal elevation; Extra short implant; Primary stability.

INTRODUCCIÓN

En implantología, al igual que en otras áreas de la medicina, las técnicas quirúrgicas sufren una evolución, por lo general para adaptarse a los nuevos avances científicos a nuevos materiales y para logra técnicas que resuelvan los mismos problemas en menor tiempo, más predictibilidad y con menor morbilidad para el paciente¹⁻³. La llegada de los implantes de menor longitud como los cortos, extracortos y ultracortos ha posibilitado la rehabilitación de grandes atrofias en altura con un menor número de cirugías, al evitar, en muchos, casos técnicas accesorias de regeneración ósea⁴⁻⁹. En las zonas posteriores del maxilar, la técnica más empleada para producir una ganancia en altura cuando se ha perdido hueso en sentido vertical ha sido durante mucho tiempo la elevación de seno por abordaje lateral¹⁰. Posteriormente, se desarrolló una variante de esta técnica, generándose el acceso a través de la cresta alveolar, desde el neo-alveolo conformado para la inserción del futuro implante. Esta técnica descrita inicialmente por Summers¹¹, que recibió su nombre, empleaba osteotomos y martillo para conseguir elevar la cortical inferior del suelo del seno una vez realizado el abordaje a través de la cresta. Fruto de conseguir una mejora constante de la cirugía de abordaje crestal se idean diferentes sistemas de acceso (ultrasonidos y fresas principalmente)^{12,13} y alternativas para despegar la membrana de Schneider una vez expuesta (instrumentos de presión controlada, globos neumáticos, espátulas con diferente forma...)^{14,15}, así como variaciones en cuanto al tipo de material utilizado como injerto, llegándose incluso a realizar sin material de relleno

no¹⁸⁻²⁰. La técnica de elevación crestal se encuentra actualmente entre las más empleadas para tratar el déficit en altura del maxilar posterior, cuando queda un remanente óseo de al menos 5 mm²¹⁻²³ de altura, aunque actualmente también existen trabajos de investigación que indican que puede utilizarse esta técnica aunque el volumen óseo sea menor de esta altura²⁰⁻²⁵.

El empleo de una técnica cuidadosa de fresado adaptada al lecho receptor, incrementándose la estabilidad primaria con el diámetro del implante y el anclaje en las corticales vestibular, palatina, mesial y distal (en lugar de buscar anclaje apical), son las claves del éxito de estos trabajos donde se han insertado implantes extra-cortos en alturas residuales menores de 5 mm incluso cuando la densidad residual era baja²⁰⁻²⁵. Además, en el seguimiento de estos implantes no se ha encontrado una menor tasa de éxito ni complicaciones relacionadas con la escasa altura residual o migraciones de los implantes al seno maxilar²⁰⁻²⁵.

En este tipo de abordajes del seno, un punto importante es la estabilidad del hueso injertado, situado por encima del ápice del implante y con un lecho óseo poco vascularizado (como suele darse en estas grandes atrofias con baja densidad), por lo que evaluar que sucede con el volumen óseo ganado mediante este procedimiento a largo plazo es también un hecho clave²⁶⁻²⁷. La mineralización del injerto óseo y su mantenimiento una vez se realiza la carga del implante puede marcar la diferencia del éxito de la técnica, sobre todo en casos cada vez más extremos. Por ello, el material utilizado como injerto y la superficie del implante

son dos factores a tener en cuenta a la hora de realizar este tipo de procedimientos²⁸⁻³¹. Superficies hidrofílicas y osteoconductoras en los implantes son de vital importancia en estos casos tan complejos, así como materiales de relleno que estimulen la formación de nuevo hueso²⁸⁻³¹. Los implantes con superficie UnicCa® (Biotechnology Institute, Vitoria, España), presentan una superficie superhidrofílica. Es una superficie multirrugosa (Optima®), provista de una capa de iones de calcio. Esto implica que el contacto de la sangre y el plasma con todos los puntos de la superficie incrementa al máximo la superficie activa para la regeneración, al recubrirse por completo con los fluidos por su elevada capilaridad. En la siguiente serie de casos clínicos, se muestran pacientes tratados mediante elevación de seno transcrestal, con implantes extracortos y ultra-cortos (4,5 y 5,5 mm), BTI (Biotechnology institute), de conexión interna y plataforma universal plus en alturas óseas residuales por debajo de los 3 mm, estudiando el comportamiento de estos implantes en cuanto a su supervivencia como al mantenimiento del volumen óseo logrado en la elevación crestal.

MATERIAL Y MÉTODO

Fueron seleccionados de forma retrospectiva pacientes en los que fueron insertados implantes extra-cortos mediante la técnica de elevación crestal mediante fresas de corte frontal, según la técnica empleada y descrita por nuestro grupo de estudio¹³, cuya cirugía se llevase a cabo antes del año 2015 para tener un período de seguimiento con carga de al menos 5 años, y en los que la altura ósea residual fuera de menos de 3 mm.

En todos los casos, se realizó un diagnóstico basado en modelos de estudio, exploración intraoral del paciente y realización de un Cone-beam analizado mediante el software específico BTI-Scan III (Biotechnology Institute, Vitoria, Alava, España).

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 8 horas (según peso) durante 5 días. Como material de relleno en todos los casos, se utilizó el hueso autólogo obtenido del fresado (de la misma zona de elevación transcrestal donde se insertaron implantes de forma simultánea) embebido en PRG-Endoret fracción 2. El fresado se realizó a bajas revoluciones (fresado biológico)³², la membrana es accesible mediante la perforación crestal se despegó, se colocó el injerto y seguidamente se inserta el implante con el motor quirúrgico fijado a 25 Ncm y 25 rpm finalizando la inserción del implante con la llave dinamométrica (Figura 1).

Los pacientes acuden a las revisiones posteriores realizándose un Cone-Beam de control a los 5 meses (antes de la carga del implante) y posteriormente al año de carga, realizándose posteriormente una nueva medición en estas imágenes para analizar la ganancia ósea y el mantenimiento de la misma. En estas revisiones, se recogen datos sobre complicaciones protésicas o pérdidas óseas cretales en estos pacientes, así como posibles fracasos.

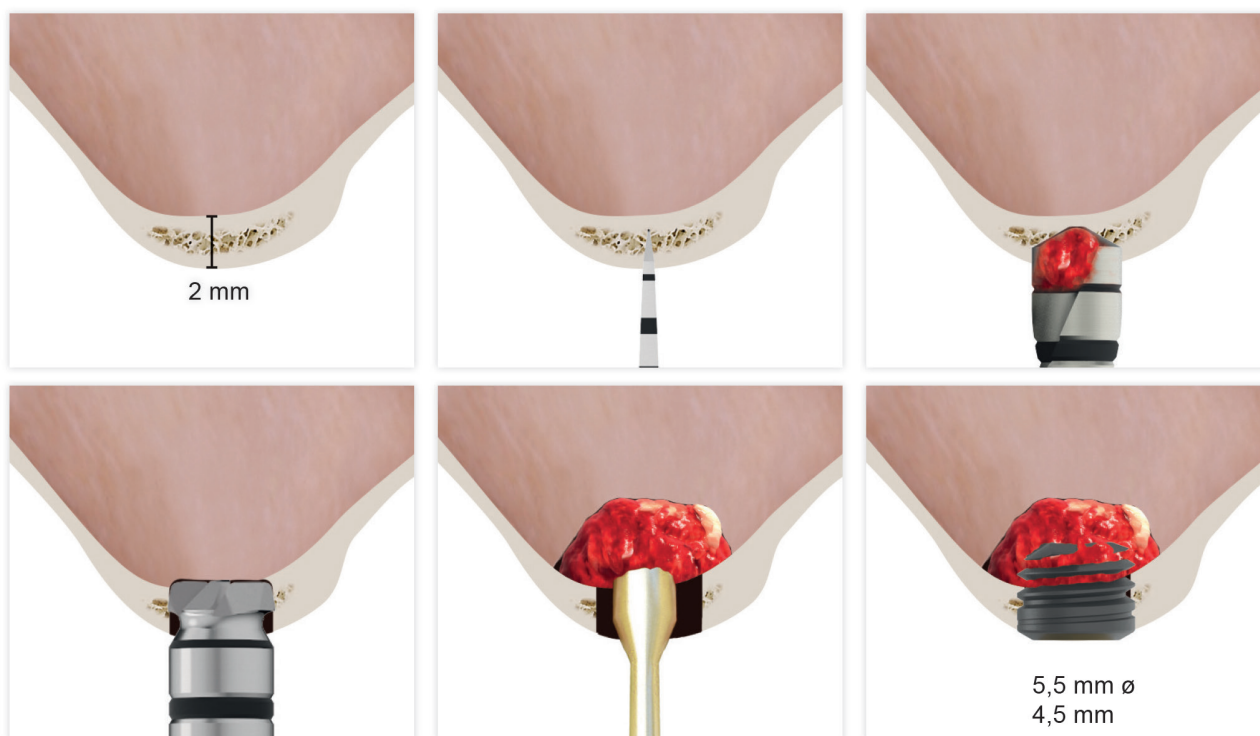


Figura 1. La técnica paso a paso: a) Se marca con la fresa de inicio manteniendo 0,5-1 mm de margen para evitar la perforación de la membrana de Schneider. b) Se continúa ensanchando manteniendo 0,5 mm de margen de seguridad. c) Con la fresa de ataque frontal se llega hasta la membrana del seno. d) Con el hueso recuperado del fresado aglutinado con el plasma y con un coágulo de PRGF se eleva la membrana. e) Se termina con la elevación con la inserción del implante.

El implante fue la unidad de análisis para la estadística descriptiva en cuanto a la localización, dimensiones del implante, y mediciones radiográficas. El paciente fue la unidad de medida para el análisis de la edad, sexo y la historia médica. La variable principal fue la ganancia en altura sobre el ápice del implante tras 6 meses de la cirugía y un año después de la carga comparándose las dos mediciones y como variables secundarias se registraron las complicaciones biológicas y el fracaso del implante. Fue realizado el 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. Los datos fueron analizados con SPSS v15.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

RESULTADOS

Fueron reclutados diez pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, en los que fueron insertados 20 implantes. Tres de ellos fueron mujeres y la edad media fue de 72 (+/- 6 años). Ninguno de los pacientes era fumador en el momento de la cirugía y no presentaban enfermedad periodontal activa. El diámetro mayoritario de los implantes incluidos en el estudio fue de 5 mm (60%), seguido de 4,5, 5,5 y 4,75 mm (13,33% cada uno de ellos). La longitud predominante fue la de 5,5 mm (86,6% de los casos), siendo el 13,4% restante implantes de 4,5 mm de longitud. Las posiciones más habituales fueron para los segundos molares (molares 27 y 17) representando un 55% de los casos.

La altura media del volumen óseo residual fue de 3,1 mm (+/- 0,3 mm con un rango de 3-4 mm). En todos los casos se realizó una elevación de seno transcrestal, con hueso autólogo particulado obtenido del fresado de la zona de generación del neoalveolo para la inserción del implante, siendo la media de esta elevación sobre el ápice del implante en milímetros de 2,8 mm (+/- 0,99 rango 1,9 -5 mm). En el TAC de control al año de carga de los implantes estudiados, se mantiene la ganancia ósea lograda, no observándose disminución del volumen ganado, únicamente tres casos mostraron una disminución de entre 0,4 y 0,5 mm del volumen inicial al final (Tabla).

Todos los implantes fueron rehabilitados en dos fases y todos ellos fueron ferulizados a otros implantes en la rehabilitación. En todos los casos se realizó prótesis atornillada de más de un implante con elementos intermedios (transepiteliales), ferulizándose a otros implantes de longitud de 4,5 o 5,5 mm. En todas las situaciones se realizó una prótesis de carga progresiva a los 6 meses de la inserción del implante consistente en una estructura provisional terminada en resina para pasar a una prótesis definitiva metal-cerámica. En todos los casos se conservan los transepiteliales iniciales para mantener el hermetismo logrado en la primera fase de la confección de la prótesis.

Ningún implante fracasó en el periodo de seguimiento y no se constataron complicaciones biológicas en la cirugía. El postoperatorio de todos los pacientes fue excelente con

mínimas molestias en el área de intervención y con escasa inflamación postquirúrgica.

En las Figuras 2- 19 se muestra uno de los casos incluidos en el estudio.

DISCUSIÓN

La elevación de seno transcrestal con implantes cortos y extracortos es una técnica altamente predecible con tasas de éxito para los implantes elevadas, encontrándonos ligeras diferencias en función del volumen óseo 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 se insertan en zonas con severa reabsorción vertical (menos 5 mm de altura ósea residual)^{21,22}. Esta disminución de la predictibilidad puede deberse a la secuencia de fresado, la estabilización del implante y la superficie del implante, ya que son elementos que juegan a favor de lograr una estabilidad primaria en

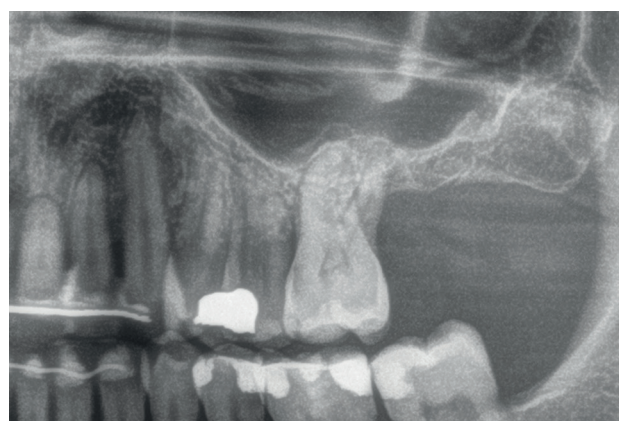


Figura 2. Imagen radiológica del molar 26. Se puede observar la pérdida ósea que presenta, además de una movilidad grado III.

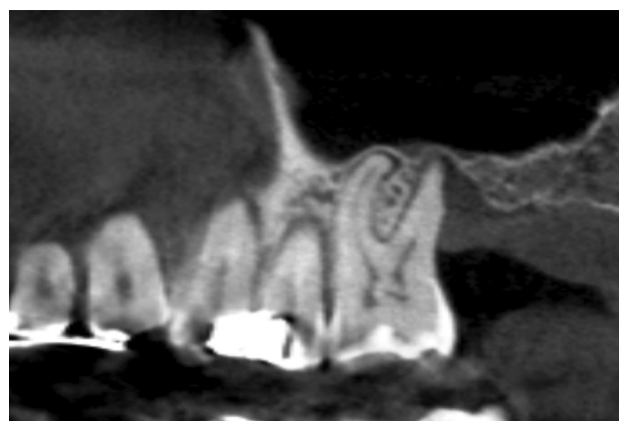
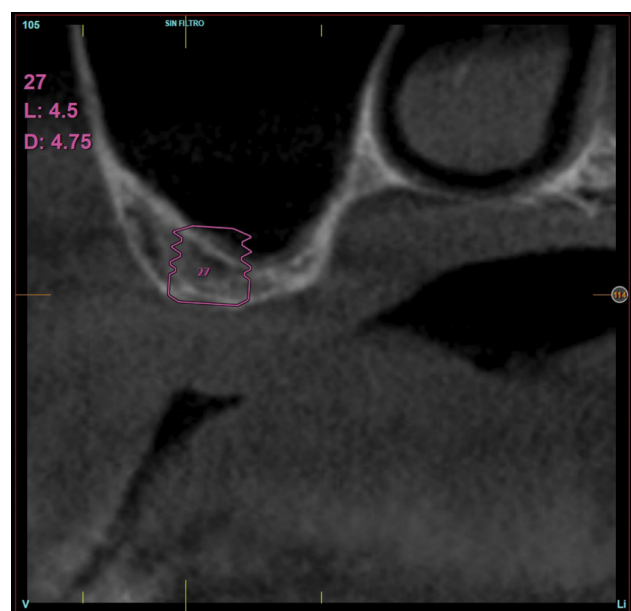


Figura 3. Corte panorámico del CBCT donde se observa una imagen apical en la raíz distal. Se decide proceder a la extracción y regeneración con Endoret-PRGF además de la inserción de un implante en la zona correspondiente al molar 27.

Tabla. Características de los implantes incluidos en el estudio y ganancia ósea inicial y final

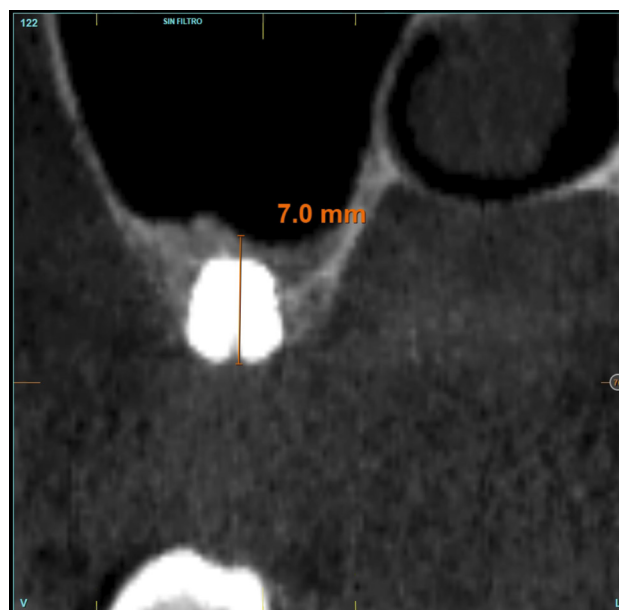
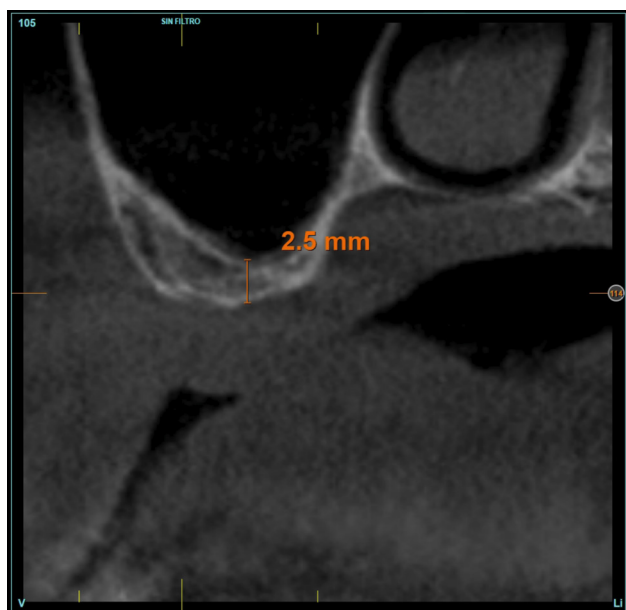
Implante	Posición	Edad	Sexo	GANANCIA ÓSEA SOBRE EL ÁPICE INICIAL (mm)	GANANCIA ÓSEA SOBRE EL ÁPICE AL AÑO (mm)
1	27	76	H	1,9	1,9
2	17	71	H	1,9	1,9
3	17	72	H	5,00	4,6
4	27	69	H	2,10	2,10
5	16	82	M	2,80	2,80
6	15	68	H	2,30	2,30
7	26	69	H	2,87	2,87
8	15	63	H	2,98	2,98
9	17	74	M	2,79	2,79
10	17	76	M	2,56	2,56
11	27	76	H	2,80	2,80
12	16	71	H	3,10	3,10
13	17	72	H	2,27	1,87
14	26	69	H	2,99	2,99
15	27	82	H	2,89	2,89
16	25	68	H	2,88	2,88
17	27	69	H	2,09	2,09
18	26	63	H	3,00	3,00
19	17	74	H	3,88	3,88
20	26	76	H	3,90	3,4



Figuras 4 y 5. Cortes del CBCT correspondientes a la zona molar 27. Se observa una altura ósea menor de 2,5 mm y el implante planificado es de 4,5 mm de longitud por 4,75 mm de diámetro que se anclará en la cortical remanente en el área vestibular.



Figuras 6 y 7. Esquema de la planificación de colocación de un injerto óseo realizando una elevación transcristal, según se ha descrito previamente con el anclaje del implante en la porción vestibular de la cresta ósea.

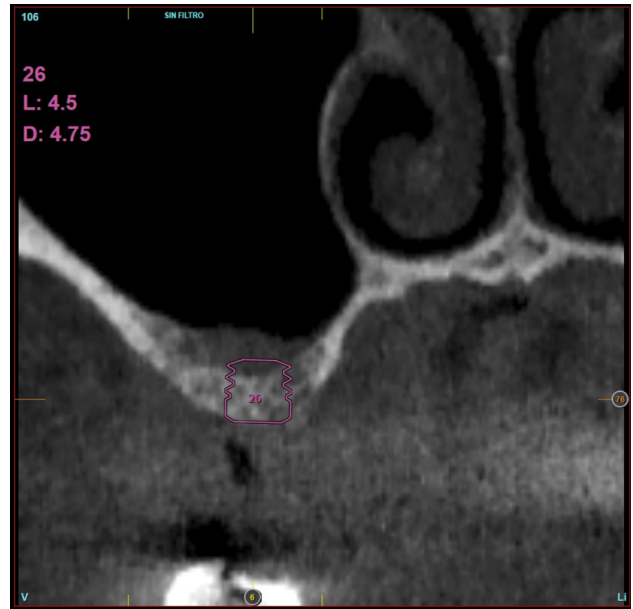


Figuras 8 y 9. Cortes del CBCT previo a la inserción del implante y la elevación transcristal, y posterior tras la consolidación del injerto y la oseointegración del implante 6 meses después de la cirugía. Se observa una ganancia ósea de 4 mm.

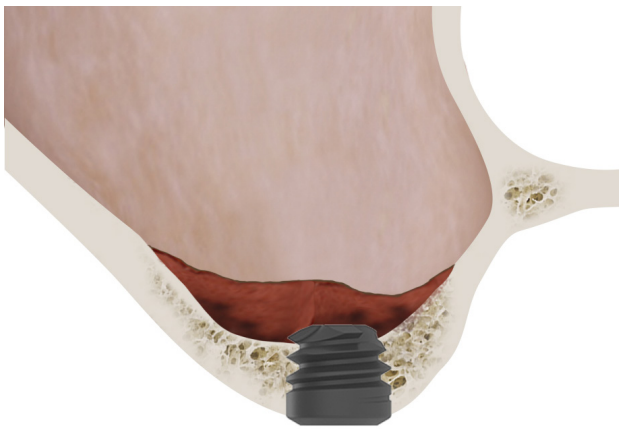
zonas con poca densidad y esto puede marcar la diferencia en casos límite^{13,24,27,30-33}. En la cirugía de inserción del implante, podemos modificar todos los parámetros menos la densidad ósea para jugar a nuestro favor y lograr una mayor estabilidad primaria en casos donde el hueso no nos ofrece una correcta estabilidad por sí mismo. Se puede variar el implante a utilizar, su diámetro y en muchas ocasiones su longitud (Implantes extracortos 4,5-5-5 mm), así como adaptar la secuencia de fresado para lograr compresión.

Además, el uso de superficies de implantes bioactivas, que aceleran la formación de hueso en contacto con el sustrato del injerto puede generar una mejora sustancial de los

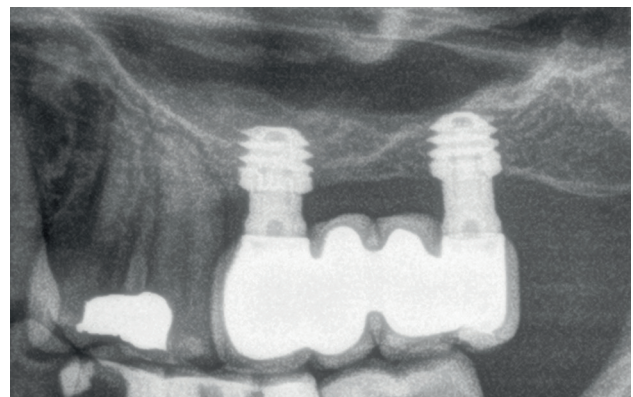
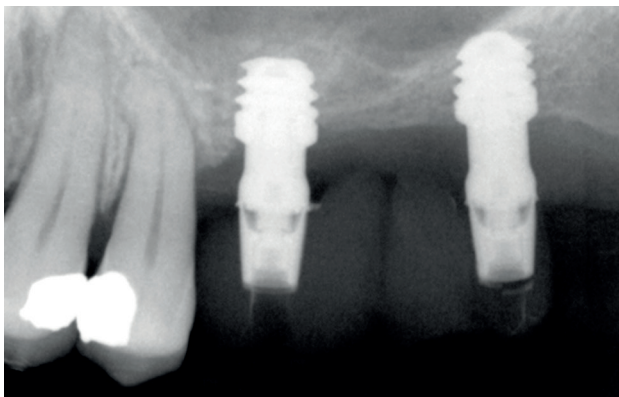
resultados obtenidos a la hora de incrementar la altura de volumen óseo por encima del ápice así como el mantenimiento posterior. La carga que recibe el implante es clave también en el mantenimiento del hueso incrementado. Un mal diseño de la prótesis puede generar que la mejor de las cirugías no tenga éxito. Por eso, el trabajo de prótesis sobre transeptiliales en lugar de directamente al implante, el mantenimiento del hermetismo implante-prótesis y el alejamiento de la zona crítica de unión del implante con la prótesis (con la altura del transeptilial hacia zonas yuxta o ligeramente supra-gingivales) puede hacer que el éxito logrado en la primera fase del tratamiento se conserve posteriormente tras la carga²⁴⁻²⁵.



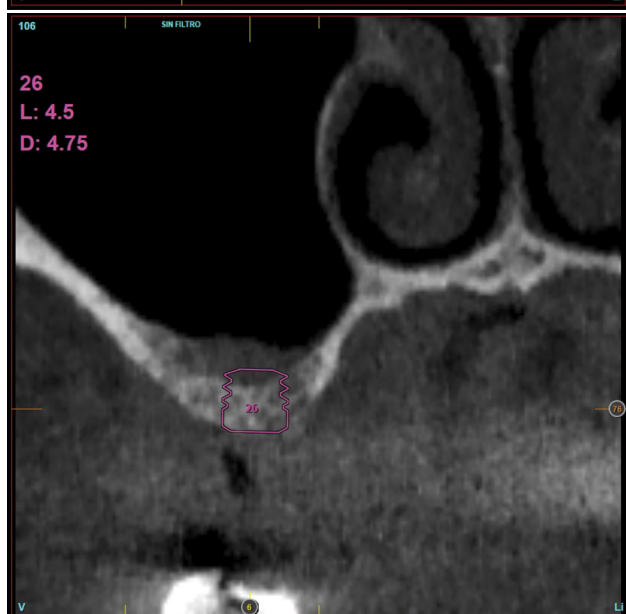
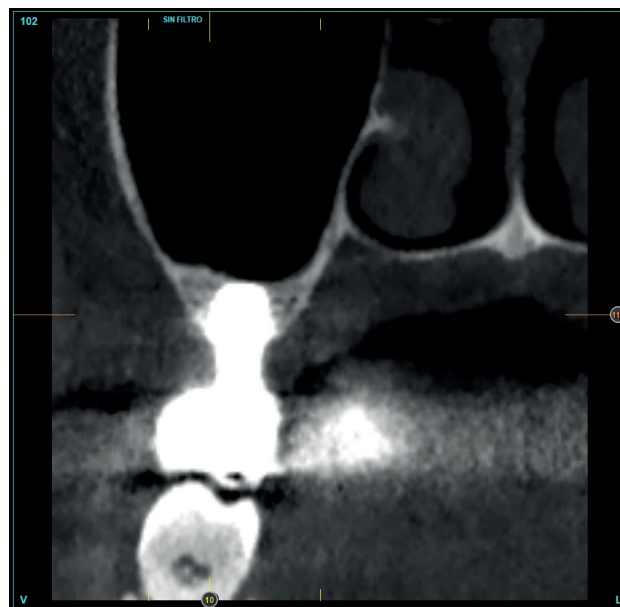
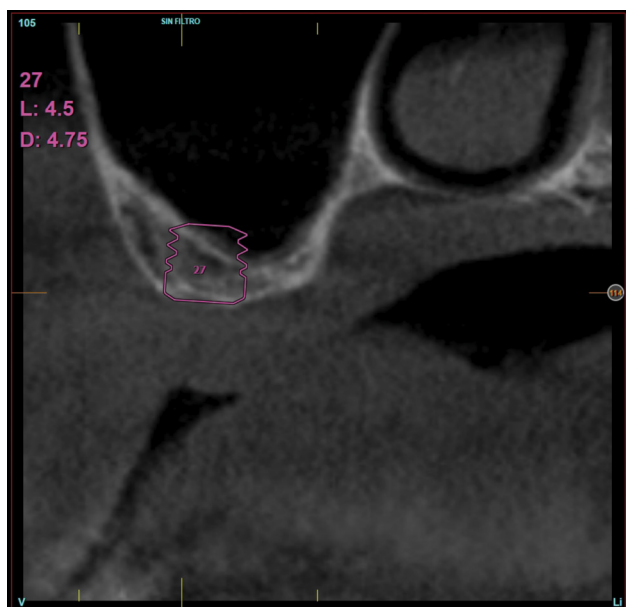
Figuras 10 y 11. Cortes del CBCT de planificación tras la regeneración del alveolo de la zona 26. Se observa un volumen óseo residual en altura de 3,4 mm, siendo más uniforme en esta ocasión en toda la zona de la cresta. Se planifica un implante de 4,5 mm de longitud y 4,75 mm de diámetro.



Figuras 12 y 13. Esquemas de la realización de una elevación transcrestal para la inserción del implante en la zona correspondiente al 26.



Figuras 14 y 15. Radiografía de la prótesis provisional de carga progresiva (realizada en PMMA por CAD-CAM) y prótesis definitiva realizada sobre transeptiliales Multi-Im, atornillada.



Figuras 16-19. Cortes de planificación y finales tras dos años de carga. En ambas zonas se observa (26 y 27) antes de la inserción del implante y el volumen óseo ganado y conservado tras la función de los implantes.

CONCLUSIONES

Lograr el éxito de los implantes colocados en zonas de extrema atrofia horizontal mediante abordaje de seno transcrestal con implantes extra-cortos es posible, siempre que se logre una correcta estabilización del implante en la fase inicial (estabilidad primaria) y se utilice un protocolo cuidadoso de fresado, inserción del implante, manejo del injerto, elaboración 100% de hueso y de plasma autólogo y posterior carga del mismo (carga progresiva).



BIBLIOGRAFÍA

1. Pommer B, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G. Patients' preferences towards minimally invasive treatment alternatives for implant rehabilitation of edentulous jaws. *Eur J Oral Implantol* 2014;7 Suppl 2:S91-109.
2. Lin Z, He B, Chen J, D u Z, Zheng J, Li Y. [Manufacture method and clinical application of minimally invasive dental implant guide template based on registration technology]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2012;30:402-6, 410.
3. Azar DE. Minimally Invasive Single-Implant Treatment in the Esthetic Zone. *Compend Contin Educ Dent* 2017;38:241-7.
4. Al-Hashedi AA, Taiyeb Ali TB, Yunus N. Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. *Quintessence Int* 2014;45:499-514.
5. Altaib FH, Alqutaibi AY, Al-Fahd A, Eid S. Short dental implant as alternative to long implant with bone augmentation of the atrophic posterior ridge: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Quintessence Int* 2019;50:636-50.
6. Malchiodi L, Ricciardi G, Salandini A, Caricasulo R, Cucchi A, Ghensi P. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study. *Clin Oral Investig* 2020;24:3213-22.
7. Anitua E, Alkhraisat MH. 15-year follow-up of short dental implants placed in the partially edentulous patient: Mandible Vs maxilla. *Ann Anat* 2019;222:88-93.
8. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Andía I. Five-year clinical evaluation of short dental implants placed in posterior areas: a retrospective study. *J Periodontol* 2008;79:42-8.
9. Stern A, Green J. Sinus lift procedures: an overview of current techniques. *Dent Clin North Am* 2012;56:219-33.
10. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15:152-62.
11. Kühn S, Kirmeier R, Platzer S, Bianco N, Jakse N, Payer M. Transcrestal maxillary sinus augmentation: Summers' versus a piezoelectric technique--an experimental cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:126-9.
12. Anitua E, Flores J, Alkhraisat MH. Transcrestal sinus floor augmentation by sequential drilling and the use of plasma rich in growth factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:e167-e173.
13. Blase DV, Dricot RG, Lasserre JF, Toma S, Brex MC. Combination of a hydraulic device and nanohydroxylapatite paste for minimally invasive transcrestal sinus floor elevation: Procedure and 4-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2021;36:587-597.
14. Wang H, Wang J, Guo T, et al. The endoscopically assisted transcrestal sinus floor elevation with platelet-rich fibrin at an immediate implantation of periapical lesion site: A case report. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e16251.
15. Cho YS, Hwang KG, Jun SH, Tallarico M, Kwon AM, Park CJ. Radiologic comparative analysis between saline and platelet-rich fibrin filling after hydraulic transcrestal sinus lifting without adjunctive bone graft: A randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2020;31:1087-1093.
16. Kappel S. The effect of transcrestal sinus-floor elevation without graft on the long-term prognosis of maxillary implants. *J Clin Periodontol*. 2020;47:640-648.
17. Therapeutic outcomes of non-grafted and platelet concentrations-grafted transcrestal maxillary sinus elevation (TSFE): a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2020;10:5935.
18. 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.

19. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14(Suppl 1):e159-e168.
20. E. Soardi, F. Cosci, V. Checchi, G. Pellegrino, P. Bozzoli, and P. Felice, "Radiographic analysis of a transalveolar sinus-lift technique: a multipractice retrospective study with a mean follow-up of 5 years," *J Periodontol* 2013;84:1039-1047.
21. M. Del Fabbro, S. Corbella, T. Weinstein, V. Ceresoli, and S. Taschieri, "Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review," *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012;14, supplement 1:e159-e168.
22. 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.
23. Franceschetti G, Farina R, Minenna L, et al. The impact of graft remodeling on peri-implant bone support at implants placed concomitantly with transcrestal sinus floor elevation: A multicenter, retrospective case series. *Clin Oral Implants Res* 2020;31:105-20.
24. Lo Giudice G, Iannello G, Terranova A, Lo Giudice R, Pantaleo G, Cicciù M. Transcrestal sinus lift procedure approaching atrophic maxillary ridge: A 60-month clinical and radiological follow-up Evaluation. *Int J Dent* 2015;2015:261652.
25. Anitua E, Piñas L, Alkhraist 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.
26. Anitua E, Cerqueira A, Romero-Gavilán F, García-Arnáez I, Martínez-Ramos C, Ozturan S, Azkargorta M, Elortza F, Gurruchaga M, Goñi I, Suay J, Tejero R. Influence of calcium ion-modified implant surfaces in protein adsorption and implant integration. *Int J Implant Dent* 2021;7(1):32.
27. Anitua E, Prado R, Orive G. A lateral approach for sinus elevation using PRGF technology. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11 Suppl 1:e23-31.
28. Anitua E, Piñas L, Murias A, Prado R, Tejero R. Effects of calcium ions on titanium surfaces for bone regeneration. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2015;130:173-81.
29. Anitua E, Prado R, Orive G, Tejero R. Effects of calcium-modified titanium implant surfaces on platelet activation, clot formation, and osseointegration. *J Biomed Mater Res A* 2015;103:969-80.
30. Anitua E, Alkhraist MH, Pinás L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat* 2015;199:9-15.
31. Lee H, Jo M, Sailer I, Noh G. Effects of implant diameter, implant-abutment connection type, and bone density on the biomechanical stability of implant components and bone: A finite element analysis study. *J Prosthet Dent* 2021 5:S0022-3913(20)30655-7.
32. Hernández-Marcos G, Hernández-Herrera M, Anitua E. Marginal bone loss around short dental implants restored at implant level and with transmucosal abutment: A Retrospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018;33:1362-7.
33. Anitua E, Alkhraist MH, Piñas L, Begoña L, Orive G. Implant survival and crestal bone loss around extra-short implants supporting a fixed denture: the effect of crown height space, crown-to-implant ratio, and offset placement of the prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:682-9.