

Manejo de la atrofia de la premaxila mediante elevación de fosa nasal y colocación de implantes

Estudio longitudinal con seguimiento medio de 9 años

12



DR. EDUARDO ANITUA
DDS, MD, PhD

Médico estomatólogo.
Práctica privada
en implantología oral en Eduardo Anitua
Foundation.

Investigador clínico en Eduardo
Anitua Foundation.

Director científico de BTI
Biotechnology Institute. Vitoria.

INTRODUCCIÓN

La atrofia ósea vertical representa uno de los desafíos más comunes en la planificación y colocación de implantes dentales. Para abordarla, se han desarrollado múltiples estrategias, que incluyen procedimientos regenerativos, técnicas quirúrgicas avanzadas y el diseño específico de implantes, permitiendo distintos enfoques terapéuticos según las características del defecto óseo (1-5).

Uno de los enfoques más utilizados consiste en recuperar la altura ósea perdida antes o durante la cirugía de colocación del implante, con el objetivo de permitir la inserción de implantes de longitud convencional (6). Por otro lado, existen alternativas menos invasivas que optan por la colocación de implantes cortos o extracortos sin necesidad de regeneración previa, aprovechando el hueso disponible (5-7).

En los casos más severos de reabsorción vertical, se han

«La atrofia ósea vertical representa uno de los desafíos más comunes en la planificación y colocación de implantes dentales»

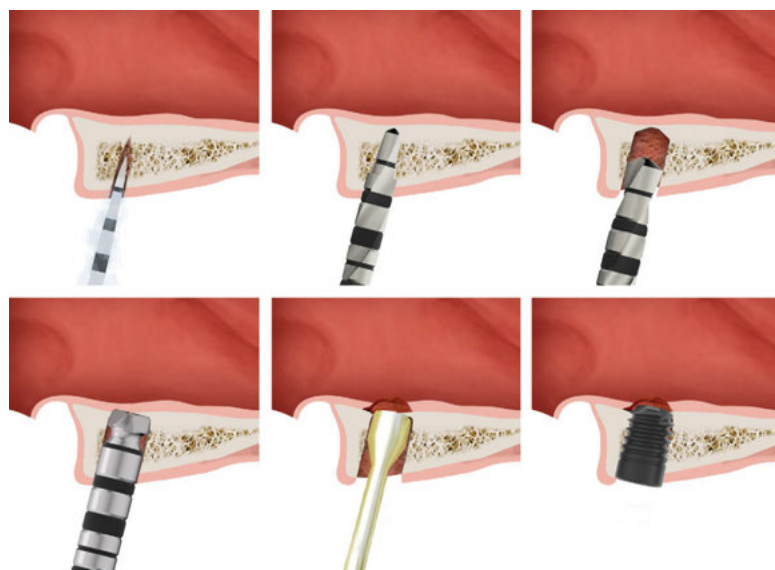


Figura 1. Protocolo de elevación de fosa nasal mediante el uso de la fresa de inicio para marcar la zona donde comenzar el fresado, el uso de fresas de diámetro creciente para ensanchar el neoalveolo y la finalización del abordaje del suelo de la fosa con la fresa de corte frontal. Una vez la membrana nasal es accesible, podemos despegarla con un instrumento para este fin y colocar un injerto (autólogo particulado embebido en PRGF-Endoret o simplemente fibrina). Con el injerto en posición colocamos el implante.

propuesto soluciones combinadas, como la inserción de implantes cortos o extracortos asociados a técnicas mínimamente invasivas. Entre estas últimas, destaca la técnica de elevación transalveolar o transcrestal, ampliamente documentada, que consiste en la elevación de la membrana de Schneider a través del lecho quirúrgico preparado para el implante en la zona posterior del maxilar superior, cuando la limitación anatómica es el seno maxilar neumatizado (8-10). Esta técnica ha demostrado tasas de éxito elevadas, que oscilan entre el 94% y el 100%, especialmente cuando se combina con biomateriales o hueso autólogo (11).

Inspirada en esta técnica transcrestal ampliamente adoptada para el tratamiento del maxilar posterior, ha surgido una variante adaptada a la zona anterior del maxilar: la elevación de la fosa nasal. Esta técnica, descrita por Grag en 1997 (12), consiste en la elevación controlada de la membrana nasal en lugar de la sinusal, lo que permite la colocación de implantes en zonas de la premaxila con atrofia vertical significativa. Aunque originalmente fue concebida para crestas con al menos 10 mm de altura ósea residual, su evolución a lo largo del tiempo ha permitido su aplicación en casos de reabsorción ósea aún más severa (13-15).

La variante de esta técnica desarrollada por nuestro grupo de estudio introduce una mejora clave al emplear una fresa de corte frontal para la confección del neoalveolo (16). Esta modificación reduce significativamente el riesgo de lesión de la mucosa nasal y, al mismo tiempo, facilita la inserción de

implantes cortos y extracortos con un torque de inserción adecuado, aspecto fundamental en situaciones de atrofia vertical extrema.

Comparada con la elevación sinusal clásica y el uso de implantes cortos, la elevación de fosa nasal presenta ventajas destacadas: el hueso de la premaxila suele tener mayor densidad, lo que favorece la estabilidad primaria del implante; la mucosa es más resistente; y la membrana nasal, al ser más gruesa que la membrana de Schneider, tiene un menor riesgo de perforación durante la maniobra quirúrgica (12-18).

Estas características la convierten en una alternativa terapéutica valiosa en la rehabilitación implantológica de pacientes con atrofia vertical en la zona anterior del maxilar. En el presente estudio se presentan una serie de casos con atrofia ósea vertical en la región de la premaxila, tratados mediante la técnica de elevación de fosa nasal mediante el fresado transcrestal con la fresa de corte frontal y protocolo de fresado biológico (19-20).

Se ha evaluado mediante un seguimiento clínico y radiográfico a lo largo del período de seguimiento (media de 9 años) la supervivencia de los implantes y la pérdida ósea crestal asociada. Asimismo, se registraron las incidencias y complicaciones ocurridas durante la fase quirúrgica y en el periodo postoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODO

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo de pacientes a los que se les colocaron implantes dentales cortos y extracortos en la zona de la premaxila con elevación de fosa nasal, presentando todos ellos atrofia ósea en altura moderada-severa. El periodo de inclusión de los

casos abarcó desde enero de 2010 hasta enero de 2018, considerándose únicamente aquellos que contaran con seguimiento clínico activo hasta enero de 2025 con todas las radiografías y registros clínicos para poder ser tenidos en cuenta hasta la actualidad.

Todos los pacientes fueron evaluados mediante un protocolo diagnóstico estandarizado, que incluyó tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), modelos de estudio y encerado diagnóstico protésico. A partir de estos registros se confeccionó una guía quirúrgica personalizada utilizada durante la inserción de los implantes, utilizándose en algunos casos además como guía radiológica con la que se realizó el Cone-Beam de planificación. La preparación preoperatoria incluyó la administración oral de 2 gramos de amoxicilina una hora antes del procedimiento, junto con 1 gramo de paracetamol como analgésico profiláctico. El tratamiento antibiótico se continuó durante cinco días con amoxicilina (500-750 mg cada 8 horas, ajustado al peso corporal). La inserción de los implantes fue realizada por un único cirujano utilizando la técnica de fresado biológico, con una fresa de corte frontal en el paso final, lo que permitió adaptar el lecho quirúrgico al ápice del implante y minimizar el riesgo de lesión de la membrana nasal y la retirada del suelo de la fosa con seguridad. Los implantes se colocaron inicialmente con motor quirúrgico a un torque controlado de 25 Ncm y se completó la inserción mediante carraca manual, lo que permitió registrar con precisión el torque final (*Figura 1*).

Todo el procedimiento se realizó bajo anestesia local con

vasoconstrictor. El cierre quirúrgico se efectuó con sutura monofilamento no reabsorbible calibre 5/0, que fue retirada entre los 10 y 15 días postoperatorios. Tras un periodo de osteointegración de cinco meses, se llevó a cabo la segunda fase quirúrgica, con la conexión del pilar protésico (Multi-im® colocado supragingival), seguida de la correspondiente rehabilitación protésica definitiva. Una vez colocada la prótesis definitiva, las visitas de control se programaron semestralmente, durante las cuales se realizaron radiografías panorámicas para la evaluación de los implantes y del volumen óseo logrado en la zona de la elevación de fosa nasal. Con el fin de garantizar la reproducibilidad de las imágenes panorámicas, los pacientes fueron colocados con posicionadores fijos a nivel de la glabella y el mentón, utilizando un mordedor para la zona interincisal alineado con los ejes de la línea media, el plano bipupilar y el plano de Frankfurt, asistidos por marcas láser. La colocación de los pies sobre referencias trazadas en el suelo contribuyó a mantener una posición constante en cada visita, aumentando así la fiabilidad de las comparaciones longitudinales. Las mediciones necesarias para evaluar tanto la estabilidad como la reabsorción ósea crestral de los implantes, así como el seguimiento del aumento de volumen óseo en la zona de elevación de fosa nasal, se realizaron sobre las imágenes digitales obtenidas. Estas fueron calibradas mediante el software ImageJ, utilizando la longitud conocida del implante como referencia de escala. Esta calibración permitió eliminar el error de magnificación inherente a las

«El manejo de casos con reabsorción ósea extrema en el sector anterior del maxilar superior representa uno de los mayores retos en la rehabilitación implantológica»

imágenes radiográficas, facilitando mediciones lineales precisas y comparables entre distintas visitas.

Para el análisis estadístico, el implante fue considerado la unidad de medida para variables relacionadas con la localización, dimensiones y comportamiento radiográfico. En cambio, el paciente fue la unidad de análisis para variables demográficas y clínicas, como la edad, el sexo y los antecedentes médicos. La variable principal del estudio fue la altura lograda con la elevación de fosa nasal y su mantenimiento al final del periodo de seguimiento. Como variables secundarias se han estudiado la supervivencia de los implantes y la pérdida ósea mesial y distal. 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). Fue realizado un test de Shapiro-Wilk sobre los datos obtenidos para constatar la distribución normal de la muestra.

RESULTADOS

Fueron reclutados 9 pacientes en los que se colocaron 22 implantes que cumplieron los criterios de inclusión establecidos anteriormente. El 100% de los pacientes fueron de sexo femenino, con una media de edad de 64,04 años (+/- 3,15). La media de la altura inicial de la zona a tratar con la elevación de fosa en el lugar de inserción de los implantes fue de 4,88 mm (+/- 1,87). La longitud de los implantes insertados varió desde 4,50 mm hasta 8,5 mm, siendo el más utilizado 5,5 mm en el 45,5% de los casos (*Figura 2*).

En cuanto al diámetro de los implantes estudiados, el más frecuente fue de 3,75 mm en el 36,4% de los casos, seguido de 3,50 mm en el 27,3%. El resto de diámetros variaron entre los 2,5 mm y los 5,50 mm, viéndose reflejados en la *Figura 3*. Los implantes fueron colocados en diferentes zonas correspondientes a la premaxila (entre 13 y 23), siendo la posición más frecuente la correspondiente al incisivo central superior derecho en un 31,8% seguido del incisivo central superior izquierdo con un 27,3%. El resto de posiciones y sus frecuencias se muestran en

la *Figura 4*. El tipo óseo de las zonas donde se colocaron los implantes fue tipo II y tipo IV en el 40,9% de los casos y tipo III en el 18,2% restante. Si comparamos la altura ósea inicial y la longitud del implante que se coloca en cada situación, obtenemos un porcentaje de incremento medio de aproximadamente 47,2%. Esto indica que, en promedio, la longitud del implante supera en casi un 50% la altura ósea inicialmente disponible, gracias a la técnica quirúrgica empleada para aumentar el lecho óseo receptor y permitir una rehabilitación más estable y predecible (*Figura 5*).

Al contemplar la altura ósea tras la elevación, medida en la radiografía en el momento de la carga, observamos una ganancia ósea media de $2,53 \pm 1,36$ mm desde la altura inicial. Este incremento representa un aumento porcentual promedio del 77,01% en relación con la altura ósea inicialmente disponible, lo que pone de manifiesto la efectividad de la técnica quirúrgica empleada para mejorar el volumen óseo antes de la rehabilitación (*Figura 6*).

Todos los implantes se rehabilitan en dos fases quirúrgicas con

18

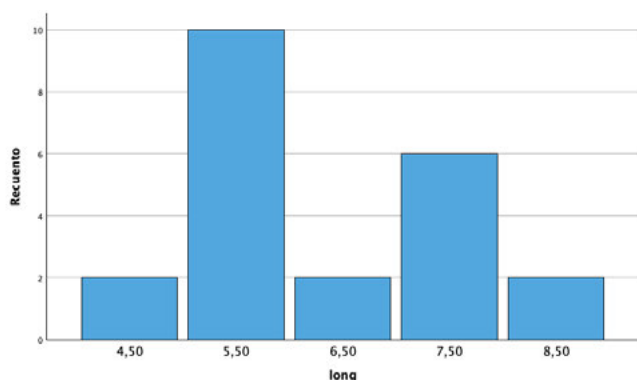


Figura 2. Longitudes de los implantes incluidas en el estudio.

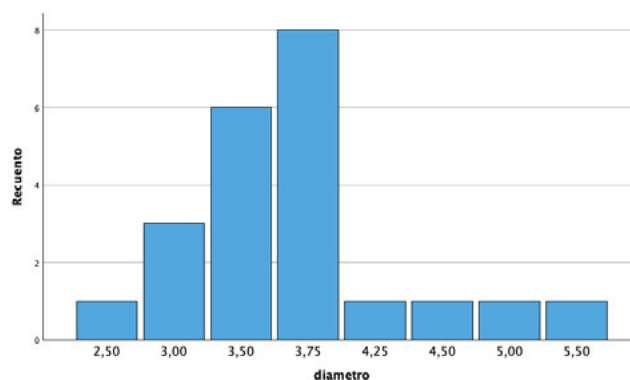


Figura 3. Diámetros de los implantes incluidos en el estudio.

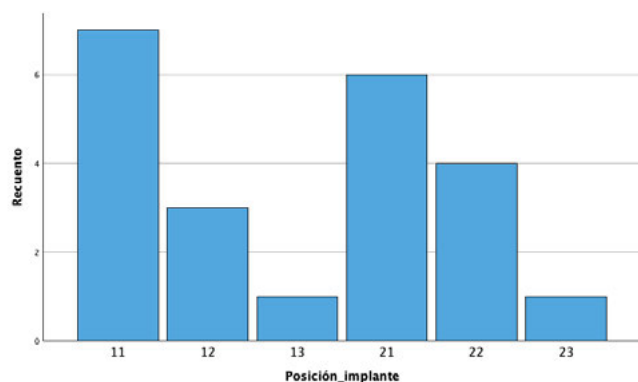


Figura 4. Posiciones de los implantes incluidos en el estudio.

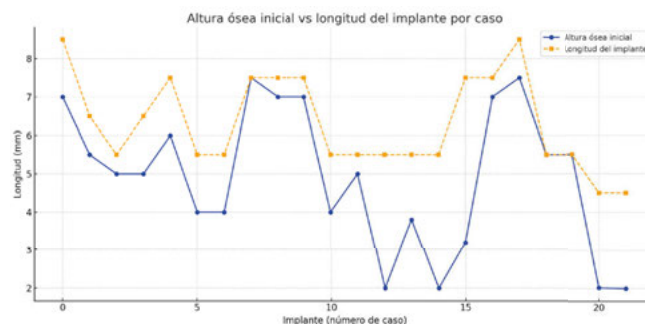


Figura 5. Altura ósea inicial y longitud del implante para cada uno de los casos, con la ganancia ósea lograda con el procedimiento de elevación de fosa, solo con la longitud del implante, sin valorar el injerto utilizado.

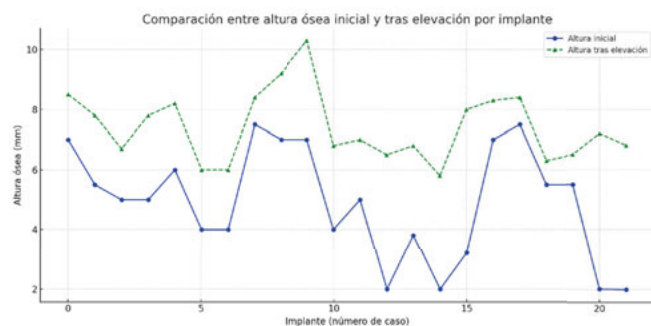


Figura 6. Altura inicial y final a los 6 meses de la integración del injerto de cada uno de los implantes estudiados.

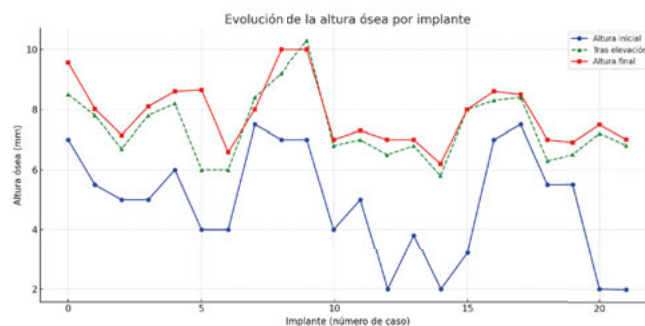


Figura 7. Altura ósea inicial de la cresta al principio del procedimiento, tras la elevación a los 6 meses de carga y final al terminar el seguimiento.

transepiteliales múltiples formando parte de prótesis completas atornilladas en el 59,1% de los casos y de rehabilitaciones completas segmentadas en puentes en el 40,9% restante. Los pacientes acuden cada 6 meses a las revisiones durante los 3 primeros años, distanciándose posteriormente las visitas a una al año. En estas visitas de control se realizan de nuevo radiografías de control hasta el final del periodo de seguimiento que fue de media de 9,1 años (+/- 2,38; rango 5-15 años).

La media de la pérdida ósea mesial para todos los implantes al final del periodo de seguimiento fue de 0,75

mm (+/- 0,22), y la media de la pérdida distal en el mismo punto temporal fue de 0,71 mm (+/- 0,21). La media de la altura ósea lograda con la elevación de fosa en el momento de carga fue de 7,42 mm (+/- 1,15), y la media de la altura ósea al final del seguimiento fue de 7,84 mm (+/- 1,07), lo que sugiere una estabilidad mantenida del volumen óseo vertical e incluso una ligera ganancia adicional durante el proceso de remodelación y osteointegración. La diferencia media entre ambas mediciones fue de $0,43 \pm 0,59$ mm (Figura 7).

En las Figuras 8-22 mostramos dos de los casos incluidos en el estudio.

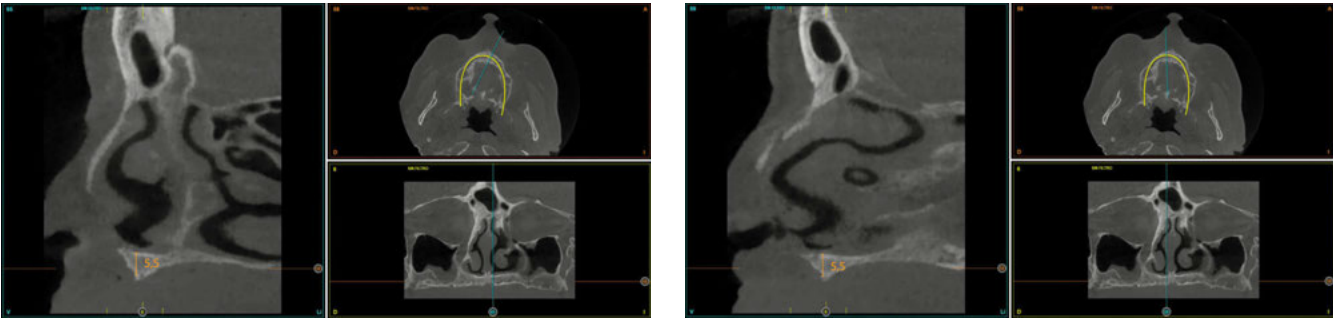
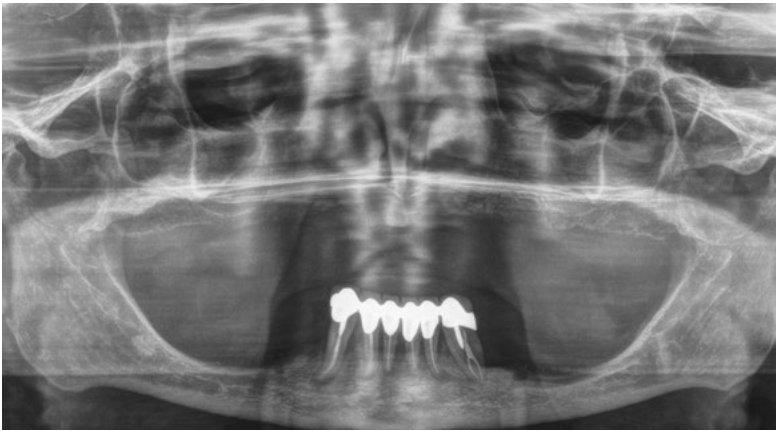
DISCUSIÓN

El manejo de casos con reabsorción ósea extrema en el sector anterior del maxilar superior representa uno de los mayores retos en la rehabilitación implantológica. Tradicionalmente, estas situaciones se han abordado mediante técnicas reconstructivas avanzadas, como injertos óseos en bloque, tanto

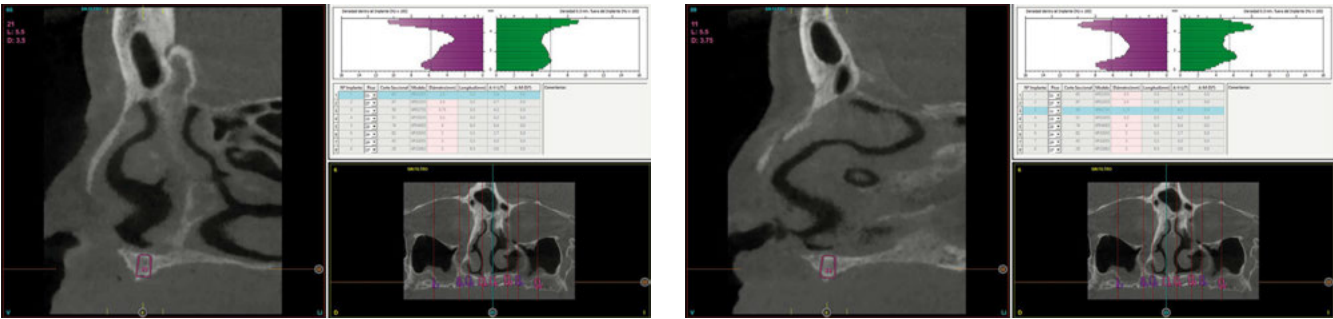
intraorales como extraorales, o mediante procedimientos de regeneración ósea guiada, los cuales, aunque efectivos, conllevan una alta complejidad técnica, mayor morbilidad para el paciente, tiempos quirúrgicos prolongados y periodos de recuperación más extensos (21-24). En contextos clínicos donde la altura ósea residual se encuentra

20

Figura 8. Imagen inicial del caso número 1, donde observamos un maxilar superior edéntulo de larga evolución con atrofia vertical marcada.



Figuras 9 y 10. Cortes seccionales del cone-beam de control correspondientes a las piezas dentales a reponer 11 y 21, donde observamos una atrofia severa en altura con únicamente 5,5 mm de volumen óseo residual.



Figuras 11 y 12. Planificación de los implantes de 5,5 mm de longitud en ambos casos, con una ligera elevación de fosa.

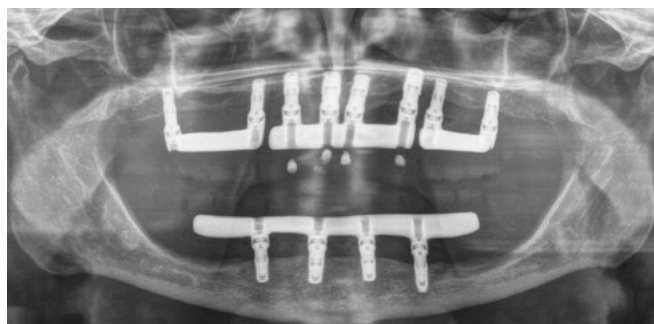


Figura 13. Prótesis completa dividida en tramos una vez finalizado el período de seguimiento a los 5 años con los implantes insertados sin pérdidas óseas asociadas, y la rehabilitación estable.

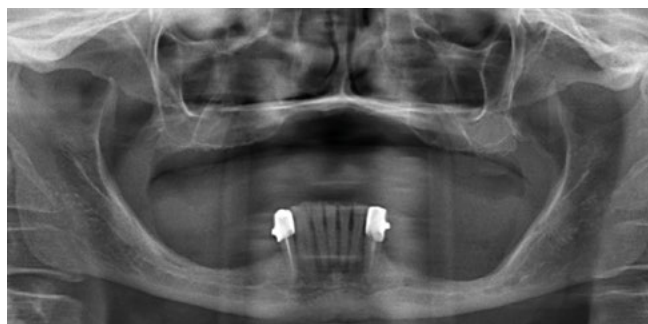
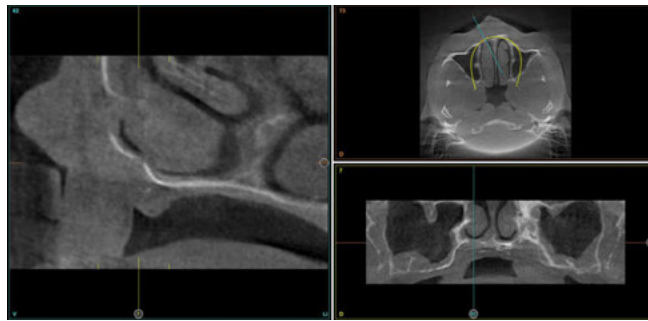
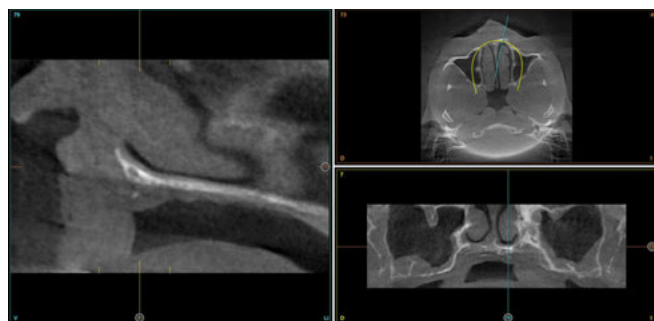


Figura 14. Radiografía inicial del segundo caso, donde observamos una atrofia en altura del maxilar superior, mucho más extrema que la del primer caso.



22

Figuras 15 y 16. Cortes seccionales de la zona de la premaxila donde se observa una atrofia extrema con zonas donde la cresta prácticamente es inexistente.

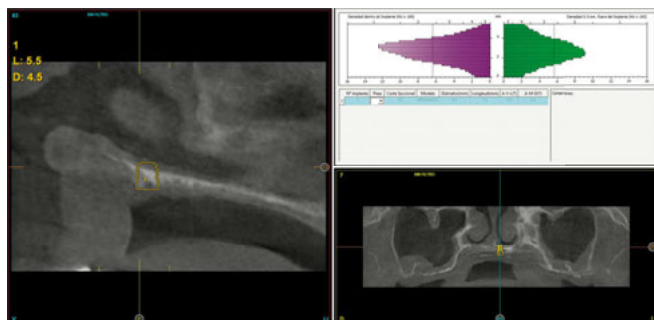


Figura 17. Iniciamos con la planificación de un implante en posición 21 con una elevación de fosa y la colocación de un implante de 5,5 mm de longitud.



Figura 18. Radiografía tras la elevación de fosa.

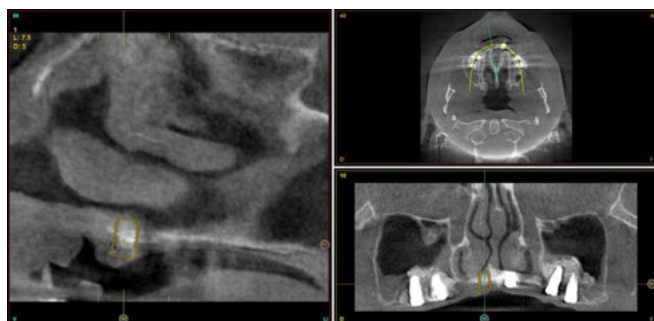
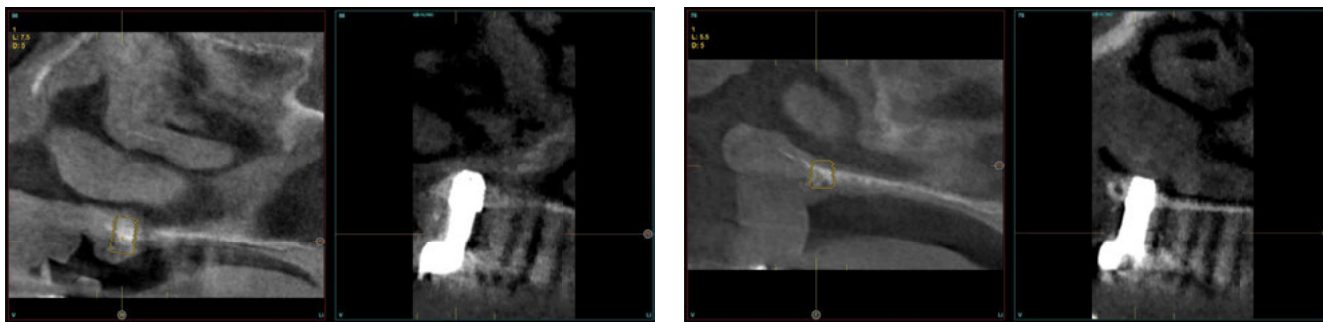


Figura 19. Planificación de un segundo implante con elevación de fosa en un segundo tiempo quirúrgico, una vez rehabilitados los sectores posteriores.



Figuras 20 y 21. Estabilidad de los implantes tras la carga, como podemos observar en el cone beam.



Figura 22. Imagen radiográfica tras 15 años de seguimiento. En ella podemos ver la estabilidad de los implantes sin pérdidas óseas asociadas durante este período.

comprometida, muchos autores han sugerido la necesidad de intervenciones quirúrgicas mayores para permitir la colocación de implantes de longitud convencional. No obstante, estas técnicas presentan limitaciones en cuanto a su predictibilidad, costes y aceptación por parte del paciente. Asimismo, la colocación de implantes zigomáticos ha sido considerada como una alternativa en situaciones de atrofia severa; sin embargo, esta técnica implica un abordaje significativamente más invasivo, con mayor riesgo de complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, incluyendo la posibilidad de afectar estructuras anatómicas críticas, así como una curva de aprendizaje considerablemente elevada (25-27).

Además, un aspecto poco favorable en los procedimientos reconstructivos convencionales en la zona premaxilar es la limitada calidad del lecho receptor.

La región apical de la premaxila presenta con frecuencia un volumen óseo reducido, y en muchos casos, una baja celularidad y escasa vascularización, lo que compromete la integración y estabilidad del injerto óseo. Estas condiciones biológicas desfavorables reducen la tasa de éxito de los injertos y dificultan la regeneración ósea efectiva, haciendo aún más relevante la necesidad de técnicas alternativas menos dependientes de la biología local del receptor (28).

En contraposición, la técnica de elevación de fosa nasal, como se ha aplicado en la presente serie

de casos, surge como una opción terapéutica menos invasiva, más conservadora y clínicamente eficaz. Su ejecución permite el aumento vertical del reborde alveolar anterior sin necesidad de recurrir a técnicas reconstructivas agresivas, posibilitando la inserción de implantes cortos o extracortos con una adecuada estabilidad primaria y resultados funcionales y estéticos comparables (16). Esta técnica no solo reduce la morbilidad quirúrgica, sino que también mejora la aceptación del tratamiento por parte del paciente al acortar tiempos quirúrgicos y minimizar las complicaciones postoperatorias. Debemos tener en cuenta que los artículos que reportan casos de elevación de fosa nasal en la literatura internacional son escasos, muchos se basan en reportes de casos clínicos y la técnica y el escenario inicial es variable en ellos. Por ello, no hay protocolos de realización ni estandarización de la técnica, al margen del trabajo aportado por nuestro grupo de estudio (16).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio, con un incremento óseo

«Los resultados obtenidos en este estudio respaldan el uso de esta técnica como una alternativa válida y segura en el tratamiento de atrofas maxilares severas»

vertical clínicamente relevante y mantenido a lo largo del tiempo, respaldan el uso de esta técnica como una alternativa válida y segura en el tratamiento de atrofas maxilares severas. Además, el seguimiento a largo plazo refuerza la predictibilidad y estabilidad del resultado, demostrando que, en manos experimentadas, la elevación de fosa nasal puede ser considerada una opción de primera elección en determinados escenarios clínicos complejos. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. CAMPS FONT O, BURGUEÑO BARRIS G, FIGUEIREDO R, JUNG RE, GAY ESCODA C, VALMASEDA CASTELLÓN E. Interventions for Dental Implant Placement in Atrophic Edentulous Mandibles: Vertical Bone Augmentation and Alternative Treatments. A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. J Periodontol. 2016 Dec;87(12):1444-1457.
2. DRĂGAN E, NEMTOI A. Review of the Long-Term Outcomes of Guided Bone Regeneration and Autologous Bone Block Augmentation for Vertical Dental Restoration of Dental Implants. Med Sci Monit. 2022 Oct 18;28:e937433.
3. PEÑARROCHA OLTRA D, ALOY PRÓSPER A, CERVERA BALLESTER J, PEÑARROCHA DIAGO M, CANULLO L, PEÑARROCHA DIAGO M. Implant treatment in atrophic posterior mandibles: vertical regeneration with block bone grafts versus implants with 5.5-mm intrabony length. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 May-Jun;29(3):659-66.

4. MERLI M, MOSCATELLI M, PAGLIARO U, MARIOTTI G, MERLI I, NIERI M. Implant prosthetic rehabilitation in partially edentulous patients with bone atrophy. An umbrella review based on systematic reviews of randomised controlled trials. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(3):261-280.
5. GRUNAU O, TERHEYDEN H. Lateral augmentation of the sinus floor followed by regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior maxilla: a systematic review and timewise meta-analysis of randomized studies. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2023 Jul;52(7):813-824.
6. 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(8):636-650.
7. BITARAF T, KESHTKAR A, ROKN AR, MONZAVI A, GERAMY A, HASHEMI K. Comparing short dental implant and standard dental implant in terms of marginal bone level changes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Aug;21(4):796-812.
8. ZADROZNY L, WAGNER L, ROSENBAACH D. Minimally Invasive Transcrestal Sinus Floor Elevation Procedure in Severely Atrophic Ridge: A Case Report. *J Oral Implantol*. 2021 Jun 1;47(3):215-222.
9. PEÑARROCHA DIAGO M, GALÁN GIL S, CARRILLO GARCÍA C, PEÑARROCHA DIAGO D, PEÑARROCHA DIAGO M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 Jan 1;17(1):e122-8.
10. XUE H, WEN J, LIU C, SHUAI X, ZHANG X, KANG N. Modified transcrestal sinus floor elevation with concomitant implant placement in edentulous posterior maxillae with residual bone height of 5 mm or less: a non-controlled prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2023 Apr;52(4):495-502.
11. KADKHODAZADEH M, ALIMARDANI Y, AZADI A, DANESHVAR A, AMID R, KHALEGI A. Clinical outcomes of implants placed with transcrestal maxillary sinus elevation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2024 Oct;62(8):685-703.
12. GARG AK. Nasal sinus lift: an innovative technique for implant insertions. *Dent Implantol Update*. 1997 Jul;8(7):49-53.
13. MAZOR Z, LOREAN A, MIJIRITSKY E, LEVIN L. Nasal floor elevation combined with dental implant placement. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 Oct;14(5):768-71.
14. GARCIA ENCHE JT, ABBUSHI A, HERNÁNDEZ G, FERNÁNDEZ TRESGUERRAS I, LÓPEZ CABARCOS E, TAMIMI F. Nasal Floor Elevation for Implant Treatment in the Atrophic Premaxilla: A Within-Patient Comparative Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Oct;17 Suppl 2:e520-30.
15. LOREAN A, MAZOR Z, BARBU H, MIJIRITSKY E, LEVIN L. Nasal floor elevation combined with dental implant placement: a long-term report of up to 86 months. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 May-Jun;29(3):705-8.
16. ANITUA E, ANITUA B, ALKHRAISAT MH, PIÑAS L, TORRE A, EGUÍA A. Dental Implants Survival After Nasal Floor Elevation: A Systematic Review. *J Oral Implantol*. 2022 Dec 1;48(6):595-603.
17. MALICK R, SHOBHA ES, PRASHANTH NT, RANGAN V, SHETTY S, NAINOOR N. Efficacy of Nasal Floor Augmentation on the Survival Rate of Dental Implants: A Systematic Review. *J Maxillofac Oral Surg*. 2023 Sep;22(3):680-687.
18. MESSIAS A, NICOLAU P, GUERRA F. Different interventions for rehabilitation of the edentulous maxilla with implant-supported prostheses: an overview of systematic reviews. *Int J Prosthodont*. 2021;34:s63-84.
19. 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 May/June;32(3):e167-e173.
20. 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 Oct;18(5):993-1002.
21. LEE JH, YEO IL. Eleven-year follow-up of reconstruction with autogenous iliac bone graft and implant-supported fixed complete denture for severe maxillary atrophy: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Feb;99(9):e18950.
22. CHIAPASCO M, ROMEO E, COGGIOLA A, BRUSATI R. Long-term outcome of dental implants placed in revascularized fibula free flaps used for the reconstruction of maxillo-mandibular defects due to extreme atrophy. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Jan;22(1):83-91.
23. FRETWURST T, NACK C, AL GHRAIRI M, RAGUSE JD, STRICKER A, SCHMELZEISEN R, NELSON K, NAHLES S. Long-term retrospective evaluation of the peri-implant bone level in onlay grafted patients with iliac bone from the anterior superior iliac crest. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015 Jul;43(6):956-60.
24. JEBLAOUY Y, TULASNE JF, GUIOL J. Reconstruction pré-implantaire du maxillaire atrophique [Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla for implant placement]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*. 2014 Jun;115(3):164-8.
25. MALEVEZ C. Le concept de l'ancrage zygomatique dans l'édentation totale [Zygomatic anchorage concept in full edentulism]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2012 Sep;113(4):299-306.
26. BERTOLAI R, AVERSA A, CATELANI C, ROSSI A, GIANNINI D. Treatment of extreme maxillary atrophy with Zygoma implants. *Minerva Stomatol*. 2015 Oct;64(5):253-64.
27. D'AGOSTINO A, LOMBARDO G, FAVERO V, SIGNORIELLO A, BRESSAN A, LONARDI F, NOCINI R, TREVISIOL L. Complications related to zygomatic implants placement: A retrospective evaluation with 5 years follow-up. *J Craniomaxillofac Surg*. 2021 Jul;49(7):620-627.
28. YAZAR S. Onlay bone grafts in head and neck reconstruction. *Semin Plast Surg*. 2010 Aug;24(3):255-61.