

El tratamiento con implantes insertados en localizaciones alveolares regeneradas con betafosfato tricalcico

Treatment with implants inserted in regenerated alveolar sites with beta-tricalcium phosphate

I.B. Grau Leon *, O. Guerra Cobian**, C. Sanchez Silot***, J.L. Garcia Romero****

RESUMEN

Introducción: El objetivo del presente estudio era mostrar los resultados del tratamiento con implantes dentales insertados en área regeneradas con betafosfato tricálcico.

Métodos: 48 pacientes con pérdidas dentales parciales fueron tratados con 97 implantes Galimplant ® en área regeneradas con betafosfato tricálcico Osteoblast ®. Diversas técnicas fueron realizadas (implantes inmediata en alveolos postextracción; expansión ósea con expansores u osteotomos y elevación transalveolar / lateral del seno maxilar). Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 6 meses.

Resultados: 48 pacientes fueron tratados con implantes, con una edad media de 37,4 años (rango: 22-63 años). En 16 pacientes (33,3%) se realizó la inserción de implantes de forma inmediata en alveolos postextracción. En 9 pacientes (18,7%) se realizó la técnica de expansión ósea con expansores u osteotomos. En 10 pacientes (20,8%) se realizó la elevación transalveolar del seno maxilar. En 13 pacientes (27,1%) la elevación sinusal fué lateral. En la investigación realizada se perdieron 4 implantes de los 97 insertados (4,1%). 2 implantes fueron fracasos inmediatos o precoces (2,06%) ya que se perdieron, durante la fase de cicatrización, al no conseguir la oseointegración. Los 2 fracasos tardíos fueron por periimplantitis (2,06%). La pérdida media de hueso marginal fué de $1,34 \pm 1,19$ mm. Se realizaron un total de 78 prótesis (100%), 61 coronas unitarias (78,2%) y 17 puentes fijos (21,8%). El periodo de seguimiento clínico ha sido de 5 años.

Conclusiones: Este estudio indica que los implantes dentales pueden ser insertados con éxito en las áreas regeneradas con betafosfato tricálcico.

PALABRAS CLAVE: Implantes dentales, Injertos óseos, Regeneración ósea, Betafosfato tricálcico, Prótesis sobre implantes, Implantología oral.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to report the outcome of treatment with dental implants inser-

-
- * Profesora Titular. Doctora en Ciencias Estomatológicas. Especialista en Prótesis Estomatológica y Estomatología General Integral. Máster en Urgencias Estomatológicas. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas. La Habana.
 - ** Profesor Titular. Doctor en Ciencias Estomatológicas. Especialista en Cirugía Máxilofacial. Master en Odontogeriatría. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas. La Habana.
 - *** Profesora Titular. Doctora en Ciencias Estomatológicas. Especialista en Prótesis Estomatológica. Máster en Urgencias Estomatológicas. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas. La Habana.
 - **** Profesor Auxiliar. Especialista de Periodoncia. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas. La Habana.

ted in regenerated sites with beta-tricalcium phosphate.

Methods: 48 patients with partial tooth loss were treated with 97 Galimplant® implants in regenerated sites with beta-tricalcium phosphate Osteoblast®. Patients were treated with several surgical techniques (immediate implants in fresh sockets, alveolar ridge expansion, transalveolar /lateral sinus elevation). Implants were loaded after a healing free-loading period of 6 months.

Results: 48 patients were treated, with a mean age of 37.4 years (range: 22-63 yr), with 97 implants. Sixteen patients (33.3%) were treated with immediate implants in fresh sockets; in 9 patients (18.7%), alveolar ridge expansion were used; and 10 patients (20.8%) were treated with transalveolar or lateral sinus elevation (13 patients; 27.1%). 2 implants (2,06%) were lost during the healing period and two implant (2,06%) was lost by peri-implantitis. Marginal bone loss was 1.34 ± 1.19 mm. A total of 78 prostheses were realized, 61 single crowns (78.2%) and 17 fixed bridges (21.8%). The follow-up period was of 5 years.

Conclusions: This study indicate that dental implants can be inserted with success in regenerated sites with beta-tricalcium phosphate.

Conclusions: This study indicates that treatment with dental implants placed by transalveolar sinus elevation in geriatric patients constitute an implant treatment with a high success rate.

KEY WORDS: Dental implants, Bone grafts, Bone regeneration, Beta-tricalcium phosphate, Implant-supported prosthesis, Implant dentistry.

Fecha de recepción: 1 de Septiembre 2023.

Fecha de aceptación: 15 de Septiembre 2023.

I.B. Grau Leon, O. Guerra Cobian, C. Sanchez Silot, J.L. Garcia Romero. *El tratamiento con implantes insertados en localizaciones alveolares regeneradas con betafosfato tricalcico.* 2023; 39 (4): 2023: 167-175.

INTRODUCCIÓN

La pérdida progresiva de los dientes en el sector posterior del maxilar superior y la neumatización del seno maxilar ha contribuido. Un reto importante en implantología oral es disponer de un volumen adecuado de tejido óseo para la inserción de los implantes y conseguir su oseointegración con resultados favorables a largo plazo⁽¹⁾. En determinadas situaciones clínicas como consecuencia de un fenómeno natural fisiológico por el edentulismo parcial o total se produce un proceso de reabsorción ósea progresiva que puede provocar unas condiciones desfavorables para la inserción de implantes y su rehabilitación prostodóncica⁽²⁾.

La reconstrucción de los defectos óseos o de los rebordes alveolares residuales o atróficos exige la utilización de técnicas quirúrgicas y de injertos óseos y/o sustitutos óseos o biomateriales. Desde el punto de vista de las técnicas quirúrgicas, el desarrollo de la implantología se ha basado en el perfeccionamiento de diversos procedimientos e instrumentales que han ido mejorando la inserción de los implantes de forma predecible,

en aquellas situaciones clínicas como son los implantes inmediatos postextracción, la expansión ósea con osteotomos y la elevación del seno maxilar⁽³⁻⁵⁾.

La utilización de los injertos óseos autólogos (propio paciente), alógenicos (cáda-ver), xenoinjertos (animales) y aloplásticos (sintéticos) representa en la actualidad un papel importante en las técnicas de regeneración ósea en implantología oral, ya que ayudan a proporcionar el soporte necesario para la inserción de los implantes en las áreas injertadas de los rebordes alveolares⁽⁶⁻⁹⁾.

Desde un punto de vista biológico, se ha considerado el mejor biomaterial al propio hueso del paciente, el injerto autólogo, que es obtenido de los maxilares (intraoral) o extraoralmente de la cresta iliaca o de la calota. Sus principales ventajas se derivan de las propiedades osteogénicas, osteoinductoras y osteoconductoras. Sin embargo, sus principales desventajas son su obtención quirúrgica que necesita el hueso donante, problemas de morbilidad, limitaciones de disponibilidad y práctica del profesional⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

Los materiales aloplásticos son compuestos sintéticos con capacidad biológica osteoconductora, es decir, proporcionan el soporte mecánico tridimensional para la regeneración ósea del área intervenida. Los más comunes son aquellos derivados de la cerámica (fosfato cálcico), y están representado en la práctica clínica por la hidroxiapatita y el betafosfato tricálcico (β -TCP), o una mezcla de ambos. Los sustitutos óseos sintéticos tienen algunas ventajas importantes como la ausencia de riesgo de transmisión de enfermedades víricas, disponibilidad ilimitada, bicompatibilidad, baja morbilidad y predictibilidad⁽¹²⁻¹⁴⁾.

La utilización del β -TCP ha demostrado buenos resultados clínicos en cirugía, periodoncia e implantología oral⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. En este sentido, se ha valorado los resultados clínicos del tratamiento implantológico oral en diferentes situaciones clínicas como son la elevación del seno maxilar, la inserción inmediata de implantes después de la exodoncia y la inserción de implantes en rebordes alveolares atróficos. En todas estas situaciones como material de relleno con capacidad osteoconductora se utilizó con éxito el β -TCP⁽¹⁵⁾.

La evidencia científica sobre las técnicas quirúrgicas de implantes permite formular la presente investigación, en relación con el tratamiento con implantes dentales en aquellas situaciones clínicas con defectos óseos o necesidad de utilización de biomateriales como el β -TCP para regenerar las áreas alveolares y conseguir de forma predecible la inserción de los implantes.

PACIENTES Y METODOS.

Se ha realizado una investigación relacionada con el tratamiento de implantes dentales entre los pacientes atendidos por los profesores de la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana en el Programa de Implantología Oral que se desarrolla para la atención integral de los pacientes con diversos grados de edentulismo parcial o total⁽¹⁸⁾.

Previamente a la realización del estudio, aquellos pacientes que padecían trastornos sistémicos graves que podían comprometer la oseointegración fueron excluidos del estudio. Los pacientes seleccionados eran adultos, de ambos sexos. Todos los pacientes seleccionados en el estudio fueron



Figura 1. Imagen clínica vestibular del paciente con pérdida



Figura 2. Inserción de implante en alveolo postextracción con defecto óseo vestibular.



Figura 3. Colocación del β -TCP en el defecto óseo vestibular.

informados de la técnica quirúrgica de inserción de implantes con utilización de biomateriales así como del protocolo posterior del tratamiento in-



Figura 4. Colocación del β -TCP en el defecto óseo vestibular.



Figura 5. Elevación lateral del seno maxilar.



Figura 6. Colocación del β -TCP en la elevación lateral del seno maxilar.

cluyendo los aspectos protodóncicos, temporalización y seguimiento, y de la posibilidad de la existencia de complicaciones y pérdida de im-

plantes. Todos los pacientes seleccionados en el estudio fueron evaluados, radiológicamente, con una ortopantomografía.

FASE QUIRÚRGICA. Los pacientes fueron intervenidos para la inserción quirúrgica de los implantes mediante la técnica quirúrgica de un protocolo convencional de cirugía con la realización de un colgajo de espesor total supracrestal y la utilización del biomaterial en los defectos óseos con membranas reabsorbibles.

Todos los pacientes recibieron anestesia local. Una hora después de la cirugía, los pacientes comenzaron un régimen antibiótico con amoxicilina durante una semana. En casos de molestias, dolor o inflamación a todos los pacientes se les recomendó ibuprofeno.

En la investigación se usaron implantes Galimplant® (Sarria, España) con superficie arenada y grabada, registrados por el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM) del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de la República de Cuba. En las diversas situaciones clínicas (ej. implantes postextracción, expansión ósea, elevación del seno maxilar) se utilizó como biomaterial de relleno, el β -TCP Osteoblast® (Galimplant, Sarria, España) (Figura 1).

En todos los casos se indicó antibioterapia postquirúrgica. Los autores de la investigación realizaron la evaluación preoperatoria, la realización de las técnicas quirúrgicas y protodóncicas y el mantenimiento del tratamiento.

REHABILITACION PROTESICA. A los 6 meses, después de la inserción de los implantes se realizó la carga funcional mediante la colocación de las correspondientes prótesis implantosoportadas. El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la carga funcional de los implantes ha sido al menos de 60 meses.

CONSIDERACIONES ETICAS. Mediante el consentimiento informado, los pacientes fueron informados por los investigadores del protocolo diagnóstico, del tratamiento quirúrgico, rehabilitación protésica y mantenimiento. También conocieron los beneficios esperados por el tratamiento, posibles complicaciones y los cuidados de que iban a ser objeto. Se aseguró del acceso a la adecuada alternativa de tratamiento rehabilitador en caso de

fracasar la terapéutica realizada.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO. La fuente de información que se empleó fue la historia clínica de cada paciente, los datos se recolectaron mediante un modelo confeccionado al efecto, con lo que se creó una base de datos automatizada que permitió realizar los análisis estadísticos descriptivos con referencia a las variables de los pacientes, las técnicas quirúrgicas, los implantes y las prótesis realizadas.

RESULTADOS

PACIENTES. 48 pacientes fueron tratados con implantes, con una edad media de 37,4 años (rango: 22-63 años). 9 pacientes (18,7%) presentaban alguna enfermedad sistémica, 5 pacientes (10,4%) eran fumadores, y 7 pacientes (14,5%) tenían antecedentes periodontales.

CIRUGÍA. En todos los pacientes se realizó una técnica de cirugía implantológica con utilización del biomaterial sintético β -TCP. En 16 pacientes (33,3%) se realizó la inserción de implantes de forma inmediata en alveolos postextracción (Figuras 2-4). En 9 pacientes (18,7%) se realizó la técnica de expansión ósea con expansores u osteotomos. En 10 pacientes (20,8%) se realizó la elevación transalveolar del seno maxilar. En 13 pacientes (27,1%) la elevación sinusal fue lateral (Figuras 5-6).

En los 48 pacientes intervenidos, se colocaron un total de 97 implantes. Con respecto a la localización anatómica, 63 implantes (64,9%) fueron insertados en el maxilar superior mientras que 34 implantes (35,1%) fueron insertados en la mandíbula. De los 97 implantes insertados, se insertaron 32 implantes en el sector anterior (32,9%) y 65 implantes en el sector posterior (67,1%).

PROTESIS. Se realizaron un total de 78 prótesis (100%) sobre los 95 implantes, que fueron cargados. 61 coronas unitarias (78,2%) sobre los correspondientes 61 implantes y 17 puentes fijos (21,8%) sobre 34 implantes.

SEGUIMIENTO CLÍNICO. El seguimiento clínico ha sido de 5 años desde la carga funcional de los implantes. La pérdida ósea marginal media fué de $1,34 \pm 1,19$. En la investigación realizada se per-

dieron 4 implantes de los 97 insertados (4,1%). 2 implantes fueron fracasos inmediatos o precoces (2,06%) ya que se perdieron, durante la fase de cicatrización, al no conseguir la oseointegración. Los 2 fracasos tardíos fueron por periimplantitis (2,06%).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que los implantes dentales pueden ser insertados en áreas regeneradas con β -TCP con un éxito similar a la cirugía convencional y obtener una oseointegración adecuada para su carga funcional. Este trabajo presenta los datos de la inserción de implantes en algunas situaciones clínicas complejas, demostrando una supervivencia y éxito global de los implantes del 95,9% después de un periodo de seguimiento clínico de 5 años.

Todos los pacientes intervenidos y participantes en el estudio fueron valorados clínicamente mediante su historia clínica y exploración oral según un protocolo de investigación ya establecido⁽¹⁸⁾. El diagnóstico radiológico de los pacientes implantológicos fué realizado mediante una ortopantomografía para evaluar la disponibilidad ósea y la posible existencia de lesiones óseas. Posteriormente, se realizaron radiografías periapicales durante el seguimiento de los pacientes para valorar la pérdida de hueso marginal. En ningún caso se realizaron tomografías computarizadas por no disponer el centro de esta tecnología diagnóstica.

Desde un punto de vista quirúrgico, en los pacientes intervenidos en el presente estudio, se realizaron técnicas quirúrgicas más complejas que la cirugía convencional de implantes en aquellos rebordes alveolares con pérdidas dentales unitarias o parciales que presentaban un compromiso o déficit óseo, por lo que se utilizaron técnicas implantológicas más avanzadas como la inserción de implantes inmediatos postextracción, la expansión ósea con osteotomos, la regeneración tisular guiada, y la elevación transalveolar y lateral del seno maxilar.

Un estudio similar analiza los resultados de la utilización de materiales aloplásticos en 20 pacientes con 35 intervenciones clínicas. Se realizaron 6 elevaciones de seno maxilar, en una regeneración después de la extracción de un tercer molar, 15

preservaciones alveolares en alveolos postextracción, 11 aumentos del reborde alveolar y 2 expansiones óseas con un seguimiento clínico mínimo de 6 meses⁽⁸⁾.

La técnica de inserción de implantes inmediatos en alveolos frescos postextracción ha demostrado una eficacia clínica muy favorable^(4,19). En 16 pacientes (33,3%) se realizó la inserción de implantes de forma inmediata en alveolos postextracción con la utilización de β -TCP. Estudios similares han confirmado la predictibilidad de esta técnica con este material aloplástico, obteniendo una tasa elevada de éxito^(15,20). Un estudio retrospectivo a largo plazo, presenta los resultados clínicos de implantes postextracción en alveolos frescos regenerados con β -TCP⁽²⁰⁾. Se incluyeron 58 pacientes. Se insertaron mediante esta técnica 254 implantes; 79 implantes con β -TCP y 175 implantes en localizaciones cicatrizadas, de los que 114 implantes se colocaron sin β -TCP. Ningún implante fracasó durante el periodo de seguimiento clínico de 10 años. En el 72,1% de los implantes colocados con β -TCP no hubo pérdida ósea marginal, similar a los casos intervenidos en hueso maduro sin biomateriales⁽²⁰⁾.

El β -TCP también ayuda a preservar el reborde alveolar después de la extracción con resultados clínicos evidentes a los 3-4 meses con una cicatrización favorable de los tejidos blandos y una regeneración ósea con altos niveles para conseguir la estabilidad primaria del implante, cuando su inserción es más diferida. A los 2 años de seguimiento los parámetros biológicos, funcionales y estéticos son muy exitosos⁽²¹⁻²²⁾.

El aumento de la anchura del reborde alveolar mediante una corticotomía y una posterior expansión de la cresta con osteotomos para la inserción de los implantes ha sido sugerida como una técnica quirúrgica alternativa en la inserción de implantes dentales para evitar la realización de injertos autólogos, reduciendo el tiempo de espera del tratamiento^(3,23).

La eficacia de esta técnica de expansión crestal ha sido demostrada en un estudio realizado en el sector posterior mandibular, mediante la inserción de 125 implantes en 30 pacientes⁽²⁴⁾. La tabla externa mandibular fué expandida con una mezcla de β -TCP y plasma rico en plaquetas y se realizó simultáneamente la inserción de los implantes.

Todos los implantes se oseointegraron y fueron cargados a los 4 meses demostrando una elevada tasa de éxito⁽²⁴⁾.

Durante un periodo de 3 años, se realizó un estudio prospectivo en 32 pacientes que necesitaban una expansión crestal en la mandíbula atrófica⁽²⁵⁾. La inserción de los implantes se realizó de forma simultánea a la expansión con β -TCP (40%) e hidroxiapatita (60%) en 17 pacientes y en otro grupo de pacientes sin relleno con los biomateriales (15 pacientes). Todas las áreas intervenidas fueron recubiertas con membrana de colágeno. En las áreas regeneradas con los biomateriales no hubo reabsorción ósea, lo que demuestra la necesidad de utilizar un sustituto óseo para mantener el hueso alveolar después de la expansión⁽²⁵⁾.

La expansión crestal con la utilización de β -TCP ha sido incorporada, fundamentalmente, a la cirugía del maxilar superior como demuestra un estudio a 3 años realizado en 73 pacientes con pérdidas dentales maxilares, unitarias o parciales⁽³⁾. Se insertaron un total de 149 implantes, 86 implantes (57,7%) en el sector anterior (incisivos y caninos) y 63 implantes (42,3%), en el sector posterior (premolares). En 37 implantes (24,8%), se utilizó la técnica de regeneración ósea guiada con β -TCP y membranas. Se utilizó esta técnica en aquellas situaciones clínicas con un mayor compromiso óseo y la existencia de fracturas de la tabla vestibular y/o exposición de la superficie del implante. El principal riesgo de la técnica de expansión del reborde alveolar es la fractura de la tabla cortical, generalmente vestibular, ya que es más estrecha que la palatina⁽³⁾.

Diversos estudios han demostrado las ventajas de utilizar el β -TCP como biomaterial en aquellos pacientes que necesitaban la elevación del seno maxilar para la inserción posterior de implantes dentales⁽⁵⁻¹⁷⁾. La elevación transcrestal del seno maxilar presenta una alta predictibilidad y está siendo utilizada ampliamente en la práctica implantológica. Esta técnica es menos invasiva y más rápida que el abordaje lateral, aunque se hace sin visión directa de la cavidad sinusal⁽²⁶⁾.

La elevación crestal del seno maxilar mediante osteotomos con β -TCP, como material de relleno, ha demostrado ser, clínicamente, efectiva⁽²⁷⁾. Un estudio valora la evolución a 3 años de esta técnica mediante CBCT realizado en 23 pacientes

con la inserción de 30 implantes. El éxito fue del 100% sin la presencia de complicaciones durante el periodo de seguimiento. Las imágenes por CBCT confirmaron las propiedades osteoconductoras del β -TCP, que fue reemplazado lentamente por hueso neoformado durante el primer año de evolución y posteriormente se observó su reabsorción progresiva durante la regeneración ósea con su sustitución por tejido óseo⁽²⁷⁾.

Diversos estudios han demostrado que el β -TCP puede ser utilizado como sustituto óseo en la elevación lateral del seno maxilar (17,28-30). Además, el β -TCP puede mezclarse con otros biomateriales (injertos óseos autólogos, aloinjertos, o xenoinjertos) para esta técnica quirúrgica. Estos hallazgos clínicos y radiográficos sugieren la evidencia de que el β -TCP es gradualmente reemplazado por hueso neoformado y que puede considerarse un biomaterial sintético con capacidad osteoconductora similar al hueso autólogo⁽²⁸⁻³⁰⁾.

Un estudio reciente analiza los resultados clínicos de pacientes tratados mediante la elevación lateral del seno maxilar con β -TCP (29). 101 pacientes fueron seguidos durante 10 años, después de la realización de 121 elevaciones, 81 unilaterales y 20 bilaterales, con la inserción de 234 implantes. La ganancia de altura ósea media fue de $6,95 \pm 2,19$ mm y el éxito acumulativo de los implantes del 97,2%. Estos resultados indican que esta técnica de elevación lateral del seno maxilar con la utilización de β -TCP constituye una alternativa de tratamiento exitosa⁽²⁹⁾.

El β -TCP presenta un comportamiento biológico satisfactorio y más seguro en comparación con compuestos alogénicos y xenogénicos, presentando además una capacidad osteoconductora tridimensional que favorece el proceso de la angiogénesis y de la osteogénesis. Es importante indicar la importancia del tamaño y de la porosidad de las partículas de β -TCP que debe ser evaluada cuidadosamente considerando el tamaño del defecto óseo a reconstruir o regenerar^(14,17).

La CBCT se ha ido convirtiendo en un método diagnóstico popular en la valoración pre y postoperatoria de los cambios volumétricos en la elevación lateral del seno maxilar⁽⁸⁾. Un estudio evalúa a 30 pacientes que fueron intervenidos para la inserción de 58 implantes⁽³¹⁾. Todos los implantes se oseointegraron sin complicaciones. Se

analizó la evolución radiográfica de la utilización del β -TCP a lo largo de un tiempo de 2,5 años, demostrando como el volumen injertado decrece desde los 6 meses después de la cirugía, indicando la sustitución del hueso injertado por un hueso neoformado⁽³¹⁾.

En el presente estudio, la carga funcional ha sido realizada, después de 6 meses, tras la inserción de los implantes. Desde esta perspectiva, los resultados prostodóncicos del presente estudio demuestran un éxito del 100% durante los 5 años transcurridos desde la carga funcional de los implantes con sus correspondientes coronas y puentes fijos. Se realizaron un total de 78 prótesis sobre los 95 implantes que fueron cargados. El tipo de prótesis más frecuentemente realizada fue la corona unitaria (78,2%). El resto de las restauraciones fueron 17 puentes fijos (21,8%).

La pérdida de hueso marginal constituye un parámetro clínico-radiológico importante para valorar el éxito del tratamiento con implantes dentales insertados en áreas regeneradas con β -TCP⁽³²⁾. Durante el seguimiento clínico desde la carga funcional de los implantes, la pérdida ósea marginal media fue de $1,34 \pm 1,19$ mm. En este sentido, el β -TCP debería idealmente, conseguir la oseointegración de los implantes, así como proporcionar la integridad estructural, una matriz osteoconductora que permita el crecimiento óseo y facilitar la regeneración ósea⁽³²⁾.

En la investigación realizada hubo algunas complicaciones. Se perdieron 4 implantes de los 97 insertados (4,1%). 2 implantes fueron fracasos inmediatos o precoces (2,06%) ya que se perdieron, durante la fase de cicatrización, al no conseguir la oseointegración. Los 2 fracasos tardíos fueron por periimplantitis (2,06%). Estos hallazgos clínicos son consistentes con previos estudios que confirman la existencia de complicaciones biológicas y prostodóncicas en pacientes intervenido con la utilización de β -TCP⁽²⁹⁾.

Aunque la mayoría de los estudios refieren tasas elevadas de éxito en el tratamiento con β -TCP, sin embargo, también se refieren la aparición de complicaciones como la pérdida de implantes, o problemas con el manejo de las membranas por su rigidez para recubrir el área injertada con el biomaterial^{27-28,31}. Incluso se ha reportado una pérdida de implantes superior al 10%⁽⁸⁾.

CONCLUSIONES

El enfoque quirúrgico en diversas situaciones clínicas (alveolos postextracción, expansión crestal y elevación transalveolar/lateral del seno maxilar) con áreas regeneradas con β -TCP permite la inserción de los implantes de forma segura y predecible con una escasa prevalencia de complicaciones, consiguiendo una tasa elevada de éxito.

FUNDING: Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:136-59.
2. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 5:1-21.
3. Ortiz-García I, Villaplana-Sacristán L, Jiménez-Guerra Á, Matos-Garrido N, España-López A, Moreno-Muñoz J, et al. Implantes insertados por expansión crestal con osteotomos en el maxilar superior. Un estudio clínico a 3 años. *Av Odontostomatol* 2017; 33:187-95.
4. Wojtovicz E, España López A, Jiménez Guerra A, Ortiz García I, Matos Garrido N, Monsalve Guil L, et al. Seguimiento clínico de 4 años de implantes unitarios anteriores insertados en alveolos postextracción. *Av Odontostomatol* 2017; 33:239-46.
5. Velasco-Ortega E, Valente N, Iezzi G, Petrini M, Derchi G, Barone A. Maxillary sinus augmentation with three different biomaterials: histologic, histomorphometric, clinical and patient reported outcomes from a randomized controlled trial. *Clin Implants Relat Res* 2021; 23: 86-95.
6. Martínez O, Barone A, Covani U, Fernández A, Jiménez A, Monsalve L, et al. Injertos óseos y biomateriales en implantología oral. *Av Odontostomatol* 2018; 34:111-19.
7. Zhao R, Yang R, Cooper PR, Khurshid Z, Shavandi A, Ratnayake J. Bone grafts and substitutes in dentistry: a review of current trends and developments. *Molecules* 2021;26:3007.
8. Kollek NJ, Pérez-Albacete Martínez C, Granero Marín JM, Maté Sánchez de Val JE. Prospective clinical study with new materials for tissue regeneration: a study in humans. *Eur J Dent* 2022; DOI: 10.1055/s-0042-1753453.
9. Shamsoddin E, Houshmand B, Golabgiran M. Biomaterial selection for bone augmentation in implant dentistry: A systematic review. *J Adv Pharm Technol Res* 2019;10:46-50
10. Kang YH, Kim HM, Byun JH, Kim UK, Sung IY, Cho YC, et al. Stability of simultaneously placed dental implants with autologous bone grafts harvested from the iliac crest or intraoral jaw bone. *BMC Oral Health* 2015; 15:172.
11. Sakkas A, Wilde F, Heufelder M, Winter K, Schramm A. Autogenous bone grafts in oral implantology—is it still a “gold standard”? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures *Int J Impl Dent* 2017; 3:23.
12. Kim SE, Park K. Recent advances of biphasic calcium phosphate bioceramics for bone tissue regeneration. *Adv Exp Med Biol* 2020; 1250:177-88
13. Cheah CW, Al-Namnam NM, Lau MN, Lim GS, Raman R, Fairbairn P, Ngeow WC. Synthetic material for bone, periodontal, and dental tissue regeneration: where are we now, and where are we heading next? *Materials* 2021; 14, 6123.
14. Garcia DC, Mingrone LE, de Sá MJC. Evaluation of osseointegration and bone healing using pure-phase β -TCP ceramic implant in bone critical defects. A systematic review. *Front Vet Sci* 2022; doi.org/ 10.3389/fvets.2022.859920.
15. Velasco E, Pato J, Pérez O, Medel R, Segura JJ. La utilización del betafosfato tricálcico como biomaterial en implantología oral. *Av Perio Impl Oral* 2007; 19: 141-9.
16. Jasser RAL, AlSubaie A, AlShehri F. Effectiveness of beta-tricalcium phosphate in comparison with other materials in treating periodontal infra-bony defects around natural teeth: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2021; 21:219.
17. Mendes BC, Pereira RdS, Mourão CFdAB, Montemezzi P, Santos AMS, Moreno JML, et al. Evaluation of two beta-tricalcium phosphates with different particle dimensions in human maxillary sinus floor elevation: a prospective, randomized clinical trial. *Material* 2022; 15, 1824.
18. Grau León I, Sánchez Silot C, Salamanca Villazón L, Valdés Domech H, Guerra Cobián O. Resultados clínicos a cuatro años de los tratamientos con implantes dentales en pacientes parcial y totalmente desdentados *Av Perio Impl Oral* 2015; 27: 125-34.
19. Discepoli N, Vignoletti F, Laino L, de Sanctis M, Munoz F, Sanz M. Fresh extraction socket: spontaneous healing vs. immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26:1250-55.
20. Harel N, Moses O, Palti A, Ormianer Z. Long-term results of implants immediately placed into extraction sockets grafted with β -tricalcium phosphate: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2013; 71: 63-8.
21. Leventis MD, Fairbairn P, Kakar A, Leventis AD, Margarithis V, Lücknerath W, et al. Minimally invasive alveolar ridge preservation utilizing an in situ hardening β -tricalcium phosphate bone substitute: a multicenter case series. *Int J Dent* 2016; e ID 5406736.
22. Fairbairn P, Leventis M, Mangham C, Horowitz R. Alveolar ridge preservation using a novel synthetic grafting material: a case with two-year follow-up. *Case Rep Dent* 2018, ID 6412806.
23. Mestas G, Alarcón M, Chambrone L. Long-term survival rates of titanium implants placed in expanded alveolar ridges using split crest procedures: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31:591-9.
24. Basa S, Varol A, Turker N. Alternative bone expansion technique for immediate placement of implants in the edentulous posterior mandibular ridge: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 554-8.
25. Ella B, Laurentjoye M, Sedarat C, Coutant JC, Masson E, Rouas A. Mandibular ridge expansion using a horizontal

- bone-splitting technique and synthetic bone substitute: an alternative to bone block grafting? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29:135-40.
26. Zhao X, Gao W, Liu F. Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2018; 19:489.
27. Oba Y, Tachikawa N, Munakata M, Okada T, Kasugai S. Evaluation of maxillary sinus floor augmentation with the crestal approach and beta-tricalcium phosphate: a cone-beam computed tomography 3 - to 9-year follow-up. *Int J Implant Dent* 2020; 6:27.
28. Aragoneses-Lamas JM, Gómez-Sánchez M, Cuadrado-González L, Suárez-García A, Aragoneses Sánchez J. Vertical bone gain after sinus lift procedures with beta-tricalcium phosphate and simultaneous implant placement—a cross-sectional study. *Medicina* 2020; 56, 609
29. Velasco-Ortega E, Sierra-Baztan A, Jiménez-Guerra A, España-López A, Ortiz-García I, Núñez-Márquez E, et al. Long-term clinical study of implants placed in maxillary sinus floor augmentation using beta-tricalcium phosphate. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18, 9975.
30. Roca-Millan E, Jané-Salas E, Marí-Roig A, Jiménez-Guerra Á, Ortiz-García I, Velasco-Ortega E, et al. The application of beta-tricalcium phosphate in implant dentistry: a systematic evaluation of clinical studies. *Materials* 2022, 15, 655.
31. Okada T, Kanai T, Tachikawa N, Munakata M, Kasugai S. Long-term radiographic assessment of maxillary sinus floor augmentation using beta-tricalcium phosphate: analysis by cone-beam computed tomography. *Int J Impl Dent* 2016; 2:8
32. Uppala S, Parihar AS, Modipalle V, Manual L, Oommen VM, Karadiguddi P, et al. Crestal bone loss around dental implants after implantation of tricalcium phosphate and platelet-rich plasma: A comparative study. *J Family Med Prim Care* 2020; 9:229-34.

CORRESPONDENCIA

Dra. Ileana Barbara Grau León
Decana Facultad de Estomatología
Avenida Carlos III y Avenida de los Presidentes. Vedado
Ciudad de La Habana
CUBA
Tfno: 53-7-870 3312
Email: decano@infomed.sld.cu