

Atrofia severa postraumática de la maxila y reabsorción vertical extrema con un abordaje mínimamente invasivo

Eduardo Anitua MD, PhD, DDS *, **, ***

RESUMEN

Las atrofas verticales en maxilar y en mandíbula son cada día más frecuentes y los pacientes demandan tratamiento incluso en los casos más extremos. Las técnicas quirúrgicas son cada vez menos invasivas, logrando tratamientos en menor número de actos quirúrgicos y con menor repercusión para el paciente. En ese sentido, tanto la elevación de fosa nasal como la inserción de implantes anclados en el canal dentario son dos buenas opciones para lograr tratamientos efectivos. En el siguiente caso clínico mostramos una situación con atrofas severas en maxilar y mandíbula tratados con estos procedimientos.

PALABRAS CLAVE: elevación fosa nasal, implantes extra-cortos, atrofia vertical.

ABSTRACT

Vertical atrophies in the maxilla and mandible are becoming increasingly common and patients are demanding treatment even in the most extreme cases. Surgical techniques are increasingly less invasive, achieving treatments in fewer surgical procedures and with fewer repercussions for the patient. In this sense, both nostril elevation and the insertion of implants anchored in the dental canal are two good options for effective treatment. In the following clinical case we show a situation with severe maxillary and mandibular atrophy treated with these procedures.

KEY WORDS: nasal floor elevation, extra-short dental implants, vertical growth.

INTRODUCCIÓN

El hueso alveolar es una parte importante de la arquitectura del maxilar y la mandíbula que, depende exclusivamente de la presencia de los dientes para su conservación¹⁻³. Cuando los dientes se pierden, este hueso sufre una reabsorción progresiva que en algunos casos de edentulismo de larga evolución o en pérdidas traumáticas de los dientes producen atrofas severas muy marcadas sobre todo en sentido vertical⁴⁻⁵. Para el tratamiento de estos casos más complejos existen nuevas técnicas, cada vez menos invasivas, para rehabilitar a los pacientes recuperando la estética y la función. Dentro de estos abordajes podemos resaltar: los implantes cortos y extra-cortos, la regeneración ósea guiada, los implantes dentales con expansión o crecimiento vertical y los implantes de diámetro

reducido⁶⁻⁹. Siempre que sea posible, los abordajes conservadores y con menor número de cirugías son preferidos por los pacientes, debido a que el post-operatorio y la calidad subjetiva percibida por el paciente en referencia al tratamiento son mejores¹⁰⁻¹². Además, los resultados a largo plazo de los enfoques conservadores (implantes cortos y extra-cortos e implantes estrechos) presentan tasas de éxito y supervivencia similares e incluso superiores a las técnicas de regeneración más agresivas.

Los implantes cortos y extra-cortos son una opción cada vez más empleada con tasas de supervivencia por encima del 98% en la mayoría de los casos¹²⁻¹⁷. Los implantes estrechos son una alternativa similar a los cortos para reabsorciones horizontales. Revisiones sistemáticas que valoran la supervivencia de implantes de diámetro reducido (menor de 3 mm) encuentran una tasa de supervivencia para estos implantes superior al 90% en un período de seguimiento de 1 a 3 años, siendo mayor la tasa de supervivencia (93.8%) para los implantes de diámetros entre 3 y 3,25 mm (con un seguimiento de 1 a 5 años¹⁸⁻²²).

Cuando la atrofia en altura se sitúa en la zona anterior del maxilar, fruto de la técnica de elevación transcrestal posterior nace la técnica de elevación de fosa nasal,

*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, Spain.

***BTI Biotechnology institute, Vitoria, España.

Correspondencia: Dr. Eduardo Anitua, Fundación Eduardo Anitua; C/ Jose Maria Cagigal 19, 01007 Vitoria, Spain; Phone: +34 945160653.

Correo electrónico: eduardo@fundacioneduardoanitua.org.

basada en los mismos principios²³. La técnica consistía en el fresado en la zona a colocar el implante y despegamiento de la mucosa cuidadoso para posteriormente colocar injerto a través del neoalveolo y el implante una vez consolidado dicho injerto²³. Actualmente esta técnica es una buena opción para atrofiaciones como la que presentamos en el presente caso clínico con extrema reabsorción horizontal empleando implantes cortos y extra-cortos para evitar la necesidad de injertos óseos de mayor volumen que recuperen la altura perdida.

En la mandíbula, cuando la atrofia ósea es elevada en sentido horizontal en los sectores posteriores, la presencia del nervio dentario, limita en gran medida la inserción de los implantes. En este caso, el fresado parcial de la cortical del nervio dentario, con la inserción de un implante extra-corto unido al crecimiento vertical posterior, es una técnica segura y predecible que ha sido publicada con buenos resultados por nuestro grupo de estudio²⁴.

En el presente caso clínico mostramos una rehabilitación de una combinación de estas dos atrofiaciones complejas y difíciles de resolver sin los implantes extra-cortos: una atrofia severa de pre-maxila postraumática unida a una

superficialización del nervio dentario en los sectores posteriores mandibulares.

CASO CLÍNICO

Presentamos el caso de una paciente de 68 años, portadora de dos prótesis removibles por edentulismo superior e inferior. La zona superior, puede verse en las imágenes intraorales sin la prótesis, una atrofia severa horizontal muy marcada en el área de canino a canino superior. La pérdida de estas piezas dentales fue traumática años atrás y el defecto creado por las avulsiones presenta una forma triangular de base inferior característica de estos defectos. Además, en los sectores posteriores mandibulares podemos apreciar una atrofia combinada vertical y horizontal así como un mal pronóstico periodontal de varias de las piezas presentes (*figuras 1-3*).

Cuando observamos a la paciente con sus prótesis, podemos observar además que existe una discrepancia maxilo-mandibular, con una compresión maxilar severa y una mordida cruzada bilateral posterior, así como una mordida abierta anterior, debido a que las prótesis removibles que presenta la paciente no han podido compensar su maloclusión (*figuras 4 y 5*).

Debido a la presencia de esta maloclusión, se realiza una primera fase de encerado diagnóstico para comprobar si es posible corregir la mordida cruzada. Para ello se confeccionan en cera las piezas dentales de los sectores posteriores colocándolos en la posición ideal que nos permita compensar la compresión maxilar (*figuras 6-7*).

Posteriormente se realiza un TAC donde podemos diagnosticar la atrofia ósea superior e inferior y planificar la inserción de implantes en ambos maxilares. Una vez estudiado, se decide la realización de una elevación de fosa nasal en la zona correspondiente a la pre-maxila (*figuras 8-9*), así como la inserción de un implante en posición 15 en el maxilar superior y la colocación de implantes cortos y extracortos anclados en la cortical del nervio



FIGURA 1-2. Imágenes intraorales de la paciente. Podemos observar el defecto a nivel anterior producido por el trauma y el edentulismo de larga duración, así como la atrofia de los sectores posteriores mandibulares.



FIGURA 3. Radiografía inicial del caso. En ella se hace más evidente la atrofia vertical de la pre-maxila.



FIGURA 4-5. Estado de la paciente con sus prótesis removibles. Podemos observar como existe una compresión maxilar severa y una mordida abierta anterior.

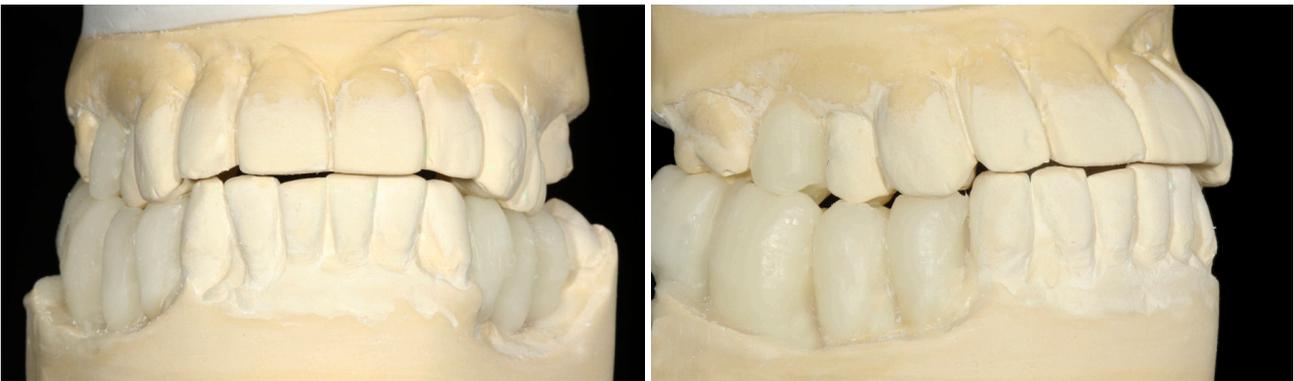


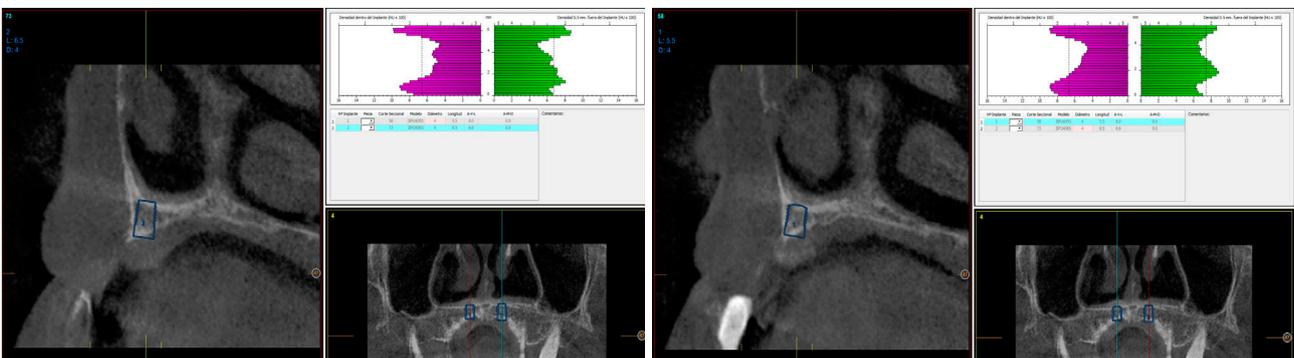
FIGURA 6-7. Encerado diagnóstico para determinar la posición ideal de los molares inferiores para lograr la compensación de la maloclusión.

dentario en el arco inferior, ferulizados a otros de mayor longitud en la zona del canino- primer premolar.

Abordaje quirúrgico de la fosa nasal

La cirugía comienza con una incisión crestal en la encía queratinizada, preferiblemente sin descargas y despegamiento mucoperiostico del colgajo a espesor total con un periostotomo. El colgajo debe ser lo suficientemente amplio para permitir una correcta visión de la zona. Posteriormente,

se realiza un marcado con la fresa de inicio en el lugar donde se van a insertar los implantes restándole 1 mm. a la longitud de trabajo. La secuencia de fresado se compone de dos fases bien diferenciadas: una primera fase en la que se realiza un fresado a altas revoluciones con la fresa de inicio (entre 800 y 1000 revoluciones por minuto) con abundante irrigación. La segunda fase del fresado comprende el uso de fresas de diámetro creciente a bajas revoluciones (50-150 revoluciones por



FIGURAS 8-9. Tac de planificación de la zona correspondiente a la premaxila. En los cortes podemos observar la necesidad de elevación de fosa nasal para lograr la inserción de los implantes en esta zona con extrema atrofia.

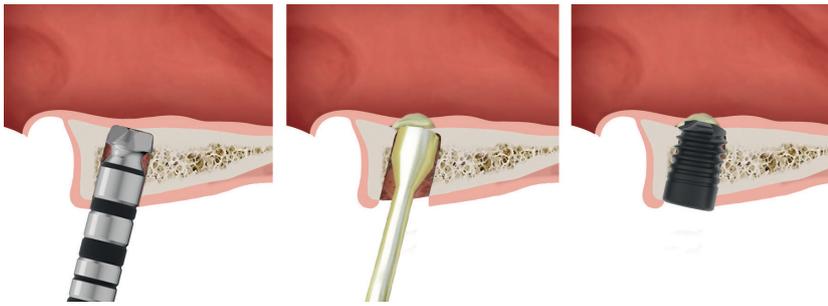


FIGURA 10. Esquema de la técnica de fresado para la inserción de un implante con elevación de fosa nasal. Tras realizar el fresado convencional se utiliza la fresa de corte frontal para fresar el último milímetro del suelo de la fosa nasal. Una vez fresada esta zona se coloca PRGF-Endoret para realizar el desplazamiento de la membrana nasal con seguridad. Finalmente se inserta el implante.

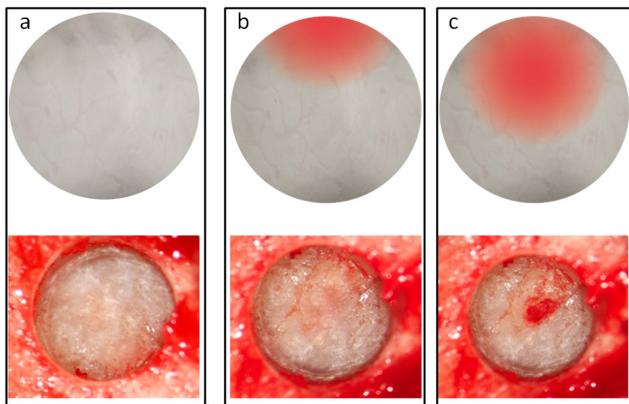


FIGURA 11. Fases del fresado de la cortical de la fosa nasal. A) inicio del fresado con la cortical intacta. B) inicio de fresado de una parte de la cortical con transparencia de la membrana que sienta bajo ella. C) Fresado casi total de la cortical, con aparición de una amplia zona rojiza que representa la transparencia de la membrana.

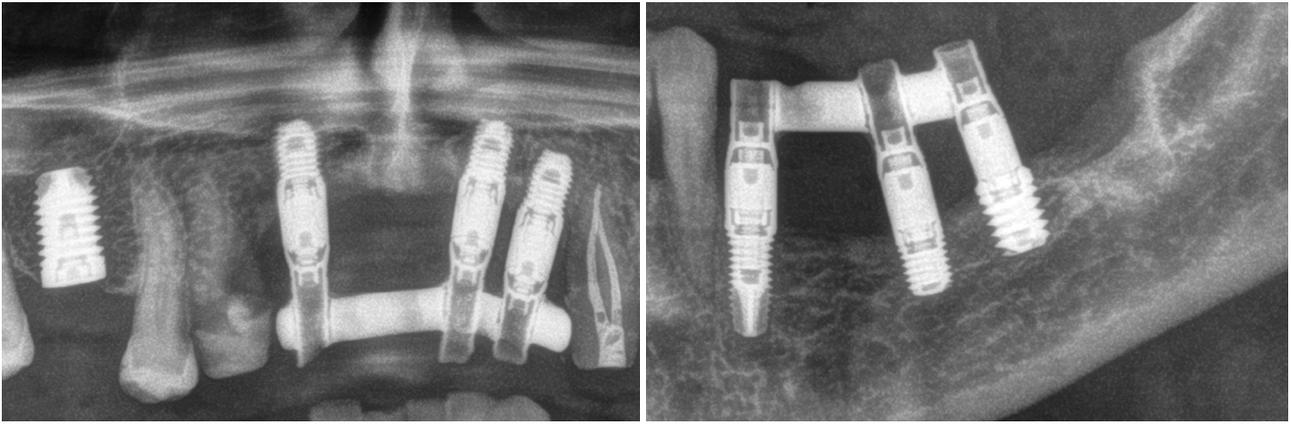
minuto) sin irrigación. Esta eliminación de la irrigación del fresado no produce incrementos térmicos significativos en el lecho óseo, debido a la meticulosidad del procedimiento, por lo que es totalmente conservadora con las células de la zona en la que se está trabajando^{25,26}. El resto de fresas para ensanchar el diámetro del neo-alveolo se realiza con esta técnica de fresado biológico respetando el milímetro que hemos restado a la longitud de trabajo. El último milímetro se fresa con la fresa de corte frontal. Esta fresa nos permite retirar la cortical inferior de la fosa nasal sin dañar la membrana interna que la recubre, debido a su particular diseño con hojas de corte en la punta dispuestas de forma circular a su eje montadas sobre un cilindro sin capacidad de corte. Este diseño le proporciona capacidad de avance exclusivamente apical, lo que nos permite ir ganando en profundidad sin dañar la membrana nasal. Una vez fresado el último milímetro con esta fresa el fondo del neoalveolo deja ver la membrana y esta puede ser ligeramente elevada mediante un

instrumento romo. Podemos además para generar un despegamiento más atraumático una membrana de fibrina autóloga elaborada con la fracción 1 del Endoret® (PRGF®) para que proteja la membrana y con un condensador realizaremos una leve presión que despegue la membrana a ese nivel. Con esta técnica podemos ganar hasta 2-3 mm de altura con gran

seguridad, y de una forma mínimamente invasiva. En muchas ocasiones podremos poner ya el implante para conseguir 1 mm de crecimiento apical. La fibrina es suficiente. En casos donde se precise mayor ganancia en altura se puede introducir lentamente injerto (hueso autólogo + Endoret® (PRGF®)) y realizar una mayor presión y despegamiento de la membrana. El implante se insertará con el motor quirúrgico a 25 Ncm y 25 rpm, hasta que se inserte a nivel crestal. Se finalizará la inserción total, hasta el nivel deseado, con la llave quirúrgica dinamométrica con el fin de conocer con exactitud el par final. En este caso, se ha utilizado únicamente fibrina como material de relleno del neo-alveolo antes de la inserción del implante (figura 10).

Abordaje quirúrgico del anclaje de los implantes en la cortical superior del nervio dentario

Para la realización de esta técnica se ha desarrollado un protocolo de fresado específico que nos permite la preparación del lecho receptor, incluida la cortical superior del nervio dentario con seguridad, evitando dañarlo. Este protocolo incluye una fresado creciente en diámetro restándole una distancia de seguridad hasta el nervio dentario de - 1 mm, a bajas revoluciones sin irrigación ("fresado biológico")^{25,26}. El hueso recolectado durante el fresado será conservado en PRGF-Endoret fracción 2 para lograr mantener la viabilidad celular del mismo. Posteriormente este injerto se activará con la adición de cloruro cálcico para formar un coágulo estable en el que se encuentre embebido el injerto y pueda ser manipulado con mayor facilidad y será utilizado como injerto óseo particulado para lograr el crecimiento vertical. Este último milímetro será fresado con una fresa de corte frontal específica, desarrollada para el fresado de zonas próximas a estructuras anatómicas como el nervio dentario o la membrana de Schneider (en el maxilar superior). Con esta fresa se avanza retirando la cortical superior del canal del nervio dentario lentamente. El neoalveolo que se esta conformando debe ser observado en todo momento con visión indirecta (a través de un espejo). Debido a que la altura de cresta ósea residual mandibular suele situarse a diferentes alturas en vestibular y lingual, comenzaremos a ver en la zona de menor altura como la cortical al desvanecerse



FIGURAS 12-13. Radiografías con la prótesis de carga inmediata 24 horas tras la colocación de los implantes.



FIGURAS 14-15. Encerado diagnóstico de la prótesis definitiva. En este encerado se comprueban los parámetros estéticos y se ajusta la oclusión para confeccionar la prótesis definitiva.

da paso a una sombra rojiza que se corresponde con el interior del canal dentario. Se avanzará en el fresado lo necesario para lograr la ganancia en altura total sumada con el crecimiento vertical, pudiendo ser necesario únicamente el fresado parcial sin llegar a retirar la cortical por completo (figura 11). Tras la cirugía, toda la zona intervenida se cubre con membranas de fibrina (PRGF-fracción 1 activada y retraída) y se realiza una sutura con monofilamento de 5/0 no reabsorbible para conseguir un cierre primario

Una vez realizada la cirugía, se realiza la carga inmediata de todos los implantes con excepción del insertado en la pieza 15 debido a que presenta una baja densidad ósea. La prótesis de carga inmediata se confecciona con las barras articuladas en un periodo de 24 horas y se termina en resina. Esto nos permite una carga progresiva con un material blando como la resina que al haber cambiado el patrón oclusal nos da la opción de ver como se adapta el esquema planteado al paciente (figuras 12-13).

Transcurridos seis meses de la confección de las prótesis de carga inmediata comenzamos con la confección de la prótesis definitiva. Para ello, realizamos primero un encerado sobre cilindros que nos permite

probarlo y atornillarlo en el paciente para poder realizar una correcta prueba estética, transportando a este encerado todos los detalles que queremos llevar de la prótesis provisional. (figuras 14 y 15).

La prótesis final, se realiza por Cad-cam, corrigiendo angulaciones en posiciones de dientes antero-superiores, con una estructura de titanio fresada para cementar coronas de E-max posteriormente (figura 16). La zona correspondiente

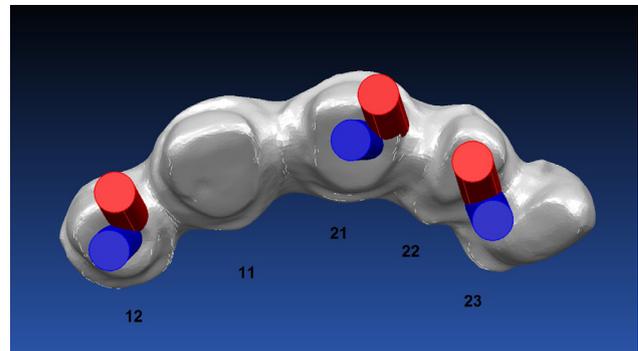


FIGURA 16. Confección de la estructura por Cad-Cam con corrección de las chimeneas de los incisivos para lograr una mejor estética.



FIGURAS 17-18. Imágenes con la prótesis terminada. Podemos observar la presencia de encía rosa para suplir el déficit en altura del defecto óseo.



FIGURAS 19-20. Comparación entre el estado inicial de la paciente y el estado final con la rehabilitación completa.

a la pre-maxila se realiza con una parte en encía rosa debido a la pérdida ósea elevada en altura a ese nivel (Figuras 17-20).

Una vez terminada la prótesis y colocada en la paciente se realizó un seguimiento clínico y radiográfico posterior durante cinco años no existiendo en este tiempo complicaciones protésicas o implantológicas (figura 21).

DISCUSIÓN

La rehabilitación de casos con complejidad aumentada en implantología oral, así como atrofias óseas combinadas provocadas por diferentes entidades clínicas es un hecho cada vez más común en la clínica dental^{27,28}. En los casos donde no pueden insertarse los implantes de forma directa, debido a que la altura o anchura del hueso residual no lo permite existen técnicas accesorias de recuperación del volumen óseo perdido, así como procedimientos o téc-

nicas quirúrgicas que permiten la inserción del implante al mismo tiempo que se realiza un proceso de aumento óseo²⁹⁻³⁰. Los implantes cortos y extra-cortos nacen como alternativa a estos procedimientos que requieren un mayor número de cirugías y presentan una mayor morbilidad, con tasas de éxito iguales o en algunos casos superiores



FIGURA 21. Radiografía final con la rehabilitación terminada a los cinco años.

a los implantes de longitud convencional insertados en zonas regeneradas^{14-16,31}. La técnica descrita por nuestro grupo de estudio para la inserción de los implantes extra-cortos anclados sobre el canal del nervio dentario y con injerto óseo para lograr crecimiento vertical, es una técnica predecible que nos permite tratar casos con una grave atrofia vertical mandibular de un modo simple²⁴⁻²⁵. El principal efecto secundario que cabría esperar de una técnica que realiza un abordaje del canal dentario sería la afectación del nervio. Esto se reduce prácticamente a cero debido a la técnica cuidadosa con el lecho receptor (fresado biológico), utilización de una fresa de corte frontal y finalmente el empleo de PRGF-Endoret para mantener humectado el nervio en el interior de su canal en todo momento. El PRGF-Endoret presenta efectos neuroprotectores, neurogénicos y neuroinflamatorios, por lo que se puede considerar un excelente tratamiento a la hora de evitar efectos secundarios de índole nerviosa en este tipo de técnicas³²⁻³⁵.

Los implantes cortos y extra-cortos insertados en la atrofia vertical de la pre-maxila con la elevación de fosa nasal es una técnica novedosa, que permite el tratamiento de esta área incluso en casos con un reborde óseo residual de menos de 10 mm (volumen óseo sobre el que se basan hasta ahora las publicaciones con elevación de fosa nasal)³⁶⁻³⁷. El uso de los implantes cortos y extra-cortos de este modo son una alternativa a los procedimientos más invasivos con morbilidad para el paciente, siendo una opción reseñable para aquellos pacientes que por su edad o preferencia personal soliciten técnicas con menor impacto sobre su salud.

CONCLUSIONES

Los implantes extra-cortos son una opción versátil para el abordaje de las atrofias óseas verticales, en diferentes zonas y de diferentes causas, como el caso que hemos descrito donde se combina una elevación de fosa nasal con la inserción de implantes fijados encima del canal dentario. Con ellos el abordaje se vuelve menos invasivo y se simplifican las técnicas quirúrgicas incluso en los casos más complejos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2009 Dec;36(12):1048-58.
2. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontol* 2000. 2017 Feb;73(1):73-83.
3. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 2005 Feb;32(2):212-8.
4. Levin I, Ashkenazi M, Schwartz-Arad D. [Preservation of alveolar bone of un-restorable traumatized maxillary incisors for future]. *Refuat Hapeh Vehashinayim* (1993). 2004 Jan;21(1):54-9, 101-2.
5. Devlin H, Ferguson MW. Alveolar ridge resorption and mandibular atrophy. A review of the role of local and systemic factors. *Br Dent J*. 1991 Feb 9;170(3):101-4.
6. Masaki C, Nakamoto T, Mukaibo T, Kondo Y, Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *J Prosthodont Res*. 2015 Oct;59(4):220-8.
7. Moro A, Gasparini G, Foresta E, Saponaro G, Falchi M, Cardarelli L, De Angelis P, Forcione M, Garagiola U, D'Amato G, Pelo S. Alveolar Ridge Split Technique Using Piezosurgery with Specially Designed Tips. *Biomed Res Int*. 2017;2017:4530378.
8. Briguglio F, Falcomatà D, Marconcini S, Fiorillo L, Briguglio R, Farronato D. The Use of Titanium Mesh in Guided Bone Regeneration: A Systematic Review. *Int J Dent*. 2019 Feb 7;2019:9065423.
9. Rocuzzo A, Marchese S, Worsaae N, Jensen SS. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2020 Mar;24(3):1073-1089.
10. Buch RS, Weibrich G, Wegener J, Wagner W. Patientenzufriedenheit in der Implantologie [Patient satisfaction with dental implants]. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 2002 Nov;6(6):433-6.
11. Al-Omiri M, Hantash RA, Al-Wahadni A. Satisfaction with dental implants: a literature review. *Implant Dent*. 2005 Dec;14(4):399-406.
12. Adler L, Liedholm E, Silvegren M, Modin C, Buhlin K, Jansson L. Patient satisfaction 8-14 years after dental implant therapy - a questionnaire study. *Acta Odontol Scand*. 2016 Jul;74(5):423-9.
13. Amato F. Overcoming Anatomical Limitations: The New Frontier of Implantology. *Compend Contin Educ Dent*. 2018;39:13-15.
14. Anitua E, Alkhraisat MH. Clinical Performance of Short Dental Implants
15. Supporting Single Crown Restoration in the Molar-Premolar Region: Cement Versus Screw Retention. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34:969-976.
16. Anitua E, Alkhraisat MH. Fifteen-Year Follow-up of Short Dental Implants in the Completely Edentulous Jaw: Submerged Versus Nonsubmerged Healing. *Implant Dent*. 2019 Dec;28(6):551-555.
17. Anitua E, Alkhraisat MH. 15-year follow-up of short dental implants placed in the partially edentulous patient: Mandible Vs maxilla. *Ann Anat*. 2019. Mar;222:88-93.
18. Anitua E, Piñas L, Begoña L, Orive G. Long-term retrospective evaluation of short implants in the posterior areas: clinical results after 10-12 years. *J Clin Periodontol*. 2014;41:404-11.
19. Anitua E, Saracho J, Begoña L, Alkhraisat MH. Long-Term Follow-Up of 2.5-mm Narrow-Diameter Implants Supporting a Fixed Prosthesis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18:769-77.
20. Anitua E, Errazquin JM, de Pedro J, Barrio P, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of Tiny® 2.5- and 3.0-mm narrow-diameter implants as definitive implants in different clinical situations: a retrospective cohort study. *Eur J Oral Implantol*. 2010;3:315-22.
21. Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 43-54.
22. Ortega-Oller I, Suarez F, Galindo-Moreno P, Torrecillas-Martinez L, Monje A, Catena A, Wang HL. The influence of implant diameter on

- its survival: a meta-analysis based on prospective clinical trials. *J Periodontol* 2014; 85: 569-580.
23. Pommer B, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Furhauser 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.
 24. Pérez-Martínez S, Martorell-Calatayud L, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Peñarrocha-Diago M. Indirect sinus lift without bone graft material: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2015;7:e316-e319.
 25. 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 Oct;41(5):563-9.
 26. Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Jan-Feb;22(1):138-45. Erratum in: *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Mar-Apr;22(2):309.
 27. Anitua E, Alkhraisat MH, Piñas L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat*. 2015 May;199:9-15.
 28. de N Dias FJ, Pecorari VGA, Martins CB, Del Fabbro M, Casati MZ. Short implants versus bone augmentation in combination with standard-length implants in posterior atrophic partially edentulous mandibles: systematic review and meta-analysis with the Bayesian approach. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2019 Jan;48(1):90-96.
 29. Baj A, Trapella G, Lauritano D, Candotto V, Mancini GE, Gianni AB. An overview on bone reconstruction of atrophic maxilla: success parameters and critical issues. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2016 Apr-Jun;30(2 Suppl 1):209-15.
 30. Retzepi M, Donos N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants Res*. 2010 Jun;21(6):567-76.
 31. Elangovan S. Dental Implants Placed in Alveolar Ridge Augmented Using Guided Bone Regeneration Procedure Performed Using Resorbable Collagen Membranes and Particulate Bone Grafts Using Simultaneous or Staged Approach Exhibit a High Survival Rate. *J Evid Based Dent Pract*. 2018 Jun;18(2):173-175.
 32. 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.
 33. Anitua E, Pascual C, Perez-Gonzalez R, Antequera D, Padilla S, Orive G, Carro E. Intranasal delivery of plasma and platelet growth factors using PRGF-Endoret system enhances neurogenesis in a mouse model of Alzheimer's disease. *PLoS One* 8:e73118, 2013.
 34. Anitua E, Pascual C, Perez-Gonzalez R, Orive G, Carro E: Intranasal PRGF-Endoret enhances neuronal survival and attenuates NF-kappaB-dependent inflammation process in a mouse model of Parkinson's disease. *J Control Release* 203:170, 2015.
 35. Kuffler DP: An assessment of current techniques for inducing axon regeneration and neurological recovery following peripheral nerve trauma. *Prog Neurobiol* 116:1, 2014.
 36. Zheng C, Zhu Q, Liu X, Huang X, He C, Jiang L, Quan D, Zhou X, Zhu Z: Effect of platelet-rich plasma (PRP) concentration on proliferation, neurotrophic function and migration of Schwann cells in vitro. *J Tissue Eng Regen Med* 10:428, 2016.
 37. Garg AK. Subnasal elevation and bone augmentation in dental implantology. *Dent Implantol Update*. 2008; 19:17.
 38. 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.