

Estudio clínico e histológico del beta-fosfato tricálcico en la elevación del seno maxilar

Clinical and histologic study of beta-tricalcium phosphate in sinus floor elevation

VELASCO ORTEGA E*
PATO MOURELO J**
GARCÍA MÉNDEZ A***
MEDEL SOTERAS R***
LÓPEZ FRÍAS J***

Velasco Ortega E, Pato Mourelo J, García Méndez A, Medel Soteras R, López Frías J. *Estudio clínico e histológico del beta-fosfato tricálcico en la elevación del seno maxilar*. Av Periodon Implantol. 2008; 20,3: 147-154.

RESUMEN

Introducción. El objetivo del presente caso clínico era mostrar los resultados histológicos y clínicos del tratamiento con implantes dentales insertados mediante la técnica de elevación del seno maxilar.

Caso Clínico. Una mujer de 45 años tratada con prótesis fija anterior y esquelético en el maxilar superior es valorada para tratamiento implantológico. El plan de tratamiento comprende la eliminación de sus prótesis y de los dientes pilares, inserción de implantes con elevación sinusal bilateral y posteriormente una rehabilitación fija. En la elevación del seno maxilar se utiliza betafosfato tricálcico KeraOs® como material de injerto. Después de 8 meses se insertan 10 implantes Microdent® con superficie con chorreado de arena. En la misma intervención se toma una muestra de tejido injertado con trefina para estudio histológico que demuestra una buena respuesta regenerativa. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 6 meses con una rehabilitación fija cementada. Después de un periodo de carga funcional de 12 meses, no ha habido complicaciones.

Conclusiones. Este estudio indica que el tratamiento con implantes dentales mediante la técnica de elevación sinusal constituye una terapéutica implantológica, histológica y clínicamente, con éxito.

PALABRAS CLAVE: Implantes orales, elevación sinusal, injertos, betafosfato tricálcico, atrofia maxilar, implantología oral.

SUMMARY

Introduction. The aim of this clinical case was to report the histologic and clinical outcome of treatment with dental implants inserted by sinus floor elevation technique.

Clinical Case. A 45-year woman treated with anterior fixed bridge and removable posterior prosthesis in maxilla is diagnosed for implant treatment. Treatment planning including elimination of prosthesis and teeth-supported, insertion of implants by bilateral sinus floor elevation and posterior fixed rehabilitation. Sinus floor elevation was realized using betatricalcium phosphate KeraOs® grafting. After a time period of 8 months, 10 Microdent® sandblasted surface implants were inserted in maxilla. In same intervention a cylinder sample of grafting bone were collected by trephine for histologic study than showed a good regenerate tissue. Implants were loaded after a healing free-loading period of 6 months, with cemented fixed rehabilitation. Not complications were observed after a 12 months follow-up.

* Profesor Titular de Odontología Integrada de Adultos. Facultad de Odontología. Director del Postgrado de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

** Profesor Colaborador Docente de Odontología Integrada de Adultos. Facultad de Odontología. Profesor del Postgrado de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

*** Profesor Asociado de Odontología Integrada de Adultos. Facultad de Odontología. Profesor del Postgrado de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

Conclusions. This study indicate that treatment with dental implants by sinus floor elevation constitute a successful histologic and clinical treatment.

KEY WORDS: Dental implants, sinus floor elevation, grafts, beta-tricalcium phosphate, maxilla atrophy, implant dentistry.

Fecha de recepción: 15 de enero de 2008.

Fecha de aceptación: 1 de febrero de 2008.

INTRODUCCIÓN

La neumatización del seno maxilar unida a la pérdida del hueso alveolar pueden limitar la disponibilidad ósea para la inserción de implantes en el área posterior del maxilar superior. Si el soporte óseo es inadecuado, la elevación del seno maxilar puede ser una indicación para incrementar la altura ósea con la ayuda de injertos óseos y/o la utilización de biomateriales, generalmente de origen animal (ej. bovino, equino o porcino) o sintético (ej. betafosfato tricálcico, hidroxiapatita)¹⁻⁶.

El hueso autólogo (del propio paciente) constituye el mejor injerto para la realización de esta técnica quirúrgica porque proporciona todas las propiedades osteogénicas (crecimiento óseo por células procedentes del injerto), osteoinductoras (estimulación de células pluripotenciales indiferenciadas que estimulan el desarrollo de células formadoras de estirpe ósea), y osteoconductoras (crecimiento óseo por aposición sobre una superficie) para la regeneración ósea⁷⁻⁹. El hueso autólogo se puede obtener de zonas intraorales (ej.: mentón, tuberosidad maxilar, rama mandibular) o extraorales (ej.: hueso ilíaco, tibia, calota) dependiendo del caso clínico, de la cantidad de hueso necesario y de la preferencia del cirujano¹⁰⁻¹². Sin embargo, la morbilidad de la zona donante y las limitaciones para conseguir una buena cantidad de hueso, ha impulsado el desarrollo de biomateriales que puedan ser utilizados con éxito en el tratamiento implantológico con compromiso óseo^{7-8,13-14}.

Entre los biomateriales sintéticos disponibles para la técnica de elevación del seno maxilar, se ha utilizado el betafosfato tricálcico (B-TCP) que es un material osteoconductor ya que permite por sus características fisicoquímicas mantener bien el espacio rellenado como paso previo para la inserción de implantes dentales¹⁵⁻²¹. Un estudio multicéntrico internacional presenta los hallazgos clínicos de 41 pacientes intervenidos de elevación sinusal unilateral (n=33) o bilateral

(n=8) con utilización del B-TCP, donde se insertaron 130 implantes. En todos los casos la altura ósea residual era de 4-5 mm, obteniéndose a los 6 meses una altura ósea suficiente para la inserción de los implantes. Después de un tiempo de seguimiento medio de 16,2 meses después de la carga funcional (a los 6 meses de la fase quirúrgica) el éxito de los implantes ha sido del 98,5%, ya que 2 implantes se perdieron durante el periodo de cicatrización²¹.

Así mismo, se han realizado estudios para valorar las posibles diferencias entre la respuesta clínica e histológica de injertos con hueso autólogo y B-TCP en la elevación del seno maxilar, donde se demuestra la eficacia de ambos tipos de injertos para conseguir una adecuada altura ósea para la inserción de los implantes después de un seguimiento de 12 meses y la ausencia de diferencias con respecto a la cantidad y frecuencia de la osificación demostrada por un arquitectura ósea similar¹⁸⁻¹⁹.

Un estudio español confirma estos resultados en 22 pacientes edéntulos parciales intervenidos de elevación sinusal para la inserción de implantes. En la misma intervención se realizó el relleno de la cavidad sinusal con B-TCP mezclado con hueso del paciente obtenido del fresado y la inserción de los implantes de forma sumergida. Después de un periodo libre de carga funcional de entre 6-11 meses, se realizó la segunda cirugía, tomándose una muestra de hueso de 5 pacientes para el examen histológico e histomorfométrico donde se demuestra la buena respuesta ósea con formación de hueso trabecular con lagunas que contienen osteocitos. No había signos inflamatorios. Después de un periodo medio de carga funcional de 35 meses no ha habido complicaciones²².

El objetivo del presente estudio es valorar desde una perspectiva clínica e histológica, la capacidad del betafosfato tricálcico para facilitar la formación de hueso en el maxilar superior con la técnica de elevación sinusal en el tratamiento con implantes oseointegrados.

CASO CLÍNICO

PLL. Paciente de sexo femenino, de 45 años de edad, sin antecedentes médicos de interés, que acude a consulta para tratamiento implantológico del maxilar superior. La paciente es edéntula parcial superior y presenta una prótesis fija en el sector anterior con ataches para una prótesis parcial removible posterior (Figura 1).

Después del examen clínico y radiológico (ortopantomografía) (Figura 1), se le recomienda a la paciente, la posibilidad de realizar una rehabilitación superior fija con implantes oseointegrados, exceptuando los últimos molares de ambos lados. La paciente es informada de la técnica quirúrgica de inserción de implantes con elevación del seno maxilar y utilización de biomateriales así como del protocolo posterior del tratamiento incluyendo los aspectos protodóncicos (prótesis provisional y definitiva), temporalización (duración del tratamiento, número de visitas) y el seguimiento (revisiones clínicas y radiológicas), y de la posibilidad de la existencia de complicaciones y pérdida de implantes. La paciente autoriza el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado.

CIRUGÍA

Previamente a la cirugía implantológica se extrae el puente fijo anterosuperior y sus dientes pilares. El día de la cirugía de elevación del seno maxilar, la paciente comienza un régimen antibiótico preventivo (amoxicilina + clavulánico) durante una semana, y en el caso de existir dolor o inflamación, a la paciente se le prescribe ibuprofeno. Además se le recomienda un enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días. Se le realiza elevación sinusal bilateral con aper-

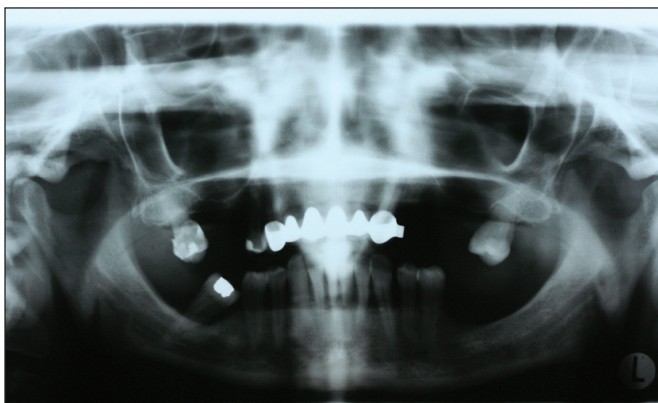


Fig. 1: Ortopantomografía de la paciente previa al tratamiento.

tura de ventana lateral vestibular y posterior relleno con beta-fosfato tricálcico KeraOs® (Kerammat, Coruña, España) (Figura 2).

A los 8 meses después de la elevación sinusal bilateral, la paciente es evaluada radiológicamente con una ortopantomografía. Se insertan 10 implantes Microdent® (Microdent, Barcelona, España) de conexión externa y superficie con chorreado de arena de 12 mm de longitud y 4 de diámetro, 5 implantes en el lado derecho y 5 implantes en el lado izquierdo (Figura 3). Previamente a la inserción de los implantes, en el mismo acto operatorio se toma una muestra del tejido injertado con una trefina de 2,5 mm para su análisis histológico (Figura 4).

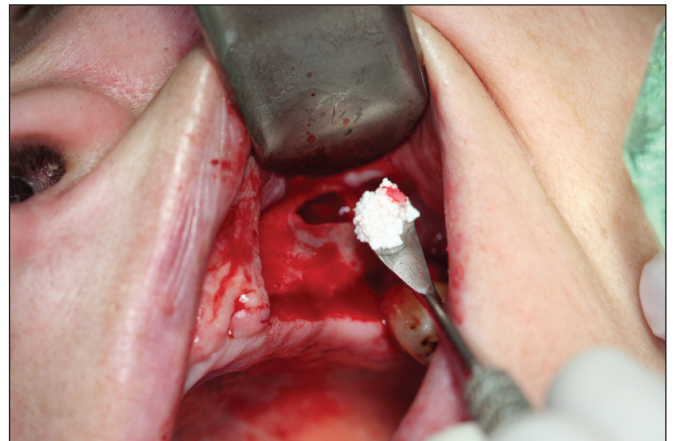


Fig. 2: Elevación del seno maxilar izquierdo y relleno con betafosfato tricálcico.

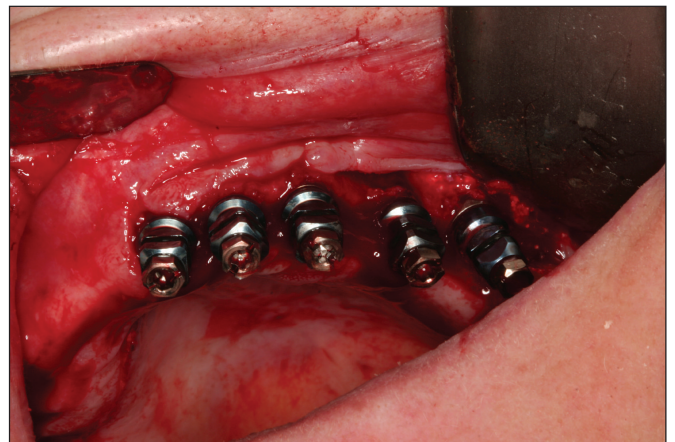


Fig. 3: Situación clínica con los implantes insertados en el lado izquierdo del maxilar superior a los 8 meses después de la elevación sinusal.



Fig. 4: Obtención del tejido injertado con trefina para su estudio histológico en la misma sesión quirúrgica de inserción de los implantes.

HISTOLOGÍA

Muestra cilíndrica donde se aprecia material inorgánico (biomaterial injertado) así como tejido óseo con diferentes grados de mineralización y maduración. Se observan trabéculas de hueso plexiforme entre los granulos remanentes del biomaterial. Algunas trabéculas óseas con hueso inmaduro presentan, englobadas por la matriz extracelular, restos del material injertado (Figura 5). Las lagunas osteoblásticas en estrecha aposición con el biomaterial se encuentran ocupadas con osteocitos con extensas prolongaciones citoplasmáticas (Figura 6). El grado de mineralización de las trabéculas



Fig. 5: Las trabéculas óseas con hueso inmaduro presentan, restos del material injertado, englobado en la matriz extracelular.

óseas es adecuado para el tiempo transcurrido (8 meses). El hueso maduro en fase de remodelación se encuentra rodeado por hueso neoforado cuyas lagunas están ocupadas por osteocitos y que se separa del anterior por una línea cemental bien definida. No hay evidencias de inflamación aguda o crónica.

PROSTODONCIA

Después de la elevación sinusal, la paciente fue rehabilitada provisionalmente con una prótesis completa convencional de resina.

A los 6 meses después de la inserción de los implantes se realizó su carga funcional mediante la colocación de la correspondiente prótesis implantosoportada, una rehabilitación fija con porcelana, cementada sobre pilares metálicos hexagonales mecanizados.

SEGUIMIENTO CLÍNICO

El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la carga funcional de los implantes ha sido de 12 meses. En este periodo de tiempo no ha habido complicaciones.

DISCUSIÓN

El tratamiento con implantes del maxilar superior edéntulo representa una toma de decisiones compleja y secuencial que aborde todos los aspectos diag-

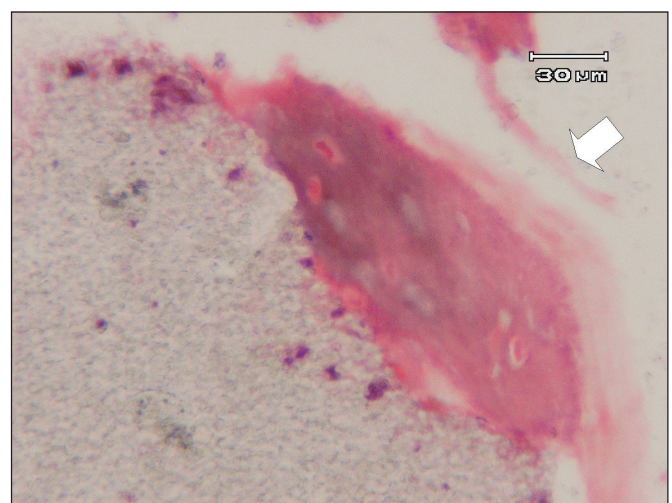


Fig. 6: El biomaterial se encuentra aposicionado a la trabécula de hueso neoforado con mineralización adecuada.

nósticos, quirúrgicos, prostodóncicos y de mantenimiento para obtener el éxito a largo plazo de esta terapéutica odontológica²³. Este reto se incrementa ante situaciones clínicas, donde son necesarias técnicas de cirugía avanzada como es la elevación del seno maxilar donde el compromiso óseo obliga, frecuentemente, a la utilización de biomateriales²⁴⁻²⁶.

La valoración sistémica del paciente constituye el primer paso en el diagnóstico implantológico previo a la elevación sinusal. Algunos factores de riesgo pueden contraindicar de forma absoluta o relativa, esta técnica quirúrgica o pueden incrementar las complicaciones o el fracaso de los implantes. En el presente caso clínico, la paciente no presentaba condiciones médicas (ej.: quimioterapia, discrasias sanguíneas) o hábitos (ej.: tabaco, alcoholismo) que supusieran un factor de riesgo sistémico para la cirugía y la oseointegración²⁷.

El consumo de tabaco constituye un hábito muy estudiado en el campo de la implantología oral porque puede tener una influencia negativa en la cicatrización de los procedimientos quirúrgicos orales y más especialmente implantológicos²⁸. De hecho se ha demostrado que el tabaco supone un verdadero factor de riesgo en la elevación del seno maxilar ya que existe una mayor frecuencia de complicaciones entre los pacientes fumadores comparados con los no fumadores. En este sentido, son más frecuentes las complicaciones infecciosas (ej.: supuración) posteriores a la elevación sinusal en los pacientes fumadores, probablemente por factores como la vasoconstricción, la reducción del flujo sanguíneo y la alteración de los polimorfonucleares²⁹.

Desde un punto de vista oral, la valoración diagnóstica exige un estudio cuidadoso de las estructuras anatómicas óseas y dentales que proporcione una visión completa de los antecedentes odontológicos del paciente (ej.: etiología y cronología del edentulismo, prótesis utilizadas) que definan su estado actual oral y sus expectativas de tratamiento²⁵. En este sentido, el diagnóstico por la imagen es imprescindible para conocer la estructura ósea maxilar y la disponibilidad de hueso, así como más específicamente el seno maxilar en relación a su tamaño y morfología²⁵. Frecuentemente, la ortopantomografía es el método de elección más práctico (como es el caso del paciente estudiado) (Figura 1), aunque la imagen por tomografía (TAC) y más recientemente, los modernos métodos de digitalización tridimensional proporcionan una información más completa en todos los planos del espacio y en tamaño

real del seno maxilar y del hueso subyacente para la inserción de los implantes³⁰.

La técnica de elevación del seno maxilar consiste en incrementar el volumen lateral de hueso maxilar para posibilitar la inserción de implantes de forma simultánea, cuando hay hueso remanente suficiente (entre 4-5 mm) o de forma diferida en una segunda intervención³¹. Siguiendo este protocolo, en el presente caso clínico, se realizó la inserción de los implantes de forma diferida, en una segunda intervención quirúrgica después de la elevación del seno maxilar, tras un periodo de 8 meses.

Para aumentar la altura del hueso subyacente al seno maxilar se utilizan injertos óseos o biomateriales. La elección depende del entrenamiento del cirujano, la disponibilidad de zonas donantes del propio paciente y del conocimiento de los diversos materiales de origen heterólogo, animal o sintético⁷⁻⁸. Cuando se realiza una elevación sinusal bilateral como es el caso del presente paciente, sería necesario obtener una mayor cantidad de hueso del propio paciente por lo que casi siempre se utilizan biomateriales, porque disminuye la morbilidad del tratamiento quirúrgico⁷⁻⁸. Además para conseguir una mejor calidad biológica del injerto, frecuentemente, el cirujano puede recolectar el hueso obtenido de la intervención quirúrgica (ej.: frenado) y mezclarlo con el biomaterial^{14,22}.

En el presente caso clínico se ha utilizado como biomaterial, el betafosfato tricálcico que ha demostrado una gran eficacia clínica en el tratamiento implantológico, especialmente como material de relleno en la elevación traumática del seno maxilar (Figura 2)¹⁵⁻²². Se han realizado estudios para comparar la eficacia clínica del betafosfato tricálcico y la del injerto óseo autólogo. En pacientes intervenidos de elevación sinusal bilateral, se realizaron injertos de hueso autólogo en un seno y de betafosfato tricálcico en el otro seno, obteniéndose una buena altura ósea para la inserción de los implantes y consiguiéndose unos resultados clínicos de éxito implantológico similares entre ambos protocolos¹⁸⁻¹⁹.

Después de un periodo de cicatrización de 8 meses, la paciente del caso clínico presente, fue reintervenida para la inserción de los implantes (Figura 3). En este sentido, se ha demostrado que los senos maxilares elevados y rellenados con betafosfato tricálcico pueden ser reintervenidos después de un periodo de 6-12 meses para la inserción de los correspondientes implantes ya que este biomaterial por sus característi-

cas fisicoquímicas suele mantener muy bien el espacio ocupado y proporciona un tejido duro y adecuado que se comprueba clínicamente por la resistencia del tejido injertado al fresado y la estabilidad primaria de los implantes²⁰.

En el presente caso clínico, previamente a la inserción de los implantes, en el mismo acto quirúrgico, se obtuvo con una treфина una muestra del tejido injertado (Figura 4) para su estudio histológico que demuestra que durante el periodo de cicatrización, el betafosfato tricálcico va siendo sustituido por hueso con una estructura y densidad similar a la del propio paciente que proporciona una base suficientemente sólida para el éxito a largo plazo de los implantes (Figuras 5 y 6)¹⁹⁻²⁰.

Sin embargo, la velocidad de sustitución del material y el grado de regeneración ósea es algo menor en el betafosfato tricálcico que en el injerto con hueso autólogo, ya que frecuentemente, existen remanentes del biomaterial original en el examen histológico después de los 6 meses, como demuestra el estudio histológico realizado en el presente caso clínico que fue realizado a los 8 meses. Aunque estos fenómenos biológicos de reparación ósea no son importantes desde un punto de vista clínico para el éxito del tratamiento implantológico, representan la diferencia entre la capacidad osteoconductora del betafosfato tricálcico y la triple propiedad osteogénica, osteoinductora y osteoconductora del hueso humano autólogo^{17-18,20}.

Aunque las técnicas quirúrgicas complejas relacionadas con la elevación del seno maxilar pueden constituir un factor de riesgo para el éxito del tratamiento con implantes, porque supone su inserción sobre hueso normal y hueso injertado regenerado, sin embargo la experiencia clínica demuestra que es posible obtener unas buenas tasas de éxito en el resultado a largo plazo de los implantes insertados en senos maxilares injertados con diferentes biomateriales³²⁻³⁴.

En este sentido, después de la inserción de los implantes es necesario esperar un periodo de tiempo no inferior a los 6 meses, como en el presente caso clínico, para realizar su carga funcional. Durante el año de seguimiento clínico de la paciente, no ha habido complicaciones implantológicas ni prostodóncicas. Un estudio realizado en un periodo de 5 años sobre 810 elevaciones sinusales en 624 pacientes donde se utilizaron diversos materiales de injertos (ej.: hidroxiapa-

tita, betafosfato tricálcico, carbonato cálcico) además del hueso autólogo, refleja un éxito global de los implantes del 94,6% de 1.482 implantes con 1 año al menos de seguimiento clínico³³. Otro estudio confirma estos excelentes resultados al mostrar un éxito del 97,9% a los 9 años de seguimiento clínico de la inserción de 2.132 implantes en senos maxilares injertados de 731 pacientes, utilizando hueso autólogo y diferentes biomateriales (ej.: hueso bovino mineralizado, cemento óseo)³⁴.

CONCLUSIONES

La utilización de biomateriales como el betafosfato tricálcico constituye un procedimiento clínico con buenos resultados clínicos e histológicos en la técnica quirúrgica de elevación del seno maxilar para incrementar la altura ósea lateral y posibilitar con éxito la inserción de implantes para la rehabilitación protésica del paciente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del Prof. Francisco Guitián Rivera, Director del Instituto de Cerámica de Galicia de la Universidad de Santiago de Compostela, en cuyo centro se realizó el estudio histológico del material injertado que fue elaborado por el Dr. Arturo Martínez Insua.

BIBLIOGRAFÍA

1. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:696-710.
2. Becktor JP, Isaksson S, Sennerby L. Endosseous implants and bone augmentation in the partially dentate maxilla: an analysis of 17 patients with a follow-up up of 29 to 101 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:603-8.
3. Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z. Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clin Oral Implant Res* 2001;12:270-8.

4. Tawil G, Mawla M. Sinus floor elevation using a bovine bone mineral (Bi-Oss) with or without the concomitant use of a bilayered collagen barrier (Bio-Gide): a clinical report of immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:713-21.
5. Maiorana C, Sigurtà D, Mirandola A, Garlini G, Santoro F. Sinus elevation with alloplasts or xenogenic materials and implants: an up-to-4-year clinical and radiologic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:426-32.
6. Wanschitz F, Figl M, Wagner A, Rolf E. Measurement of volume changes after sinus floor augmentation with a phylogenetic hydroxyapatite. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:433-8.
7. Misch CE. Bone augmentation for implant placement: keys to bone grafting. En: Misch CE (Ed.). *Contemporary Implant Dentistry*. 2ª ed. Mosby: San Luis. 1999; pag. 451-67.
8. ten Bruggenkate CM. Sinus floor elevation and its predictability. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (Eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry Quintessence: Berlin* 1999; pag. 535-43.
9. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *Eur Spine J* 2001;10(suppl):96-101.
10. Misch CM. Maxillofacial donor sites for sinus floor and alveolar reconstruction. En: Jensen OT. *The sinus bone graft* (2ª ed). Quintessence: Chicago 2006. pag. 129-45.
11. Nelson K, Ozyuvaci H, Bilgic B, Klein M, Hildebrand D. Histomorphometric evaluation and clinical assessment of endosseous implants in iliac bone grafts with shortened healing periods. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:392-8.
12. Crespi R, Vinci R, Capparè P, Gherlone E, Romanos GE. Calvarial versus iliac crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22:527-32.
13. Hämmerle CHF. Membranes and bone substitutes in guided bone regeneration. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (Eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry Quintessence: Berlin* 1999. pag. 468-99.
14. Chiapasco M, Rossi A. Cirugía preimplantar en las atrofas de los maxilares. En: Chiapasco M, Romeo E (Eds.). *Rehabilitación implanto- soportada en casos complejos*. Amolca: Caracas. 2006. pag. 131-62.
15. Velasco E, Pato J, Pérez O, Medel R, Segura JJ. La utilización del betafosfato tricálcico como biomaterial en implantología oral. *Av Perio Implant Oral* 2007;19: 141-9.
16. Szabó G, Suba Z, Hrabák K, Barabás J, Németh Z. Autogenous bone versus beta-tricalcium phosphate graft alone for bilateral sinus elevations (2- and 3-dimensional computed tomographic, histologic and histomorphometric evaluations) : preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:681-92.
17. Zerbo IR, Zijderfeld SA, de Boer A, Bronckers ALJJ, de Lange G, ten Bruggenkate CM, Burger EH. Histomorphometric of human sinus floor augmentation using a porous beta-tricalcium phosphate: a prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:724-32.
18. Zijderfeld SA, Zerbo IR, van der Bergh JPA, Schulten EAJM, ten Bruggenkate CM. Maxillary sinus floor augmentation using a beta-tricalcium phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:432-40.
19. Szabo G, Huys L, Coulthard P, Maiorana C, Garagiola U, Barabas J, Néemth Z, et al. A prospective multicenter randomized clinical trial of autogenous bone versus beta-tricalcium phosphate graft alone for bilateral sinus elevation: histologic and histomorphometric evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20: 371-81.
20. Suba Z, Takács D, Matusovits D, Barabás J, Fazekas A, Szabó G. Maxillary sinus floor grafting with beta-tricalcium phosphate in humans: density and microarchitecture of the newly formed bone. *Clin Oral Impl Res* 2006;17:102-8.
21. Velasco E, Pato J, Pérez O, López J, Poyato M. La utilización del betafosfato tricálcico en el tratamiento con implantes con elevación del seno maxilar. *Rev Esp Odontoestomatol Implant* 2008. En prensa.
22. Aguirre-Lozano LA, Rodríguez-Tojo Mj, Aguirre-Urizar JM. Maxillary sinus lift with intraoral autogenous bone and b-tricalcium phosphate: histological and histomorphometric clinical study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:E532-6.

23. Pato J, Cruz JM, Lorrio JM, Poyato M, Velasco E. El tratamiento con implantes en pacientes edéntulos totales maxilares mediante rehabilitación fija. Archivos de Odontoestomatología. En prensa.
24. Tripplet RG, Schow SR, Laskin DM. Oral and maxillofacial surgery advances in implant dentistry. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:47-55.
25. Pérez O, Velasco E, García A, López J, Medel R. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes oseointegrados. Arch Odontoestomatol 2005;8:463-70.
26. Pérez O, Velasco E, González L, García A, Rodríguez O. Técnicas quirúrgicas complejas en el tratamiento con implantes oseointegrados del maxilar superior. Av Perio Impl Oral 2006;18:10-9.
27. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Management of the posterior maxilla in the compromised patient: historical, current, and future perspectives. Periodontology 2000 2003; 33:67-81.
28. Schwartz-Arad D, Samet N, Samet N, Malinder A. Smoking and complications of endosseous dental implants. J Periodontol 2002; 73: 153-7.
29. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. Int J Oral Maxillofac Implants 2006;21:81-5.
30. Rodoni LR, Feloutzis A, Hämmerle CHF. Implants in the posterior maxilla: a comparative clinical and radiologic study. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20:231-7.
31. Misch CE. The maxillary sinus lift and sinus graft surgery. En: Misch CE (Ed.). Contemporary Implant Dentistry. 2ª ed. Mosby: San Luis. 1999. pag. 469-95.
32. Fugazzotto PA, Vlassis J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. Int J Oral Maxillofac Implants 1998; 13:52-8.
33. Velich N, Németh Z, Tóth C, Szabó G. Long-term results with different bone substitutes used for sinus floor elevation. J Craniofac Surg 2004;15:38-41.
34. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla : a 9-year longitudinal experience study of 2,132 implants placed into human sinus grafts. Int J Oral Maxillofac Implants 2006;21:94-102.

CORRESPONDENCIA

Prof. Eugenio Velasco Ortega
Facultad de Odontología de Sevilla.
C/ Avicena, s/n
41009 Sevilla
Tfno: 954 481132. e-mail: evelasco@us.es