

IMPLANTES ULTRACORTOS (4,5 MM DE LONGITUD) REHABILITADOS CON PROPORCIÓN CORONA IMPLANTE ≥ 3 . ESTUDIO RETROSPECTIVO

El principal problema que nos plantean los implantes ultra-cortos (4,5 mm) es la proporción corona-implante que se produce al ser implantes de poca longitud con prótesis generalmente de gran altura. En este estudio analizamos de forma retrospectiva implantes ultracortos con proporción corona-implante mayor de 3 para poder comprender su comportamiento biomecánico y la posible implicación de este ratio en la supervivencia y la pérdida ósea crestal, concluyendo que los implantes de 4,5 mm no han mostrado una pérdida ósea mayor en situación de ratio corona-implante desfavorable incluso superior a 3 como la mostrada en esta serie de casos.

Contacto:

Eduardo Anitua Foundation
 eduardo@fundacioneduardoanitua.org

Introducción

Los pacientes con atrofia ósea marcada tanto en horizontal como en vertical son cada vez más numerosos en la consulta dental, principalmente por el aumento de la información entre los pacientes (solicitan tratamientos más novedosos) y por el aumento de la esperanza y calidad de vida en la población. Por ello, los implantes cortos y extra-cortos son cada vez más utilizados en los tratamientos de rehabilitación¹. Los implantes cortos son ya una más de las técnicas de rehabilitación del maxilar atrófico que podemos considerar "de rutina", ya que desde que irrumpen en la odontología han ido consolidándose como una opción mínimamente invasiva y con cifras de supervivencia en torno al 99%²⁻⁵. Al igual que las técnicas quirúrgicas sufren avances constantes los diseños de los implantes también, buscándose implantes que con una menor longitud o un menor diámetro nos aporten las mismas características biomecánicas y de supervivencia que los de mayores dimensiones, pudiendo con ellos hacer frente a un mayor número de situaciones clínicas, evitándose en muchos casos los injertos óseos o las regeneraciones previas⁶⁻⁸. Aun así, existen casos en los que estos implantes no pueden insertarse de forma directa debido a la presencia de extremas reabsorciones óseas verticales, horizontales o mixtas que lo impiden⁹⁻¹³. Para solventar estas situaciones de forma mínimamente

invasiva nacen los implantes de menos de 5 mm de longitud, como alternativa terapéutica a los actuales implantes cortos y extracortos, situándose como ultracortos, siendo por lo tanto la opción más innovadora para el tratamiento de la atrofia vertical del maxilar y mandíbula¹⁴⁻¹⁷.

Estos implantes ultracortos, presentan en la gran mayoría de los casos, una prótesis que asienta sobre ellos que presenta una longitud que duplica o en ocasiones triplica el implante sobre el que asientan. Esto genera un ratio corona-implante de 2:1 o 3:1 que puede producir fuerzas de palanca sobre el hueso crestal que rodea al implante una vez integrado este¹⁸. En los implantes cortos y extra-cortos ya se ha documentado ampliamente que la existencia de ratios corona-implante desfavorables no produce una mayor pérdida ósea crestal, pero sobre estos implantes de menor longitud no tenemos datos al respecto, debido a que son de reciente implantación y a que no existen estudios que analicen la influencia de este factor¹⁹⁻²⁴. Por ello, nos planteamos un estudio retrospectivo, donde analizamos implantes de 4,5 mm de longitud, con una proporción corona-implante que podríamos llamar desfavorable (mayor de 3), para analizar si este hecho puede tener repercusión en la pérdida ósea crestal, en la integridad del conjunto implante-prótesis o en la supervivencia de los implantes.

Material y método

Se reclutaron pacientes de forma retrospectiva en los que se insertaron implantes de 4,5 mm con prótesis en las que existiese una proporción corona-implante superior a 3 mm. En todos los pacientes se recolectaron variables demográficas, presencia de hábitos nocivos (tabaco y alcohol), datos protésicos (proporción corona-implante) y pérdida ósea marginal (medida en mesial y distal del implante). Los datos fueron recolectados en un cuaderno de recogida de datos para su posterior análisis estadístico siendo la principal variable del estudio la supervivencia de los implantes colocados y como variables secundarias la medición de la pérdida ósea crestal (mesial y distal) y la aparición de complicaciones tanto en la prótesis como en los implantes.

Antes de la inserción de los implantes se utilizó una pre-medicación antibiótica consistente en amoxicilina 2 gr 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. 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 III). La intervención fue realizada mediante anestesia local y el fresado se realiza a baja velocidad (fresado biológico)^{25,26}. Para la estimación de la pérdida ósea marginal se tomó como referencia una longitud conocida en las radiografías (longitud del implante) para calibrar de ese modo las mediciones realizadas en estas radiografías. A partir de la calibración el software utilizado calcula las mediciones reales (Digora for Windows, SOREDEX Digital Imaging systems). La pérdida ósea crestal marginal se calculó midiendo desde el hombro del implante hasta el primer sitio donde el contacto hueso implante fuese evidente. La referencia para comparar los registros radiográficos y de este modo estimar la pérdida ósea producida en cada uno de los pacientes fue la radiografía realizada en el momento de inserción de la prótesis. Esta radiografía se utilizó por lo tanto como punto de partida para todas las medidas posteriores.

El implante fue la unidad de análisis para la estadística descriptiva en cuanto a la localización, dimensiones del implante, y mediciones radiográficas. La variable principal fue la supervivencia del

implante y como variables secundarias se registraron la pérdida ósea mesial y distal.

El ratio corona-implante fue determinado mediante la división de la longitud del implante entre la longitud de la restauración protésica colocada sobre el implante. La medición de la altura de la corona se realizó en el eje mayor de los dientes anteriores y premolares y en la zona media de la corona a nivel del surco vestibular (intercuspidé) para los molares, hasta la plataforma del implante. La línea de medición debía ser completamente perpendicular a la plataforma del implante formando un ángulo de 90° con la misma.

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

Resultado

Fueron reclutados 12 pacientes en los que se colocaron 13 implantes que cumplieron los criterios de inclusión previamente descritos. En cuanto a la patología sistémica asociada, uno de los pacientes fue diabético y uno de los pacientes era fumador. De ellos, un 84,6% fueron mujeres con una edad media de 73 años (+/-5,73). Todos los implantes incluidos en el estudio fueron de 4,5 mm de longitud con diámetros comprendidos entre los 3,50 y 5,50 mm. Los diámetros de los implantes se muestran en la figura 1.

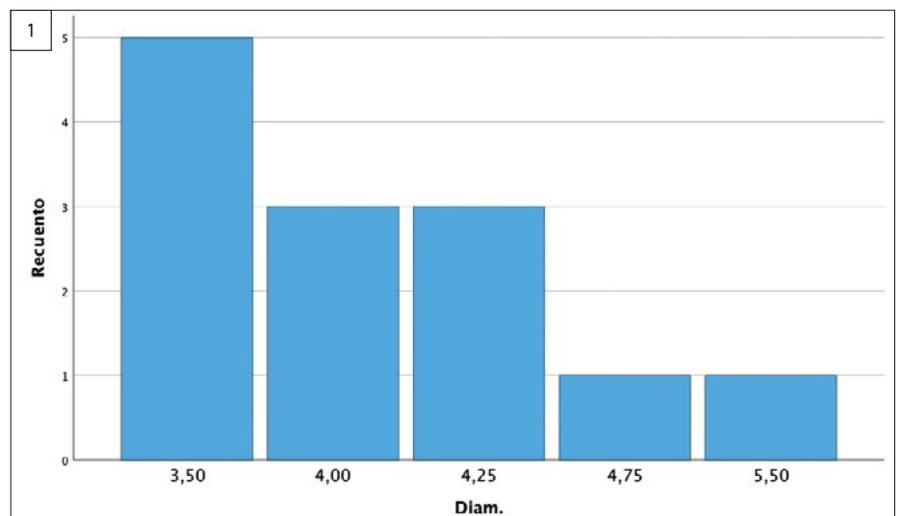


Figura 1. Diámetros de los implantes incluidos en el estudio.



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

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

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

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

La posición del implante más frecuentemente rehabilitada fue la del diente 26 con un 30,8% de los casos, seguido de la posición 36 23,1%. El resto de las posiciones se muestran en la figura 2.

La densitometría media de todos los implantes insertados fue de 692,31 Hu (+/- 340,46), siendo el torque medio de 37,69 Ncm (16,40). Un 23,1% de los implantes insertados se llevaron a cabo con elevación de seno transalveolar y el 7,7 % con sobre-corrección vestibular. En el resto (69,2%), no se realizó ninguna técnica accesoria. La altura ósea media residual fue de 5,42 mm (+/- 1,05). Todas las prótesis empleadas para rehabilitar los implantes fueron atornilladas sobre transepitelial, ferulizándose a uno o dos implantes más y realizándose carga inmediata en el 69,2%

de los casos. Durante el seguimiento de los implantes no se registraron incidencias protésicas ni quirúrgicas, siendo el tiempo medio de seguimiento desde la carga de 14,67 meses (+/-2,8). La longitud media de las prótesis fue de 14,65 mm (+/- 1,28) y el ratio corona-implante de todos los implantes estudiados fue de 3,25 mm (+/- 0,28). Las mayores proporciones ratio corona-implante fueron para los implantes situados en el implante 44 y 12. En la figura 3 se muestran las posiciones de los implantes junto con la longitud de las prótesis y el ratio corona-implante. La media de la pérdida ósea mesial de todos los implantes fue de 0,97 mm (+/-0,42) y la media de la pérdida ósea distal fue de 0,99 mm (+/- 0,39). En las figuras 4-15 se muestra uno de los casos incluidos en el estudio.

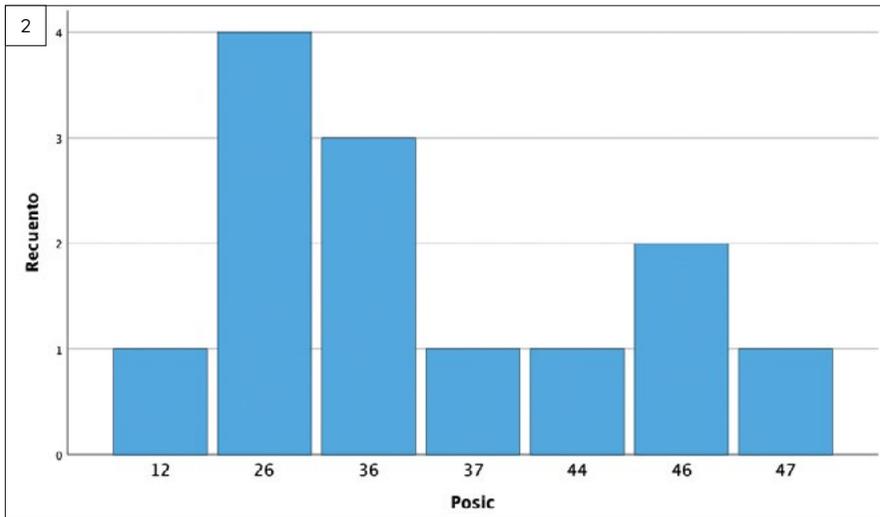


Figura 2. Posiciones de los implantes incluidos en el estudio. Podemos observar como la posición 26 y 36 son las más frecuentes.



Figura 4. Imagen inicial del paciente que acude a la consulta con dolor en el primer cuadrante. En la radiografía observamos el fracaso del puente sobre diente con una pérdida ósea horizontal evidente.

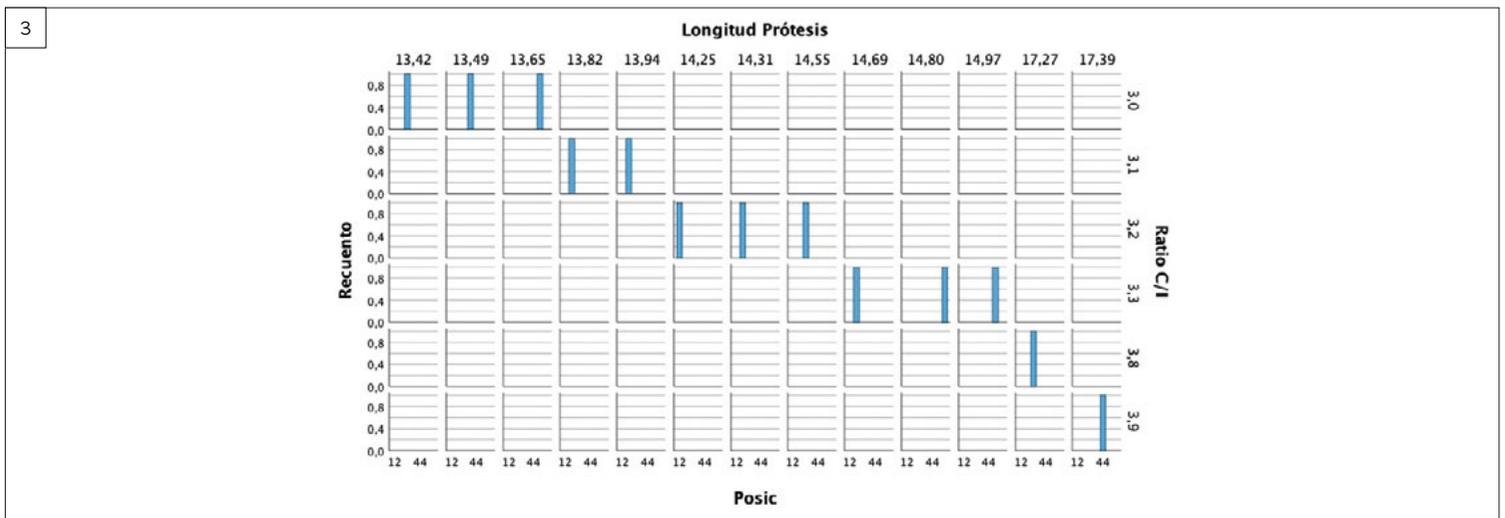
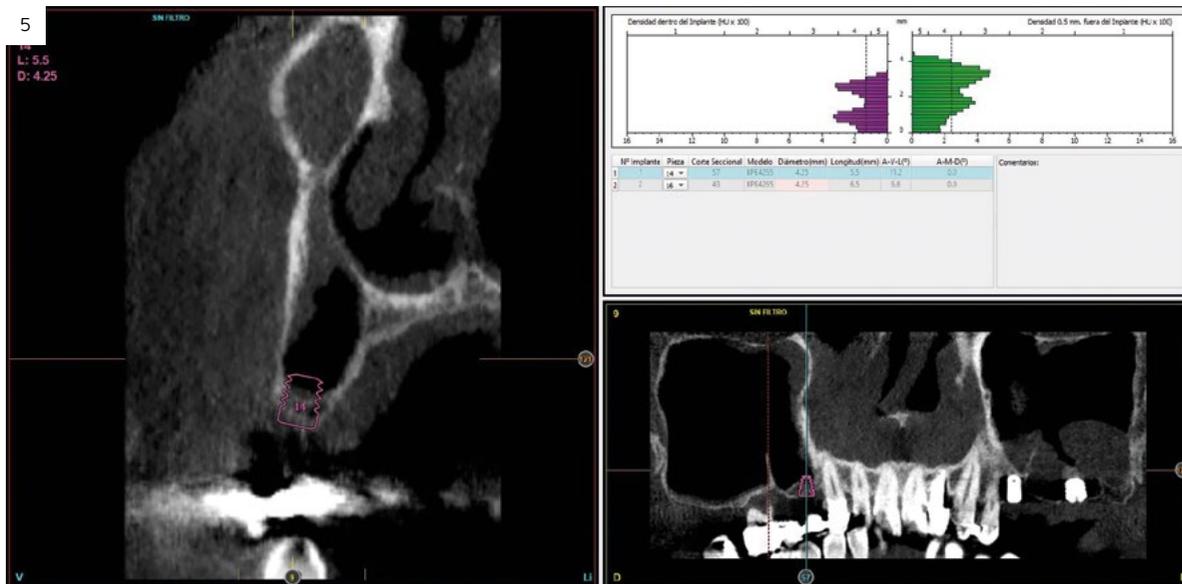


Figura 3. Posiciones de los implantes insertados con su correspondiente longitud de prótesis y el ratio corona-implante.



Figuras 5 y 6. Se realiza un cone-beam de planificación donde observamos la posibilidad de colocar un implante distal al canino y otro en la posición del molar.

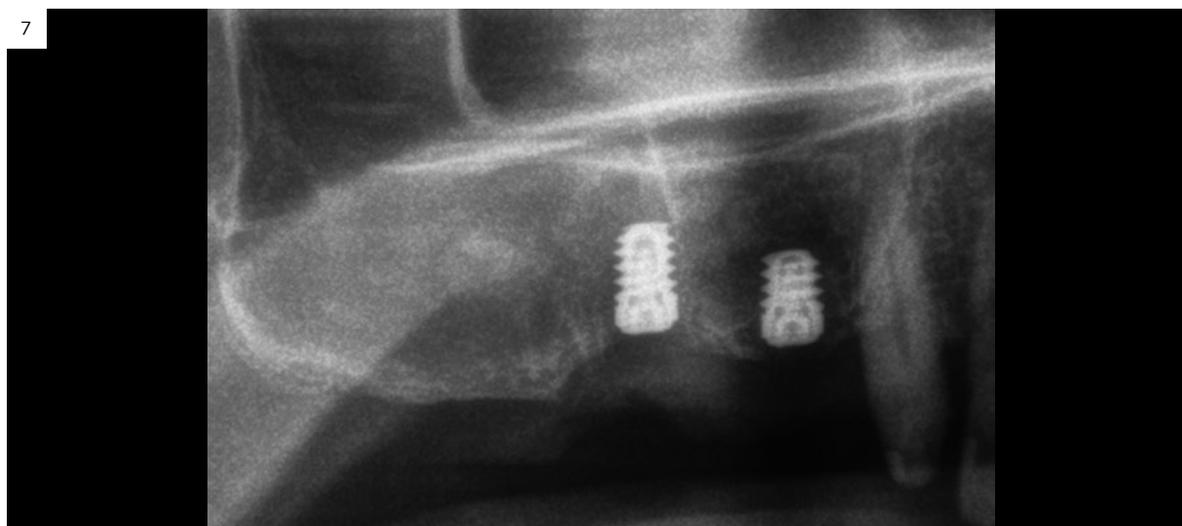
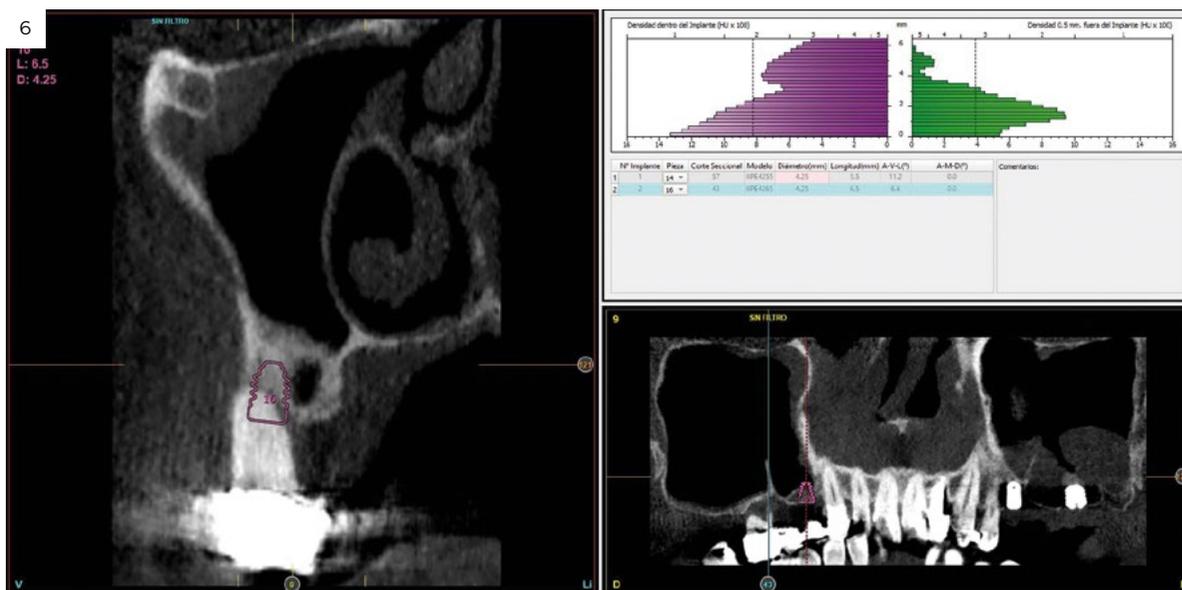
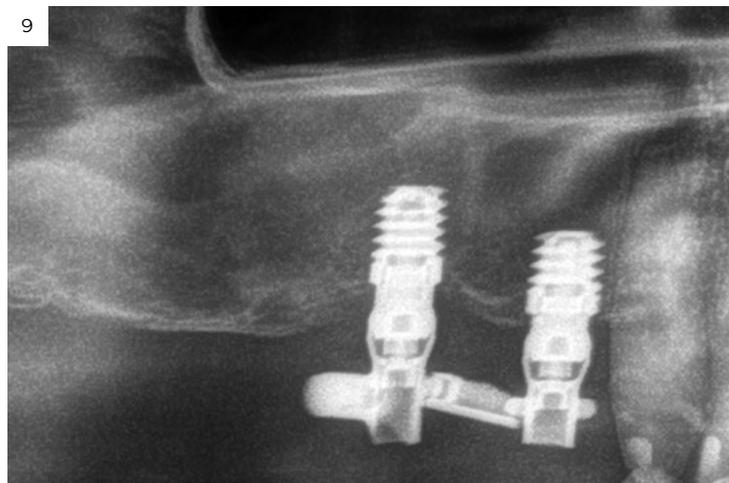
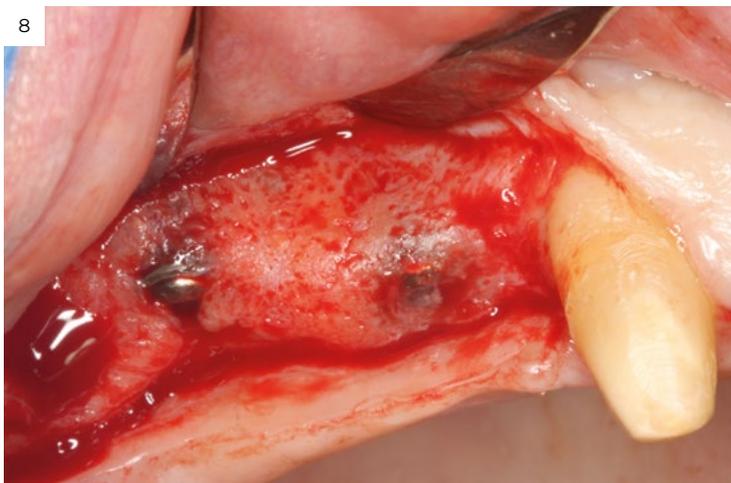
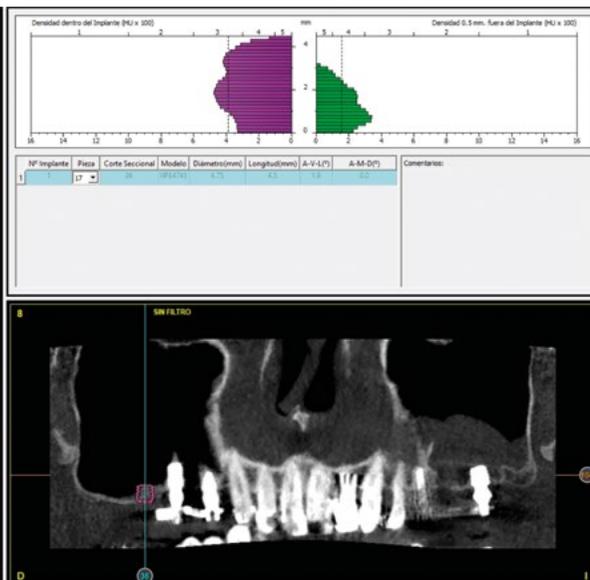
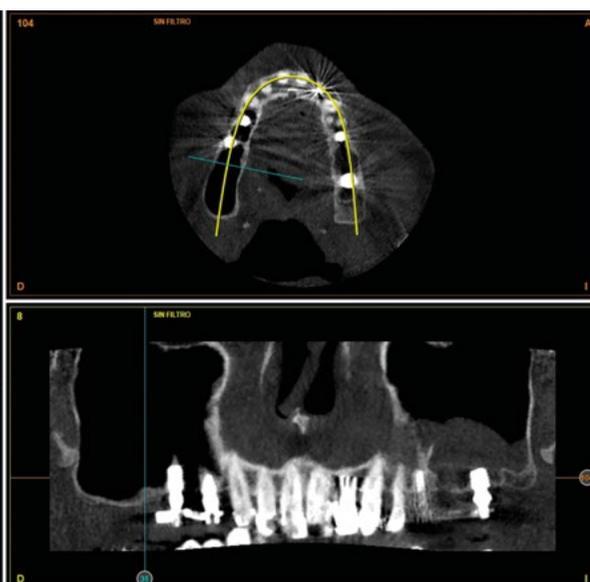


Figura 7. Radiografía post-operatoria tras la inserción de los implantes.



Figuras 8 y 9. Imagen intraoral de la re-entrada para la carga de los dos implantes. De inicio se lleva a cabo una prótesis de carga progresiva, atornillada elaborada con barras articuladas sobre transeptiliales múltiples (Multi-im®).

Figuras 10 y 11. Posteriormente, se realiza un nuevo estudio tomográfico para valorar la posibilidad de colocar un implante distal a los ya cargados. En la cresta ósea residual vemos una altura de 4 mm, por lo que planificamos un implante de 4,5 mm de longitud.



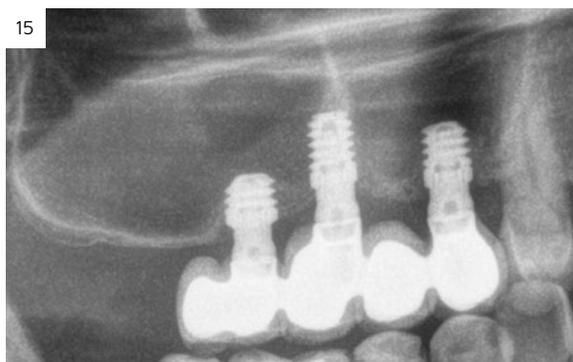
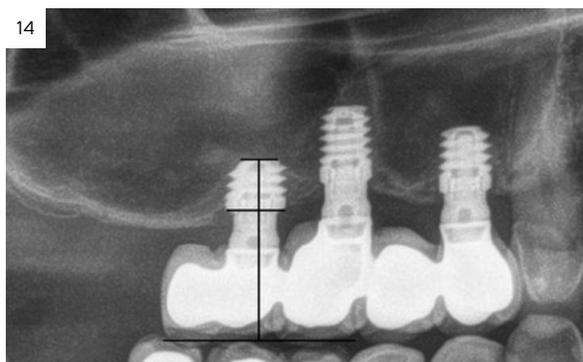
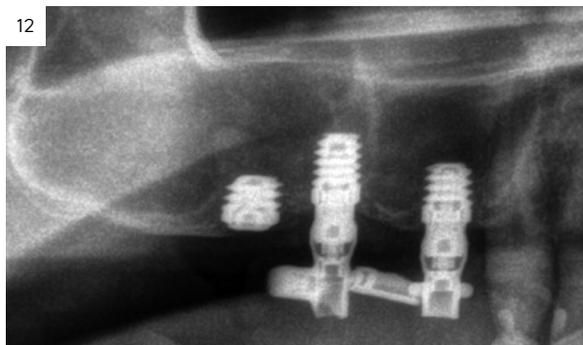


Figura 12. Radiografía post-operatoria tras la inserción del implante de 4,5 mm de longitud.

Figura 13. Corte del cone-beam de control donde se evidencia el implante una vez integrado, antes de la segunda fase quirúrgica.

Figura 14. Colocación de la prótesis definitiva con la proporción de la corona y la prótesis, que en este caso es superior a 3.

Figura 15. Radiografía de seguimiento a los dos años. En ella se observa la estabilidad del tratamiento realizado.

Discusión

Un tópico muy extendido y aceptado en la prótesis fija convencional es la proporción corona-raíz. Esta proporción puede definirse como la medida desde la cresta ósea alveolar de la longitud del diente hacia oclusal, comparada con la longitud de la raíz incluida en el hueso³¹ y ha sido objeto durante muchos años de estudios para establecer la mejor relación entre ambas zonas para conseguir un correcto comportamiento biomecánico de la restauración. Este concepto se extrapoló en inicio a los implantes considerándose las mismas reglas y principios biomecánicos para la construcción de la prótesis. Con la llegada de los implantes cortos, extracortos y ultracortos, se produce una diferencia entre la longitud de los implantes y las coronas que asientan sobre los mismos que produce una desproporción entre el ratio corona-implante y que puede ser mayor de 2 o incluso superior a 3 en casos en los que el implante sea de menor longitud (4,5 mm). A pesar de que las diferencias entre la longitud de las restauraciones y los implantes extracortos y ultracortos parecerían indicar un mal comportamiento biomecánico del conjunto con repercusión en la pérdida ósea marginal aumentando la tasa de fracaso los estudios publicados sobre este tópico no muestran una mayor pérdida ósea en ratios corona-implante elevados, ni tampoco se ha demostrado en nuestro estudio²⁷⁻³⁰. La pérdida ósea crestal mesial y distal de los implantes incluidos en

nuestro estudio, a pesar de ser de una longitud inferior a 5 mm, no es superior a la reportada por otros estudios para implantes extracortos con longitud ≥ 5 mm como el elaborado por Mangano³⁰ donde se reporta una pérdida ósea media de 0,39 mm para las proporciones corona-implante mayores de 2. En este trabajo anteriormente descrito se reporta también una mayor tasa de complicaciones protésicas para los implantes con mayor proporción corona-implante. En nuestros datos, no se han registrado complicaciones protésicas, lo que nos orienta a pensar que el protocolo rehabilitador debe ser adecuado para evitarlas. El uso de los transepiteliales para la prótesis múltiple como en el protocolo seguido en el presente estudio puede facilitar la transmisión de las cargas al hueso circundante, además de generar un correcto hermetismo en la unión implante-prótesis y por ello, los resultados de la pérdida ósea pueden ser menores. En otros trabajos de nuestro grupo elaborados con implantes cortos y extracortos con este mismo protocolo protésico los resultados de pérdida ósea y de ausencia de complicaciones protésicas también están ausentes³²⁻³³.

Conclusiones

Los implantes de 4,5 mm no han mostrado una pérdida ósea mayor en situación de ratio corona-implante desfavorable incluso superior a 3 como la mostrada en esta serie de casos. ●

Resumen

Introducción: los implantes cortos y extracortos nos han permitido rehabilitar zonas con extrema atrofia vertical sin necesidad de técnicas accesorias. Aun así, existen casos donde se precisan implantes de menor longitud aún para poder rehabilitar atrofas mucho mayores. El principal problema que nos plantean los implantes ultra-cortos (4,5 mm) es la proporción corona-implante que se produce al ser implantes de poca longitud con prótesis generalmente de gran altura. En este estudio analizamos de forma retrospectiva implantes ultracortos con proporción corona-implante mayor de 3 para poder comprender su comportamiento biomecánico y la posible implicación de este ratio en la supervivencia y la pérdida ósea crestral.

Material y métodos: se reclutaron pacientes de forma retrospectiva en los que se insertaron implantes de 4,5 mm con prótesis en las que existiese una proporción corona-implante superior a 3 mm. Como variables principales se analizaron la supervivencia del implante y la pérdida ósea crestral. Como variables secundarias la presencia de complicaciones protésicas o quirúrgicas. 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 12 pacientes en los que se colocaron 13 implantes que cumplieron los criterios de inclusión previamente descritos. La posición del implante más frecuentemente rehabilitada fue la del diente 26 con un 30,8% de los casos. La altura ósea media residual fue de 5,42 mm (+/- 1,05). Durante el seguimiento de los implantes no se registraron incidencias protésicas ni quirúrgicas, siendo el tiempo medio de seguimiento desde la carga de 14,67 meses (+/-2,8). La media de la pérdida ósea mesial de todos los implantes fue de 0,97 mm (+/-0,42) y la media de la pérdida ósea distal fue de 0,99 mm (+/- 0,39).

Conclusiones: los implantes de 4,5 mm no han mostrado una pérdida ósea mayor en situación de ratio corona-implante desfavorable incluso superior a 3 como la mostrada en esta serie de casos.

Bibliografía

- O' Dwyer S, Riordain RN. The patient experience of dental implant surgery: a literature review of pertinent qualitative studies. *Ir J Med Sci.* 2021 May;190(2):835-842.
- Anitua E, Orive G. Short implants in maxillae and mandibles: a retrospective study with 1 to 8 years of follow-up. *J Periodontol* 2010;81:819-826.
- 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: 1323-1331.
- Lemos CA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016 Apr;47:8-17.
- Al-Hashedi AA, Taiyeb Ali TB, Yunus N. Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. *Quintessence Int.* 2014 Jun;45(6):499-514.
- Buser D, Sennertby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol* 2000. 2017 Feb;73(1):7-21.
- Nevins M. Implant dentistry: a continuing evolution. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34 Suppl 3:s7.
- Darcey J, Eldridge D. Fifty Years of Dental Implant Development: a Continuous Evolution. *Dent Hist.* 2016 Jul;61(2):75-92.
- 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):163-191.
- 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, Roccuzzo M, Sanz-Sánchez I, Simion N. 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 21:277-286.
- 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.
- Schwartz SR. Short implants: are they a viable option in implant dentistry? *Dent Clin North Am.* 2015 Apr;59(2):317-28.
- Rokn 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Padhye NM, Lakha T, Naenni N, Kheir M. Effect of crown-to-implant ratio on the marginal bone level changes and implant survival - A systematic review and meta-analysis. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2020 Oct-Dec;10(4):705-713.
- Di Fiore A, Vigolo P, Sivoletta S, Cavallin F, Katsoulis J, Monaco C, Stellini E. Influence of Crown-to-Implant Ratio on Long-Term Marginal Bone Loss Around Short Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019 July/August;34(4):992-998.
- Tang Y, Yu H, Wang J, Gao M, Qiu L. Influence of crown-to-implant ratio and different prosthetic designs on the clinical conditions of short implants in posterior regions: A 4-year retrospective clinical and radiographic study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Feb;22(1):119-127.
- Meijer HJA, Boven C, Delli K, Raghoobar GM. Is there an effect of crown-to-implant ratio on implant treatment outcomes? A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 18(Suppl Suppl 18):243-252.
- Fathi A, Rismanchian M, Khodadadi R, Dezaki SN. Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2022 Apr 22:S0022-3913(22)00175-5.
- Anitua E, Alkhraisat 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 May-Jun;29(3):682-9.
- Anitua E, Piñas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Feb;17(1):102-10.
- 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.
- 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.
- Nissan J, Gheffan O, Gross O, Priel I, Gross M, Chausu G. The effect of crown/implant ratio and crown height space on stress distribution in unsplinted implant supporting restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 69:1934-1939, 2011.
- Nissan J, Gheffan O, Gross O, Priel I, Gross M, Chausu G. The effect of splinting implant-supported restorations on stress distribution of different crown-implant ratios and crown height spaces. *J Oral Maxillofac Surg* 69:2990-2994, 2011.
- Anitua E, Piñas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Feb;17(1):102-10.
- Mangano F, Frezzato I, Frezzato A, Veronesi G, Mortellaro C, Mangano C. The Effect of Crown-to-Implant Ratio on the Clinical Performance of Extra-Short Locking-Taper Implants. *J Craniofac Surg.* 2016 May;27(3):675-81.
- Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, et al: Fundamentals of fixed prosthodontics (3rd ed). Chicago, IL, Quintessence Publishing, 1997, pp 119-137.
- Anitua E, Alkhraisat MH, Eguía A. Single-crown restorations in pre-molar-molar regions: short (≤ 6.5) vs longer implants: retrospective cohort study. *Int J Implant Dent.* 2022 Oct 4;8(1):40.
- Anitua E. Immediate Loading of Short Implants in Posterior Maxillae: Case Series. *Acta Stomatol Croat.* 2017 Jun;51(2):157-162.