



Revista Estomatológica Herediana
ISSN: 1019-4355
ISSN: 2225-7616
faest.revista@oficinas-upch.pe
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Perú

Rehabilitación Integral de un paciente con reabsorción ósea horizontal, mediante regeneración ósea guiada simultánea a la colocación de implantes

Angulo-Serrano, Aldo; Quijandria-Briceño, Diana; Alvarado-Menacho, Sergio

Rehabilitación Integral de un paciente con reabsorción ósea horizontal, mediante regeneración ósea guiada simultánea a la colocación de implantes

Revista Estomatológica Herediana, vol. 28, núm. 2, 2018

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421558077007>

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v28i2.3327>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

REPORTES DE CASO

Rehabilitación Integral de un paciente con reabsorción ósea horizontal, mediante regeneración ósea guiada simultánea a la colocación de implantes

Full mouth rehabilitation of a patient with horizontal bone resorption through guided bone regeneration simultaneous to the placement of implants.

Aldo Angulo-Serrano aldent54@hotmail.com

Universidad Científica del Sur., Perú

Diana Quijandria-Briceño

Universidad Privada San Juan Bautista., Perú

Sergio Alvarado-Menacho

Departamento Académico de Estomatología Rehabilitadora, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Revista Estomatológica Herediana, vol. 28, núm. 2, 2018

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

Recepción: 19 Diciembre 2017
Aprobación: 22 Marzo 2018

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v28i2.3327>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421558077007>

Resumen: El objetivo del presente caso clínico fue rehabilitar integralmente a un paciente parcialmente edéntulo con reabsorción ósea horizontal en zona estética anterior, mediante implantes dentales. Se relata el caso clínico de una paciente de 78 años de edad sistémicamente sana con reabsorción ósea horizontal severa portadora por muchos años de prótesis parcial removible. Se realizó regeneración ósea guiada con colocación simultánea de implantes dentales usando mallas de titanio que fueron fijadas al implante. Xenoinjerto de origen bovino fue usado como biomaterial. Se colectó sangre del paciente para elaborar, mediante centrifugado, membranas de plasma ricas en fibrina-avanzada (A-PRF) que fueron colocadas sobre las mallas de titanio. Luego de 10 meses se comprobó la regeneración ósea y estabilidad de los implantes. Se procedió con la rehabilitación mediante prótesis fija unitaria en las zonas de la regeneración. En el sector posterior superior e inferior fueron instaladas prótesis parciales removibles, siendo la inferior retenida por un implante usando como retenedor un pilar tipo locator. Concluimos que la regeneración ósea guiada simultánea a la colocación de implantes dentales es un tratamiento altamente predecible y confiable en el tratamiento de pacientes parcialmente edéntulos con reabsorción ósea horizontal severa.

Palabras clave: Xenoinjertos, regeneración ósea, implantes dentales.

Abstract: The purpose of this clinical case was to rehabilitate a partially edentulous patient with horizontal bone resorption in the anterior aesthetic zone using dental implants. In the present report, the clinical case of a 78-year-old healthy systemic patient with severe horizontal bone resorption carrier for many years of removable partial denture is reported. Guided bone regeneration was performed with simultaneous placement of dental implants using titanium meshes that were fixed to the implant. Xenograft of bovine origin was used as a biomaterial. Blood was collected from the patient to elaborate, by centrifugation, membranes of plasma rich in fibrin advanced (A-PRF) that were placed on the titanium meshes. After 10 months the bone regeneration and implant stability were checked. We proceeded with the rehabilitation by fixed unit prosthesis in the areas of regeneration. In the posterior superior and inferior sector, removable partial dentures were installed, the lower one being retained by an implant using a locator-type abutment as retainer. The guided bone regeneration simultaneous

to the dental implant placement is a highly predictable and reliable treatment in the treatment of partially edentulous patients with severe horizontal bone resorption.

Keywords: Xenograft, bone regeneration, dental implants.

INTRODUCCIÓN

La caries dental, los problemas periodontales de corta y larga duración, traumatismos, infecciones y las diferentes patologías causan destrucción ósea alrededor del diente generando defectos óseos importantes que deberán ser resueltos por el clínico previamente o durante la terapia implantaria para que el pronóstico sea favorable. La pérdida ósea después de una exodoncia trae consigo una reducción en volumen entre el 40 y 60 % durante los 3 primeros años y varía entre 0,25% y 0,5% cada año (1). Esta situación clínica genera un defecto en el volumen y en la arquitectura crestral alveolar que son esenciales para la colocación de implantes en posición ideal y su posterior rehabilitación protésica estética (2).

Uno de los objetivos de la Regeneración Ósea Guiada (ROG) es la reconstrucción de este hueso alveolar perdido después de la exodoncia con el objetivo de colocar una rehabilitación protésica soportada por implantes y mejorar la zona estética del área edéntula (3). En este sentido la ROG es el método más ampliamente utilizado para recuperar ese tejido faltante. Esto se hace en combinación con sustitutos óseos ya sea de origen animal, sintéticos o humano y adicionalmente el uso de una barrera o membrana que va a evitar que los fibroblastos o células epiteliales formen tejido blando y muy por el contrario permitir a las células del tejido óseo que proliferen por debajo de esta barrera estabilizando el coágulo y el sustituto óseo para su maduración.

Existen muchas técnicas para reponer el hueso perdido en reabsorciones severas. La colocación de bloques de hueso autógeno obtenidos de la sínfisis mentoniana, rama y sitios extraorales están considerados como gold standard. Sin embargo, es incómodo para el paciente ya que hay dos áreas operatorias en un mismo momento, posibilidad de alteraciones sensoriales, dehiscencia e infección en la zona donadora (4) fractura mandibular y daño a los dientes adyacentes, además de presentar reabsorción hasta del 50% aproximadamente (5). El uso de sustitutos óseos como por ejemplo el hueso bovino tiene la ventaja de evitar el uso de una zona donante (6).

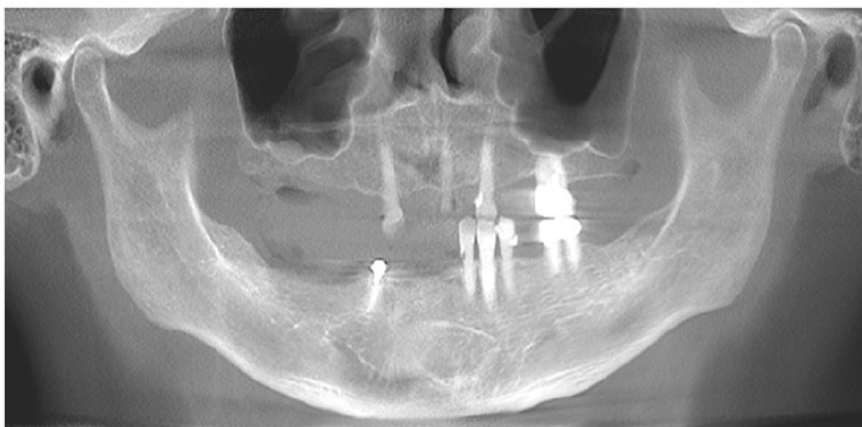
Las membranas de titanio confieren la estabilidad y rigidez necesaria para contener los sustitutos óseos manteniendo el espacio para la regeneración ósea, evitando el micromovimiento y colapso de la membrana. Una de las mayores ventajas es el bajo riesgo de infección, por lo que es poco frecuente la remoción prematura de la membrana (7). Akiyochi et al., reportaron en una serie de casos de regeneración ósea guiada con membranas de Titanio y hueso autólogo mas colocación simultánea de implantes dentales una sobrevivencia del 100% de 19 casos llevados a cabo entre 2007 y 2009 (8). Butura et al., también reporta en una serie de 8 casos 100% de sobrevivencia de implantes colocados

simultáneamente a la regeneración ósea guiada cuando uso membranas de Titanio con hueso bovino y factores de crecimiento (9).

El objetivo del presente caso clínico fue demostrar la rehabilitación oral integral de un paciente con reabsorción ósea severa usando mallas de titanio personalizadas con colocación simultánea de implantes en el sector anterior y prótesis convencional en el sector posterior.

Presentación del caso

Paciente de sexo femenino de 78 años de edad acude a la consulta para tratamiento con implantes. En buen estado general sin problemas sistémicos. Refiere usar prótesis parciales removibles superior e inferior durante muchos años con continuas fracturas y reparaciones en el sector anterior. En el caso su prótesis removable inferior la usa regularmente con algunas molestias. Se le propone terapia con implantes fija en el sector superior e inferior, a lo cual desiste por razones económicas. Como alternativa se planifica terapia de implantes para el sector anterior y prótesis parcial removible para el sector posterior. Para el maxilar inferior se planifica prótesis parcial removible y colocación de un implante para mejorar la retención. De acuerdo al estudio tomográfico (figura 1 y figura 2) encontramos en el sector anterosuperior severo defecto óseo horizontal según la clasificación de Seibert tipo I (10) por lo que se planifica ROG simultánea a la colocación de implantes en el sector anterior dientes 1.2, 2.1 y 2.2 con mallas de Titanio I-Gen (type B2 Ref C IG2WO918 Megagen Co.Kr.) a las cuales a partir de ahora llamaremos mallas de titanio.



1. Panorámica inicial.

Figura 1.

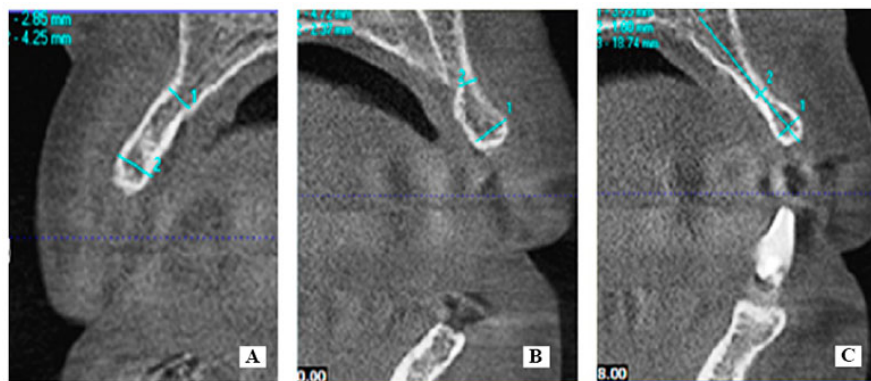


Figura 2. A: Corte Sagital 1.2; B: Corte Sagital 1.1; C: Corte Sagital 2.1

Figura 2.

Se realizó una incisión sobre el reborde en la zona anterior de canino a canino bordeando el diente 2.1 con hoja de bisturí No. 15 y desplegando un colgajo a espesor total con legra P24 (hu-friedy/USA)) con dos incisiones verticales a la altura de caninos, procediendo con la secuencia de fresado para la colocación de implantes Anyridge (Megagen Implant CO LTD.) usando la fresa lanza, fresa 2,0 , 2,5 y 2,8 mm secuencialmente del sistema anteriormente mencionado. Se colocaron 3 implantes de 3,5 x 13 mm. en la zona de los dientes 1.2 y 2.2 y se observaron clínicamente las fenestraciones óseas (figura 3) que se habían anticipado en la planificación. Se colocó injerto óseo de origen bovino en las fenestraciones y alrededores para inmediatamente atornillar las mallas de Titanio a los implantes protegiendo y estabilizando el injerto (figura 4y figura 5); seguidamente membranas A-PRF (protocolo Chuokroun) fueron colocadas sobre las mallas de titanio con excepción en la zona del implante 1.1, en el cual solo se colocó el injerto óseo más membrana A-PRF (figura 6). Todas las incisiones fueron cerradas con sutura de ácido poliglicólico 4/0. Se indicó terapia antibiótica y analgésica; Amoxicilina + Acido Clavulánico 500/125 mg. 01 tableta cada 8 horas por 5 días, Etoricoxib 120mg 01 tableta al día x 2 días respectivamente más enjuagatorio bucal a base de clorhexidina al 0,12% dos veces al día, después del cepillado (Perio-Aid - Dentaïd). En el sector inferior se realizó un implante inmediato en la zona del diente 4.5 que tendrá como pilar un retenedor tipo locator (por sus siglas en inglés), para mejorar la retención de la futura prótesis removible inferior. Se le realizó un control a los 3 días, observando ligera inflamación y edema propio de la cirugía (figura 7). En esta cita se tomó una impresión con hidrocoloide irreversible (alginato) para la confección de una prótesis parcial removible superior con subestructura metálica que se soportó sobre los dientes remanes y el paladar para evitar que los movimientos masticatorios interfirieran con la zona injertada. En la siguiente cita la prótesis parcial removible fue instalada y controlada la oclusión.

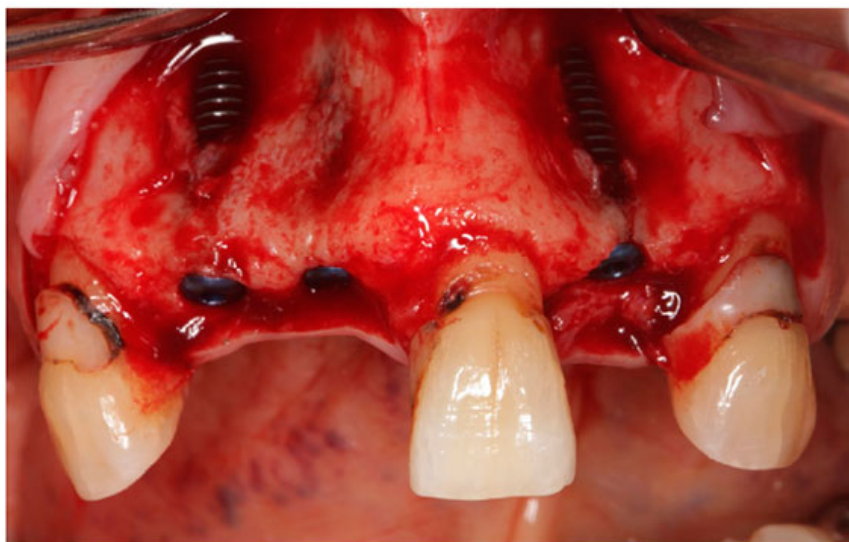


Figura 3. Implantes 3,5x 13 mm. colocados en posición.

Figura 3.



Figura 4. Injerto hueso bovino en la zona del defecto.

Figura 4.

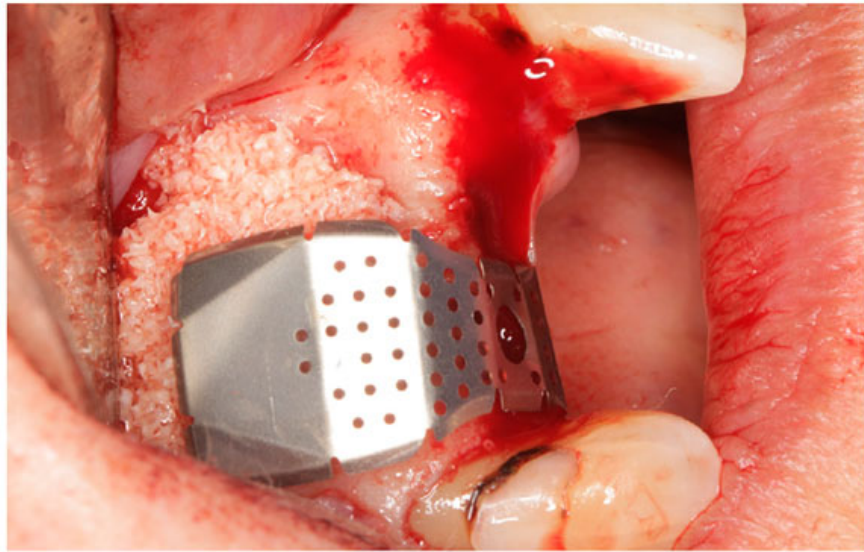


Figura 5. Membrana de Titanio en posición.

Figura 5.

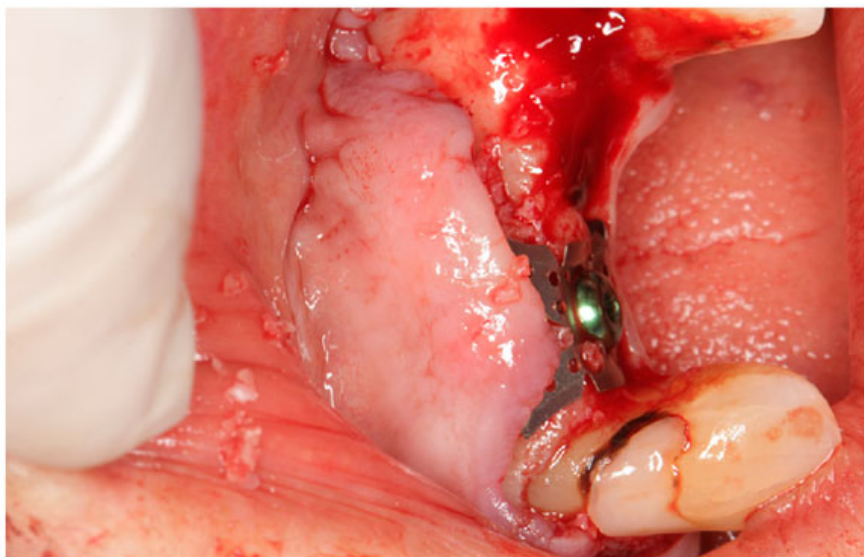


Figura 6. Membrana de Titanio atornillada al implante.

Figura 6.



Figura 7. Control a los 3 días postoperatorio.

Figura 7.

Los resultados de este reporte de caso clínico coinciden con los estudios publicados con respecto a la sobrevivencia y complicaciones tardías durante el periodo de cicatrización que finalmente no afectan a la sobrevivencia de los implantes.

Luego de 10 meses la paciente viene a su cita donde se observó exposición de una de las mallas de titanio que corresponde a la zona implante 2.2 (La paciente refirió que notó la exposición de la malla de titanio a los 7 meses). La malla de titanio fue retirada y se observó una ulceración del tejido gingival el cual no tenía comunicación con la zona injertada, seguidamente un cicatrizal de 5 mm. de diámetro fue colocado. Luego se procedió a retirar la malla del implante 1.2 y se colocó cicatrizal de 5 mm. de diámetro así como en el implante 1.1 (figura 8) . Se envió a la paciente a realizarse una tomografía computarizada de haz cónico de control (CBCT, por su siglas en inglés), donde se observó áreas radiopacas alrededor de los implantes en el área donde se realizó la ROG (figura 9, figura 10 y figura 11). Después de 10 días se realizó una preparación para corona metal cerámica en el diente 2.1, así como las restauraciones de resina directa en los dientes 1.3 y 2.3; seguidamente se tomó la impresión del diente natural e implante con silicona por adición (Elite HD - Zhermack), de consistencia ligera y pesada mediante la técnica con cubeta abierta de un solo paso (figura 12). Para el sector inferior se tomó la impresión con cubeta individual y silicona de consistencia regular (Elite HD - Zhermack), para la confección de una estructura metálica.



Figura 8. Cicatrizales colocados luego de haber retirado las mallas de titanio.

Figura 8.

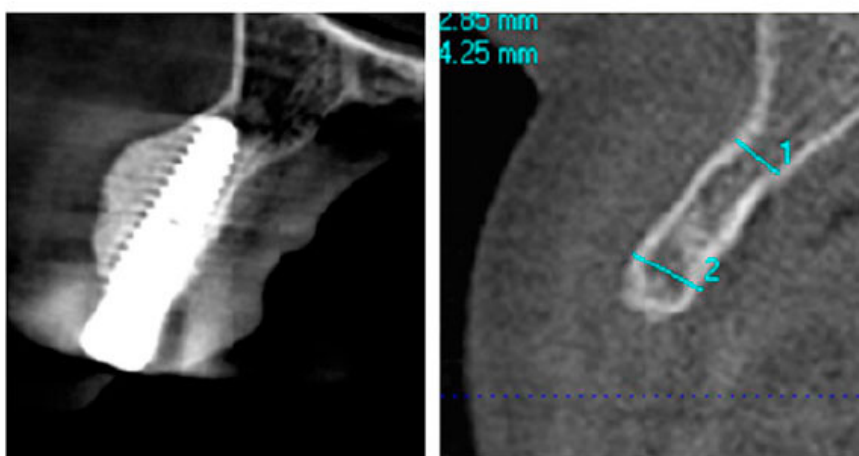


Figura 9. Corte sagital antes/después de la ROG zona del diente 1.2

Figura 9.

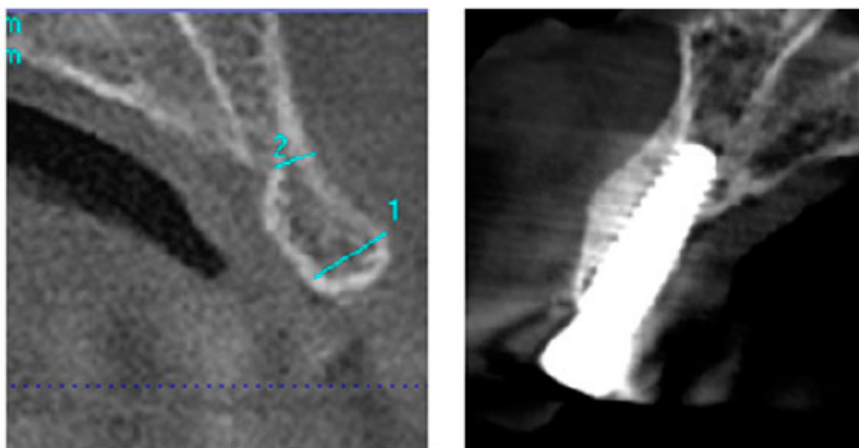


Figura 10. Corte sagital antes/después de la ROG zona del diente 1.1.

Figura 10.

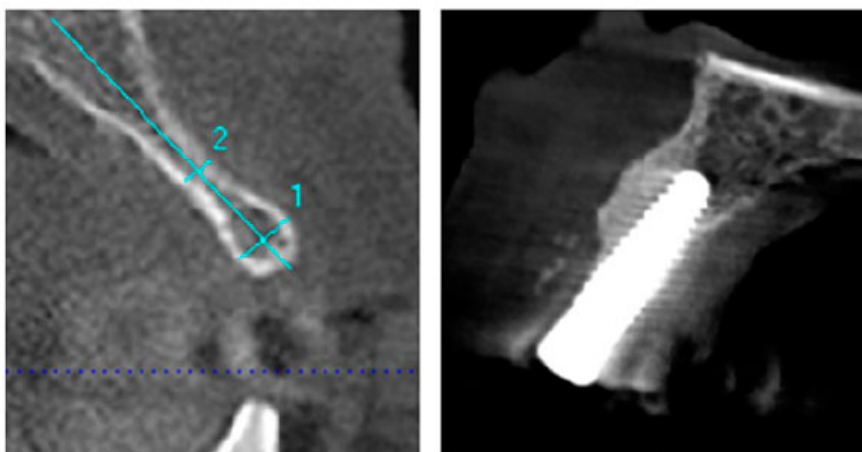


Figura 11. Corte sagital antes/después de la ROG zona del diente 2.2.

Figura 11.



Figura 12. Impresión con silicona por adición para elaboración de coronas de porcelana.

Figura 12.

En el laboratorio de prótesis se confeccionaron las subestructuras metálicas de las coronas sobre implantes en la zona del 1.2, 1.1, y 2.2, así como del diente natural 2.1. Se evaluó clínicamente el sellado de estas mediante un explorador (EXTU17/236 double-ended explorer hu-Friedy) notando presencia de continuidad entre el pilar de los implantes y las subestructuras metálicas (figura 13), así mismo se tomó una radiografía periapical con la técnica de bisectriz con posicionador (Maquira, Brasil), observando continuidad entre los pilares y las subestructuras (figura 14). Las subestructuras fueron enviadas de regreso al laboratorio para la aplicación de la porcelana.



Figura 13. Pruebas de estructuras metálicas.

Figura 13.

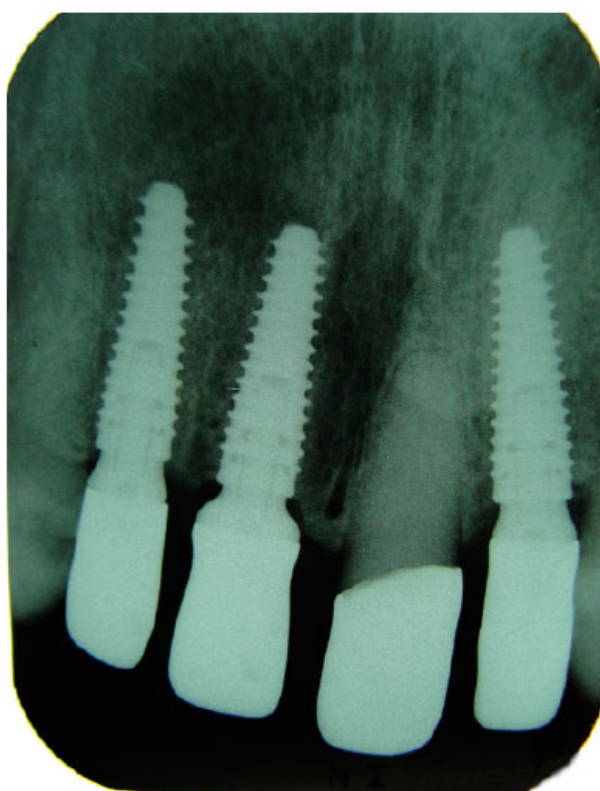


Figura 14. Control radiográfico de estructuras metálicas.

Figura 14.

En la siguiente cita se realizaron las pruebas de bizcocho de las coronas sobre implante y el diente natural verificando color, anatomía, textura, control de la oclusión y puntos de contacto, así como un control radiográfico para verificar el asentamiento correcto de las coronas (figura 15). Con la aprobación del paciente se regresaron las coronas al laboratorio para el terminado y aplicación del glaseado. Las coronas sobre implante y del diente natural fueron cementadas con ionómero de vidrio modificado con resina (GC Fuji Plus)(figura 16) y se tomaron impresiones para la elaboración de la prótesis removible superior e inferior. Una vez probadas las bases metálicas superior e inferior, se realizó una prueba del color, forma y posición de los dientes acrílicos en cera comprobando la oclusión. Posteriormente, una vez acrilizadas se instalaron las prótesis superior e inferior activando el retenedor tipo locator en la prótesis removible inferior. Se realizó el control y ajuste de la oclusión de las prótesis removibles, en máxima intercuspidad y lateralidades con papel de articular de 100 micrones (Bausch Progress) (figura 17 y figura 18).

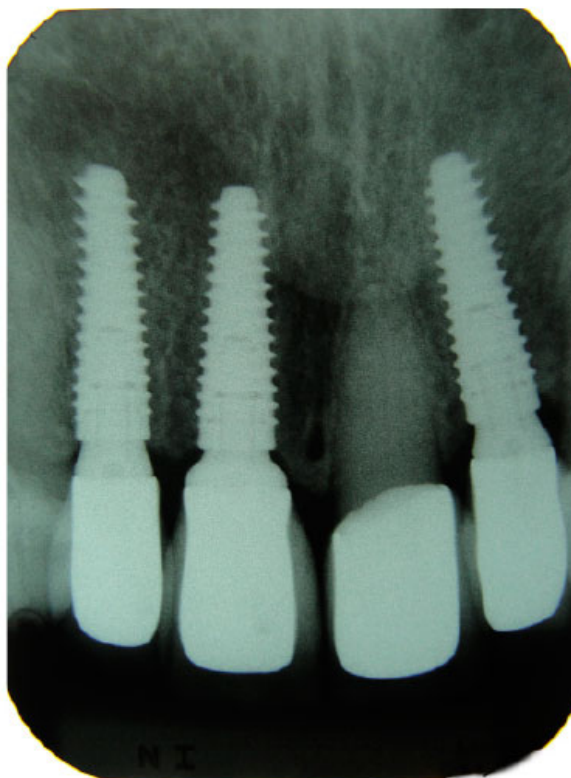


Figura 15. Control radiográfico de las coronas una vez cementadas.

Figura 15.



Figura 16. Coronas sobre implantes y diente natural cementadas.

Figura 16.



Figura 17. Prótesis fija sobre implantes | sector anterior y removible en el sector posterior.

Figura 17.



Figura 18. Prótesis superior e inferior instaladas y control de la oclusión.

Figura 18.

DISCUSIÓN

La rehabilitación del sector anterior con implantes en pacientes con reabsorción horizontal ósea severa es un reto desde el punto de vista funcional y estético para el profesional ya que requiere de la reconstrucción horizontal de la tabla ósea perdida como consecuencia de la extracción de los dientes anteriores.

Los injertos óseos extraorales en bloque considerados como el gold estándar en defectos extensos son tomados de tibia y calota sin embargo este tipo de procedimientos están asociados con altas tasas de complicaciones, además de los costos elevados y discomfort para el paciente (11). Estudios con Injertos intraorales en bloque (12) han reportado una alta tasa de sobrevivencia de implantes, sin embargo están asociados a una variada morbilidad dependiendo del sitio de donación. Los injertos de bloques óseos intraorales de rama ofrecen muchas ventajas al mantener la densidad ósea y mostrar una mínima reabsorción (13,14,15,16), sin embargo puede estar limitado su uso si el grosor de la rama es menos de 1 cm., o cuando el paciente tiene limitaciones de apertura o algún trastorno temporomandibular, además de estar contraindicado para defectos óseos grandes como lo fue en el presente reporte de caso.

La ROG para aumento horizontal ha sido documentada con altos porcentajes de éxito y bajas complicaciones, cuando se usa con hueso autólogo más membranas de barrera (17,18,19). En una revisión sistemática realizada por Kuchler concluyó que cuando se realizaron aumentos horizontales de reborde en la zona anterior con colocación simultánea de implantes o previo a su colocación, en la que obtuvieron éxito total de supervivencia en un seguimiento a 4 años (19).

También se ha reportado en una serie de casos que el uso de membranas de titano en conjunción con hueso bovino más hueso autólogo y factores de crecimiento fue exitoso a pesar de las exposiciones temprana y tardía que se presentaron en 2 de los 19 casos cuando se realizó la colocación de implantes por etapas en la zona anterior (20).

Butura reporta 13 casos de regeneración ósea horizontal y vertical por etapas en el sector anterior con mallas de titanio usando una combinación de BMP-2 y hueso bovino con resultados predecibles a pesar de las exposiciones de las membranas que no afectaron los resultados finales (21). Así mismo Lizio reportó una tasa de éxito de sobrevivencia de implantes cuando se usaron mallas de titanio y hueso bovino/ autólogo en proporciones iguales en el sector anterior con colocación diferida de los implantes (22).

Merli et al., reportaron un caso de ROG simultánea a la colocación de implantes en el que colocaron 8 implantes usando microplacas de osteosíntesis que fueron moldeadas, cortadas y fijadas al hueso con minitornillos; el defecto fue rellenado con chips de hueso autólogo y cubierto con membranas de colágeno donde tuvieron una exposición de la membrana sin infección (23); la desventaja de esta técnica es el tiempo quirúrgico que demanda adaptar la micro placa de osteosíntesis al defecto y la elevación de un colgajo amplio para retirarla.

De todos los reportes de caso y estudios anteriormente citados se usan convencionalmente mallas de titanio que son adaptadas, recortadas y fijadas al hueso con minitornillos. En el presente reporte de caso clínico se usó un nuevo tipo de malla de titanio que es fijado directamente al implante logrando la estabilidad tridimensional del injerto óseo que debido a su rigidez sirve como andamio y mantenedor de espacio para la ROG. Además de su fácil remoción una vez lograda la regeneración. Zita et al., en un estudio clínico multicéntrico reportó una alta tasa de sobrevivencia en ROG horizontal con colocación simultánea de implantes usando mallas de titanio que se fijaron al implante de las mismas características que se usaron para el presente caso clínico (24). En este mismo estudio la cuarta parte de las membranas colocadas se expusieron y fueron manejadas con limpieza y enjuagues de clorhexidina logrando reepitelización espontánea y el cierre de los tejidos en cuatro de los casos; sin embargo en dos casos se tuvo que retirar las membranas por infección y pérdida del injerto óseo que finalmente no afectó la sobrevivencia de uno de ellos pero si en el otro que tuvo que ser retirado. Adicionalmente, la evaluación del CBCT reveló una ganancia ósea promedio de 3,67 mm. en sentido horizontal cuando fueron comparadas con las CBCT iniciales.

CONCLUSIONES

La ROG, está considerada como una de las técnicas más predecibles para la reconstrucción ósea de rebordes severamente reabsorbidos, por la alta tasa de sobrevivencia y bajas complicaciones para el tratamiento del aumento horizontal, de acuerdo a los diferentes reportes de caso y revisiones sistemáticas.

Siempre resultará mejor para el paciente y para el clínico, la reconstrucción ósea y colocación simultánea de los implantes, ya que reduce el costo del tratamiento, del tiempo y evita una segunda cirugía. En el presente reporte de caso clínico se cumplieron las condiciones para el abordaje de reconstrucción ósea y colocación simultánea de los implantes, ya que la buena estabilidad inicial, la colocación en posición adecuada de los implantes y el biotipo gingival, nos dieron referencias para realizar la ROG y colocación simultánea de implantes.

Se recomienda en base a los problemas que se suscitaron durante la etapa quirúrgica, tener a disposición un excedente de mallas de titanio, en caso su uso fuera necesario al encontrar más de una fenestración en el procedimiento. Se debe hacer la correcta selección del caso en base al biotipo del paciente y disponibilidad de tiempo para realizar los controles pertinentes.

Referencias

- 1.Oikarinen KS, Sandor GKB, Kainulainen VT, Salonen-Kemppi M. Augmentation of the narrow traumatized anterior alveolar ridge to facilitate dental implant placement. *Dent Traumatol.* 2003; 19: 19-29.
- 2.Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos A. TK Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23: 313-323.
- 3.Nyman S, Lindhe J, Karring T, Rylander H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology.* 1982; 9: 290-296.
- 4.Fiorellini JP, Nevins ML. Localized ridge augmentation/preservation: A systematic review. *Ann Periodontol.* 2003; 8: 321-327.
- 5.Chiapasco M, Abati S, Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clin Oral Implants Res.* 1999; 10: 278-288.
- 6.Fugazzotto PA, Vlassis J. Long term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998; 13: 52-58.
- 7.VonArx T, Wallkamm B, Hardt N. Localized ridge augmentation using micro titanium mesh: a report on 27 implants followed from 1 to 3 years after functional loading. *Clin Oral Implants Res.* 1998; 9: 123-130.
- 8.Funato A, Ishikawa T, Kitajima H, Yamada M, Moroi H. A novel combined surgical approach to vertical alveolar ridge augmentation with titanium mesh, resorbable membrane, and rhPDGF-BB: a retrospective consecutive case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(4):437-45. doi: 10.11607/prd.1460
- 9.Butura C, Galindo D. Implant placement in alveolar composite defects regenerated with rhBMP-2, anorganic bovine bone, and titanium mesh: A report of eight reconstructed sites. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29(1):e139-46. doi: 10.11607/jomi.te53

10. Seibert J. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent*. 1983;4(5):437-53.
11. Esposito M, Grusovin M, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington H, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: Horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;4:CD003607. doi: 10.1002/14651858.CD003607.pub
12. Aghaloo T, Moy P. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007; 22: 49-70.
13. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991; 49: 1277-1287.
14. Misch C, Misch E, Resnik R. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992; 7: 360-366.
15. Misch C. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12: 767-776.
16. Koole R, Bosker H, Noorman van der Dussen F. Secondary autogenous bone grafting in cleft patients comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliac crest (mesenchymal) grafts. *J Cranio-Max-Fac Surg*. 1989; 17: 28-30.
17. Buser D, Bragger U, Lang N, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res*. 1990; 1(1):22-32.
18. Jovanovic S, Spiekermann H, Richter E. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence defect sites: A clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992;7(2):233-45.
19. Kuchler U, Von Arx T. Horizontal ridge augmentation in conjunction with or prior to implant placement in the anterior maxilla: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29: 14-24.
20. Funato A, Ishikawa T, Kitajima H, Yamada M, Moroi H. A novel combined surgical approach to vertical alveolar ridge augmentation with titanium mesh, resorbable membrane, and rhPDGF-BB: a retrospective consecutive case series. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013; 33(4):437-45. doi: 10.11607/prd.1460
21. Butura C, Galindo D. Implant placement in alveolar composite defects regenerated with rhBMP-2, anorganic bovine bone, and titanium mesh: A report of eight reconstructed sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29: 139e-e146.
22. Lizio G, Corinaldesi G, Marchetti C. Reconstruction of extended and morphologically varied alveolar ridge defects with the titanium mesh technique: Clinical and dental implants outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2016; 36: 689-697.
23. Merli M, Bernardelli F, Esposito M. Horizontal and vertical ridge augmentation: A novel approach using osteosynthesis microplates, bone grafts, and resorbable barriers. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(6):581-7.

24. Zita R, Paraud A, Han C, Bechara S, Tawil L. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes and simultaneous implant placement: A retrospective, multicenter clinical study. *Biomed Res Int*. 2016; 2016: 5126838. doi: 10.1155/2016/5126838