

# Aumento Óseo Horizontal Utilizando Técnica “Tent Pole” en Mandíbula Posterior

## Horizontal Augmentation Using “Tent Pole” Technique in Posterior Mandible

Daniel Farias<sup>1</sup>; Rodrigo Vilches<sup>2</sup>; Nicole Rodríguez<sup>2</sup>; Francisco Silva<sup>2</sup> & Sergio Olate<sup>3,4</sup>

FARIAS, D.; VILCHES, R.; RODRIGUEZ, N.; SILVA, F. & OLATE, S. Aumento óseo horizontal utilizando técnica “tent pole” en mandibula posterior. *Int. J. Odontostomatol.*, 14(2):242-248, 2020.

**RESUMEN:** Los aumentos óseos previo a la instalación de implantes son cada vez mas utilizados y el diseño de nuevas estrategias para disminuir la morbilidad deben ser considerados. El objetivo de esta investigación fue definir el aumento óseo generado con la técnica “tent pole” en sector de mandíbula posterior. Se diseño un estudio longitudinal, prospectivo para estudiar la técnica. Se incluyeron sujetos con ancho óseo no mayor a 4 mm en el sector posterior y con altura no menor a 9 mm desde el margen superior del conducto alveolar inferior. Se realizaron cirugías bajo anestesia local realizando un acceso quirúrgico; se instalaron de 2 a 4 tornillos de osteosíntesis manteniendo 4 mm del tornillo extraóseo para luego reconstruir con biomaterial alógeno y L-PRF en conjunto con una membrana biológica absorbible; después de 4 meses se realizaron las re entradas estableciendo con tomografía computadorizada de haz cónico las ganancias óseas generadas. Fueron operados 14 sujetos con 27 sitios quirúrgicos; en todos los casos se pudo realizar la instalación de implantes a los 4 meses. En la evaluación inicial, el ancho óseo observado estaba entre 1,2 y 4,0 mm (promedio de  $2,95 \pm 0,75$  mm); después de 4 meses de realizado el aumento horizontal el ancho observado fue de 3,79 y 10,05 mm (promedio de  $7,15 \text{ mm} \pm 1,87$  mm), confirmando una ganancia ósea promedio de  $4,2 \pm 1,26$  mm. La diferencia obtenida fue significativa ( $p < 0,05$ ). Se puede concluir que la técnica “tent pole” aplicada en esta investigación es predecible en el aumento óseo y aplicable para la rehabilitación sobre implante.

**PALABRAS CLAVE:** aumento óseo, injerto óseo, tent pole, implante dental.

## INTRODUCCIÓN

El aumento óseo horizontal en maxilares, total o parcialmente edéntulos, se ha tratado con diferentes técnicas; a pesar de que las opciones con aumento con injertos autógenos en bloque son los mas estudiados, no se ha demostrado diferencia clínicamente significativas con otras técnicas (Hameed *et al.*, 2019); de la misma forma, se ha indicado que los resultados obtenidos con regeneración ósea guiada no son totalmente concluyente debido a la limitada investigación publicada en el área (Hameed *et al.*).

Sin embargo, el uso de biomateriales esta altamente consolidado en diferentes condiciones anatómicas, considerando algunas variables necesarias para obtener una reconstrucción adecuada. Duque Netto *et al.* (2013), indicaron la importancia de los diferentes vehículos de instalación, Klüppel *et al.* (2013),

indicaron que el tamaño de las particular del biomaterial seria importante en la regeneración ósea y recientemente otras investigaciones han mostrado el rol del plasma rico en fibrina (Zumarán *et al.*, 2018) o de otros materiales como los polímeros (Parra *et al.*, 2019) aplicados en diferentes modalidades de instalación.

De esta forma, técnicas no autógenas en aumentos horizontales, se han utilizado con altas tasas de éxito. Deeb *et al.* (2017), realizaron una comparación entre técnicas de “tent screw pole”, técnica de tunelización y técnica de regeneración ósea guiada utilizando membrana de PTFE (politetrafluoroetileno) reforzada con titanio, observando que la estabilidad de implante fue significativamente mayor en los casos con la técnica de “tent screw pole” realizada con biomateriales. En término de complicaciones, Deeb *et al.* también indi-

<sup>1</sup> Profesor Asistente, Programa de Especialización en Implantología Buco Maxilo Facial, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Especialista en Implantología, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile. Práctica Privada.

<sup>3</sup> División de Cirugía Oral, Facial y Maxilofacial, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

<sup>4</sup> Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

caron que la exposición de membrana fue significativamente mayor en los casos de aumento con membrana de PTFE.

Korpi *et al.* (2012) utilizaron la técnica de "tent pole" en mandíbula severamente atrofiada, utilizando un acceso transcutáneo en conjunto con la instalación inmediata de implantes e injerto óseo autógeno; en 12 meses de seguimiento reportaron un promedio de ganancia ósea de 6,3 mm, el cual se mantuvo estable en el tiempo.

Siendo la técnica "tent pole" utilizada en casos de atrofiaciones severas y moderadas, el objetivo de esta investigación fue identificar el volumen de aumento óseo obtenido en región edéntula posterior de mandíbula utilizando membrana absorbible, sustituto óseo homogéneo con tiempo de evaluación controlado en 16 semanas.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio longitudinal, prospectivo, en el Centro de Salud San Bernardo de la Universidad de Los Andes, Santiago, donde se incluyeron sujetos de ambos sexos que se presentaran a consulta por cirugía de instalación de implantes en el sector posterior y que tuvieran una CBCT para el diagnóstico y planificación quirúrgica. Todos los sujetos incluidos firmaron un consentimiento informado y el estudio respetó la Declaración de Helsinki.

Fueron incluidos sujetos ASA I o ASA II, con higiene oral buena y con alta de tratamiento periodontal previo a la cirugía; considerando los factores locales se incluyeron sujetos con pérdida dentaria en el sector de premolares y molares de mandíbula manteniendo una altura de al menos 9 mm desde el conducto alveolar inferior y un ancho de hueso remanente menor a 4 mm.

Fueron excluidos sujetos fumadores, con tratamiento por osteoporosis, o usuarios de fármacos que alteraran el metabolismo óseo, sujetos con enfermedad periodontal activa y sujetos con antecedentes de cáncer, quimioterapia o radioterapia de la zona maxilo mandibular.

**Técnica quirúrgica.** Previo a la cirugía, cada paciente fue tratado con amoxicilina 1g c/12h por 7 días o azitromicina 500 mg c/24h por 6 días, iniciando la te-

rapia 24 h antes de la cirugía. Previo a la cirugía se administró Ketoprofeno 100 mg. EV mientras que la analgesia postoperatoria se mantuvo con AINES de administración oral según cada paciente.

Para cada cirugía se obtuvo de cada paciente ocho tubos de sangre venosa de los cuales 6 fueron tubos sin aditivos recubiertos con sílice (BD Vacutainer®) de 10 ml que fueron procesados en la centrifuga Intra Spin (Intra-Lock Iberia, Toronga, 27, Madrid, España) a 2700 rpm/498 RGF por 12 minutos. De estos tubos, se extrajeron coágulos de fibrina y se instalaron en una caja metálica estéril donde fueron comprimidos para fabricar membranas de PRF. Los otros dos tubos fueron de plástico sin aditivos de 6ml (Vacuette®) los que se centrifugaron a 2700 rpm por 3 minutos para la obtención de fibrinógeno líquido.

Para realizar el "L-PRF block" (Cortellini *et al.*, 2018), las membranas obtenidas fueron segmentadas en múltiples fragmentos menores de 1 a 2 mm y mezcladas con un material de sustituto óseo (Puros cortical®, n. Cat. 68272, Zimmer Dental Inc., Carlsbad, CA 92009, USA) en proporción de 2 membranas por cada 0.5g de biomaterial (50:50 en volumen); a esta mezcla fue incorporado el fibrinógeno líquido después de que el lugar de instalación fuera preparado, ya que con la presencia del fibrinógeno, el tiempo clínico de manipulación y adaptación es próximo a los 60 segundos.

La cirugía fue realizada bajo anestesia local en todos los casos con infiltración al nervio alveolar inferior y al nervio bucal. El colgajo diseñado fue de espesor total lateral, con una incisión supracrestal y descarga en el diente mesial al vano desdentado (Figs. 1 y 2); junto a la manipulación del colgajo fueron realizadas incisiones profundas en el periostio a fin de conseguir mayor extensión del tejido blando para realizar un cierre pasivo sobre el material injertado.

A continuación se realizó un fresado superficial del hueso cortical y posteriormente perforaciones monocorticales en la región; conjuntamente, se realizaron las instalaciones de 2 a 4 tornillos de osteosíntesis, manteniendo 4 mm del tornillo a nivel extraóseo, representando el aumento óseo deseado para la zona en cuestión. Los tornillos fueron instalados con angulación de 45° en relación al plano oclusal. A continuación, se relleno el defecto con "L-PRF Block" obtenido previamente, ocupando la totalidad del espacio de 4 mm bajo los tornillos en contacto íntimo con la cortical ósea. Luego, el sitio quirúrgico fue cu-

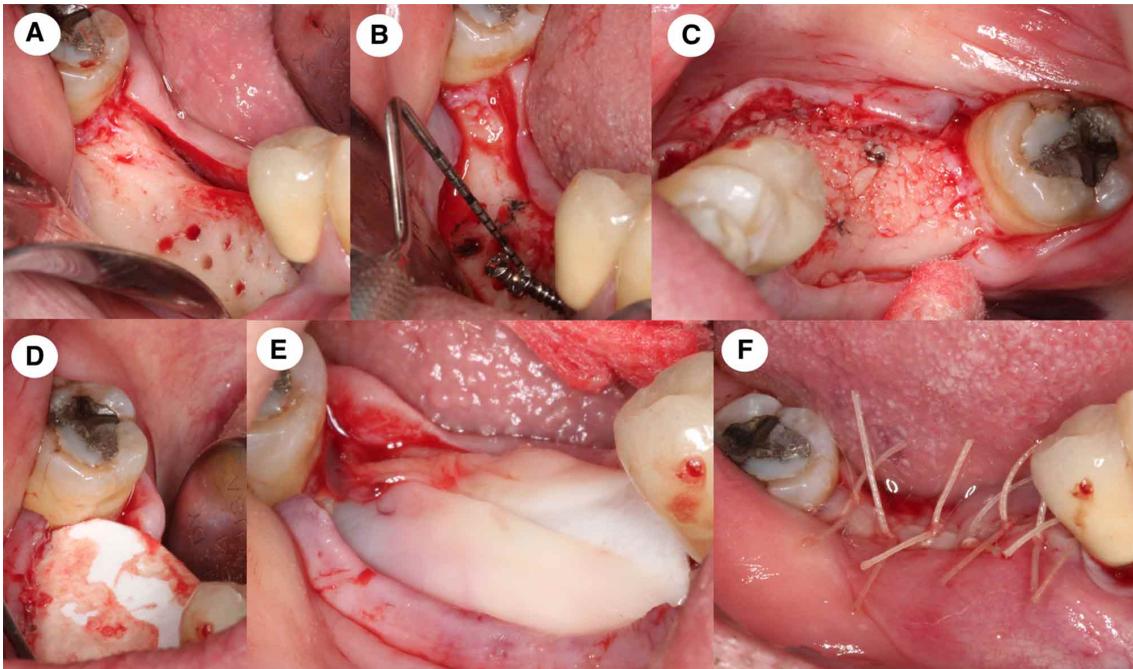


Fig. 1. Secuencia clínica para la técnica "tent pole". A: sitio quirúrgico con perforaciones monocorticales; B: instalación de tornillos con 4 mm extraóseos; C: instalación del biomaterial en conjunto con L-PRF llegando a la superficie de los tornillos; D: Instalación de membrana absorbible adaptada al sitio; E: Instalación de membranas de L-PRF sobre la membrana absorbible; F: Sutura del colgajo con sutura absorbible.

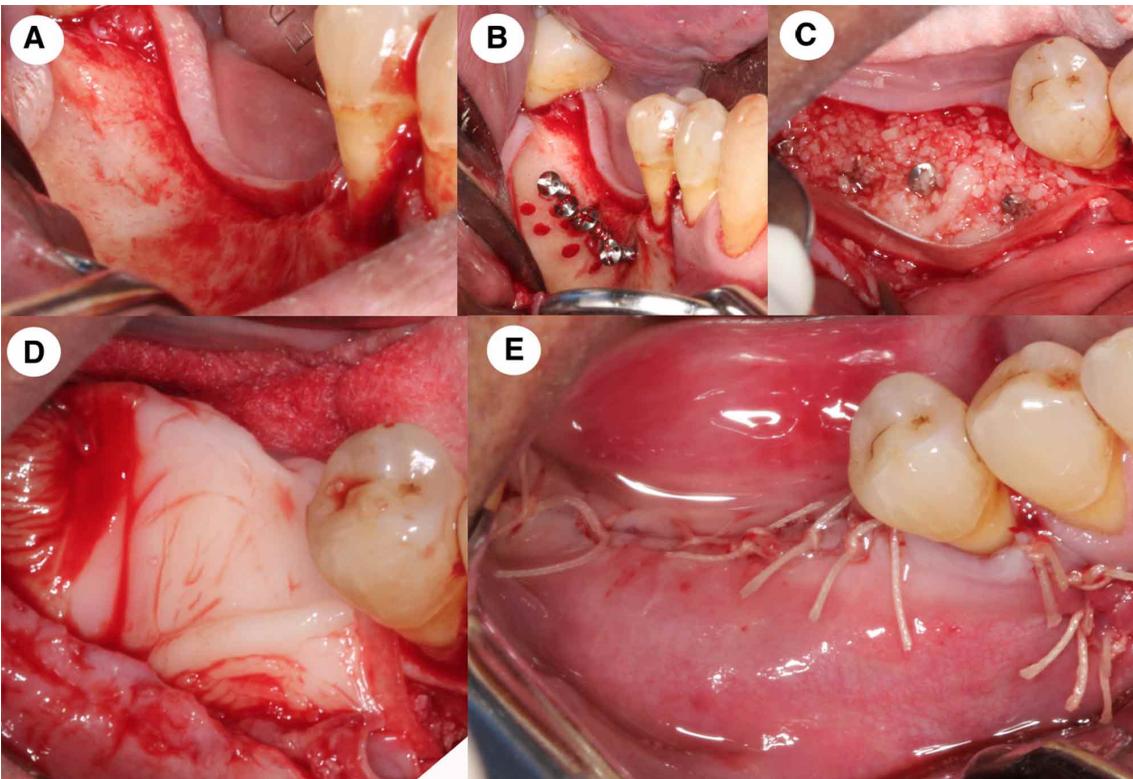


Fig. 2. Secuencia quirúrgica para un sitio tratado con técnica tent pole: A: Sitia quirúrgico con atrofia horizontal en el sector superior; B: Perforaciones monocorticales en conjunto con los tornillos instalados manteniendo 4 mm extraóseos; C: Instalación del biomaterial hasta el nivel de los tornillos de osteosíntesis; D: después de la membrana absorbible se instaló una membrana de L-PRF que cubre la totalidad de la zona; E: sutura del colgajo con hilo absorbible.

bierto con una membrana reabsorbible de colágeno (Biomend Extend®, n. Cat. 0141, Zimmer Dental Inc., Carlsbad, CA 92009, EE. UU). previamente recortada según el tamaño de la zona a cubrir sin contacto con diente, para luego recubrirla con membranas de L-PRF evitando la exposición de la membrana. La sutura fue realizada con vycril plus 4-0 antibacterial (Ethicon, Johnson & Johnson USA).

16 semanas después de realizada la técnica reconstructiva fue realizada el acceso para la instalación de implantes dentales; este fue realizado a través de una incisión lineal supracrestal; se retiraron los tornillos de osteosíntesis utilizados en el aumento horizontal y luego se realizó la secuencia de fresado para la instalación de implantes dentales (Zimmer Tapered Screw-Vent; Zimmer, TSV- MTX, U.S.A.), utilizando un diámetro de 3,75 mm y altura de 8 a 10 mm según el sitio quirúrgico.

El estudio con tomografía computadorizada de haz cónico fue realizado con el uso de guía radiográfica intraoral mantenida con referencia a los dientes permanentes del sector anterior. Con este sistema se seleccionaron los puntos de comparación en la imagen obtenida previo a la técnica reconstructiva y previo a la instalación del implante; con ese sistema se realizó la comparación de ganancia ósea obtenida en la cirugía.

Los datos obtenidos se analizaron con la prueba Shapiro Wilk para determinar la distribución de datos considerando el valor de  $p < 0,05$ . La prueba t de student se utilizó para comparar los anchos de reborde alveolar, estabilidad de los implantes considerando un valor de  $p < 0,05$  para considerar las diferencias como significativas.

## RESULTADOS

14 pacientes con 27 sitios quirúrgicos fueron incluidos (Fig. 3). Diez sujetos fueron del sexo femenino y 4 del sexo masculino con una edad de entre 45 y 73 años con un promedio de  $56,8 \pm 7,8$  años. Los sitios quirúrgicos incluidos presentaron extensión hasta el nivel de canino ( $n=1$ ), a nivel de primer premolar ( $n=1$ ), a nivel de segundo premolar ( $n=10$ ), a nivel de primer molar ( $n=11$ ) y a nivel de segundo molar ( $n=4$ ).

En la evaluación inicial, el ancho óseo observado estaba entre 1,2 y 4,0 mm (promedio de  $2,95 \pm 0,75$  mm); después de 4 meses de realizado el aumento horizontal el ancho observado fue de 3,79 y 10,05 mm (promedio de  $7,15 \text{ mm} \pm 1,87$  mm), confirmando una ganancia ósea promedio de  $4,2 \pm 1,26$  mm. La diferencia obtenida fue significativa ( $p < 0,05$ ). En términos de volumen, la ganancia ósea fue de entre  $1,12 \text{ mm}^2$  y  $167,75 \text{ mm}^2$ , con un promedio de  $46,9 \text{ mm}^2 \pm 32,79 \text{ mm}^2$ .

En término de complicaciones, no existieron complicaciones intraoperatorias asociadas a la técnica quirúrgica; no se registro dehiscencia de sutura o exposición de membranas utilizadas. En 4 sitios injertados se presentó exposición de la cabeza del tornillo después del 2º mes, el cual fue mantenido con medidas locales hasta el 4º mes; estos sitios coincidieron con la presencia de un biotipo periodontal fino. Parestesia fue observa-

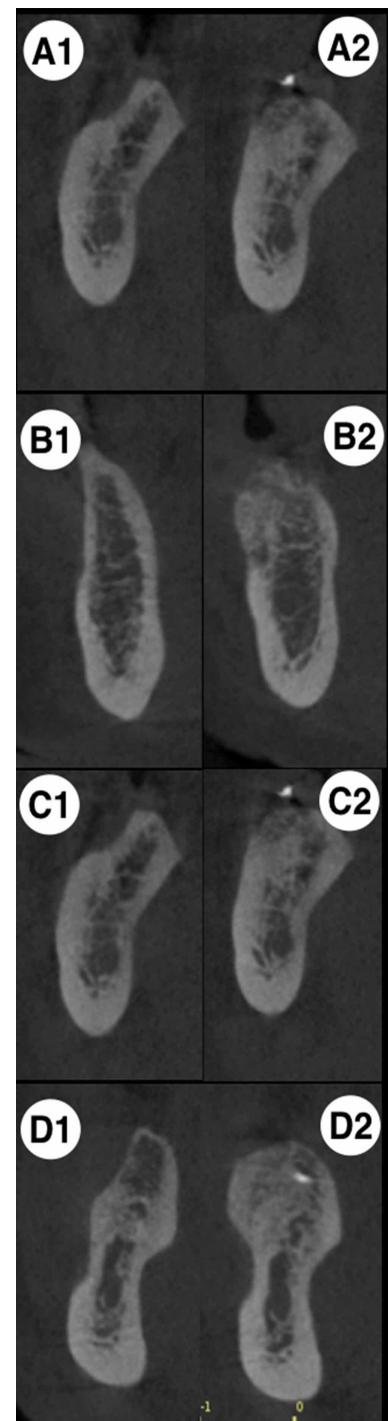


Fig. 3. Imágenes tomográficas que indican la fase previa a la regeneración y la condición después de 4 meses de realizada la reconstrucción en 4 diferentes sitios de diferentes pacientes. Observe que en todos ellos existe aumento horizontal.

da en solo un paciente siendo vinculada a la manipulación del colgajo, lo que fue mejorando después de 2 semanas de realizada la cirugía.

## DISCUSIÓN

El aumento óseo lateral ha sido estudiado por mas de 30 años, implementando diferentes técnicas y opciones terapéuticas; el aumento lateral puede ser realizado en conjunto con la instalación de implantes o bien de forma diferida; cuando esta última opción se presenta existen reportes de mas de 8 técnicas quirúrgicas viables de ser utilizadas. En casos de atrofia que permite la instalación de implantes, frecuentemente se utilizan injertos y sustitutos óseos para mejorar el escenario funcional y estético (Kuchler & von Arx, 2014; Thoma *et al.*, 2019).

De estas técnicas, el aumento con hueso autógeno en bloque de sitio donante intraoral es de los mas estudiados, demostrando altas tasas de éxito (Buser *et al.*, 1996; Aghaloo & Moy, 2007); sin embargo, la obtención del hueso, el segundo sitio quirúrgico, el aumento de morbilidad y el aumento del tiempo quirúrgico son desventajas que se evitan cuando se implementan técnicas sin uso de hueso autógeno (Nóia *et al.*, 2011; Velásquez *et al.*, 2016, 2017).

La oseointegración es altamente predecible; estudios han demostrado que diferentes formas y superficies son capaces de llegar a una oseointegración funcional de forma estable (Olate *et al.*, 2010, 2011; de Moraes *et al.*, 2015), donde los aumentos óseos en base a diferentes biomateriales se han transformado en una realidad con alta predictibilidad. Sanz-Sánchez *et al.* (2018) mediante una revisión sistemática también concluyeron que la estabilidad del tejido perimplantar es predecible sin importar el tipo de técnica de reconstrucción previa utilizada.

El aumento horizontal aumenta su indicación con el uso de las tomografías volumétricas que indican la real morfología ósea del sitio quirúrgico (Fokas *et al.*, 2018); la planificación protésicamente guiada implica la instalación de implantes en condiciones ideales o casi ideales, donde las técnicas para conseguir este aumento exigen la valoración protésica.

En base a este concepto, Chiapasco & Casentini (2018) presentaron una clasificación para el manejo de las deficiencias horizontales donde la clase 1 no

presenta deficiencias significativas, pero donde un injerto de tejido conectivo puede mejorar el pronóstico; el defecto clase 2 presenta reducción de hasta 1 mm del hueso bucal que soportaría el implante de forma que es indicado la instalación en conjunto con un sustituto óseo, con o sin membrana semipermeable o con técnicas de osteotomía sagital para expansión de volumen; el defecto clase 3 implica una significativa reducción horizontal donde se pueden utilizar técnicas de regeneración ósea guiada con membranas, aumentos con bloques óseos autógenos o no autógenos con periodo de reparación de entre 4 y 9 meses e instalación de implantes diferida; el defecto clase 4 combina un defecto horizontal y vertical, lo que le entrega mayor complejidad a la resolución. Nuestra investigación incluyo sujetos con defectos de tipo 3.

La técnica mas confirmada en el ambiente científico es el uso de injertos en bloque de tipo autógeno (Schwartz-Arad *et al.*, 2005; Aghaloo & Moy) y corresponde a una técnica altamente predecible, sin embargo nuevas técnicas han demostrado éxito. de Groot *et al.* (2018) realizaron una revisión sistemática estudiando el comportamiento de implantes secundarios al aumento óseo en mandíbula edéntula determinando que la técnica de "tent-pole" fue significativamente superior en la mantención del aumento óseo en seguimientos de largo plazo.

Nuestros resultados demostraron después de 4 meses una ganancia ósea de  $4,2 \pm 1,26$  mm y un volumen de  $46,9 \text{ mm}^2 \pm 32,79 \text{ mm}^2$ , lo cual permite la instalación de implantes de forma adecuada; el ancho óseo previo a la instalación de implantes fue en promedio de casi 3 mm, lo cual permite contar con tejido óseo con irrigación sanguínea adecuada vital en cualquier técnica reconstructiva.

Geurs *et al.* (2008) realizaron una secuencia de pacientes para aumento horizontal con membranas de reabsorción lenta, aloinjerto y un vehículo termoplástico; reportaron ganancia ósea de 2,4 a 5,2 mm, cercano a nuestros resultados; interesantemente, Geurs *et al.* presentaron resultados histológicos donde observaron que en el sitio reconstruido el 57 % era hueso (con permanencia de 35 % del material instalado) y el 43 % era tejido no óseo. Otro estudio semejante fue realizado por Toscano *et al.* (2010), quienes utilizaron un aloinjerto y un vehículo termoplástico degradable cubierto por membrana reabsorbible en el aumento horizontal de 73 pacientes tratados obteniendo una ganancia ósea promedio de 3,5 mm (rangos de 3 a 6 mm); el tiempo de espera para esta evalua-

ción fue de 6 meses. Utilizando regeneración ósea guiada, Feuille *et al.* (2003) también mostraron un promedio de ganancia ósea cercana a los 3,2 mm (rangos de 2,2 a 4,2mm), valores próximos a nuestros resultados.

Al emplear el injerto con bloque autógeno, Buser *et al.*, presentaron ganancias óseas de 3,5 mm (rangos de 1 a 7,5 mm), mientras que Schwartz-Arad *et al.* presentaron un promedio de aumento óseo de 3,8 mm con un éxito cercano al 88 % utilizando la misma técnica reconstructiva. Con hueso autógeno, las ganancias óseas son cercanas a los 3,5 mm debido a que el sitio donante intraoral no puede entregar espesores mayores de 4mm (para evitar alteraciones neurológicas o morfológicas), determinando que el máximo de ganancia sea relativo al tamaño del injerto instalado (Velásquez *et al.*, 2017; Parra *et al.*, 2018). Considerando estos patrones, la obtención de 4 mm de ganancia ósea con la técnica descrita en esta investigación parece adecuada y eficiente para la instalación y mantención de implantes.

Otro aspecto importante, es que la baja tasa de complicaciones caracterizaron esta investigación, donde solo 4 pacientes presentaron exteriorización de la cabeza del tornillo los cuales fueron manejados con técnicas locales no quirúrgicas.

En base a esta serie de casos, es posible concluir que la técnica "tent pole" en mandíbula edéntula posterior es una técnica predecible para alcanzar aumentos significativos con baja morbilidad. Mayor número de muestra y ensayos clínicos son necesarios para realizar inferencias con mayor contundencia.

---

**FARIAS, D.; VILCHES, R.; RODRIGUEZ, N.; SILVA, F. & OLATE, S.** Horizontal augmentation using tent pole technique in posterior mandible. *Int. J. Odontostomat.*, 14(2):242-248, 2020

**ABSTRACT:** Bone augmentation prior to implant placement, is among strategies that should be considered to reduce morbidity rates in these procedures. The objective of this research was to define bone augmentation generator using the "tent pole" technique in the posterior jaw. A longitudinal, prospective study was designed, and subjects were included with ridge width no greater than 4 mm, height no less than 9 mm from the upper margin of the inferior alveolar canal. Surgeries were performed under local anesthesia for surgical approach; 2 to 4 osteosynthesis screws over ridge with 4 mm of the extra osseous screws were installed and were then regenerated, using allogeneic biomaterial and L-PRF together with an absorbable biological

membrane. Re-entry was performed after four months and cone beam computed tomography analysis was used to confirm bone gain. Fourteen subjects were operated with 27 surgical sites; in all the cases, implant installation was possible at 4 months. In the initial evaluation, bone width observed was between 1.2 and 4.0 mm (average of  $2.95 \pm 0.75$  mm); after 4 months of the horizontal increase, width was recorded at 3.79 and 10.05 mm (average of  $7.15 \pm 1.87$  mm), confirming an average bone increase of  $4.2 \pm 1.26$  mm. The difference obtained was significant ( $p < 0.05$ ). It can be concluded that the "tent pole" technique applied in this analysis is predictable in bone augmentation and applicable for implant rehabilitation.

**KEY WORDS:** bone augmentation, bone graft, tent pole, dental implant.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aghaloo, T. L. & Moy, P. K. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 22 Suppl.:49-70, 2007.
- Buser, D.; Dula, A.; Hirt, H. P. & Schenk, R. K. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 54(4):420-32, 1996.
- Chiapasco, M. & Casentini, P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontol.* 2000, 77(1):213-40, 2018.
- Cortellini, S.; Castro, A. B.; Temmerman, A.; Van Dessel, J.; Pinto, N.; Jacobs, R. & Quirynen, M. Leucocyte- and platelet-rich fibrin block for bone augmentation procedure: a proof-of-concept study. *J. Clin. Periodontol.*, 45(5):624-34, 2018.
- de Groot, R. J.; Oomens, M. A. E. M.; Forouzanfar, T. & Schulten, E. A. J. M. Bone augmentation followed by implant surgery in the edentulous mandible: a systematic review. *J. Oral Rehabil.*, 45(4):334-43, 2018.
- de Moraes, P. H.; Olate, S.; Lauria, A.; Asprino, L.; de Moraes, M. & de Albergaria-Barbosa, J. R. 8-10 year follow-up survival of dental implants in maxillae with or without autogenous bone graft reconstruction. *Int. J. Clin. Exp. Med.*, 8(10):19282-9, 2015.
- Deeb, G. R.; Tran, D.; Carrico, C. K.; Block, E.; Laskin, D. M. & Deeb, J. G. How effective is the tent screw pole technique compared to other forms of horizontal ridge augmentation? *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 75(10):2093-8, 2017.
- Duque Netto, H.; Olate, S.; Klüppel, L. E.; de Miranda Chaves, M. G. A.; Salgado, I. O.; Vásquez, B. & Albergaria-Barbosa, J. Bone regeneration in critical defect treated with bovine inorganic bone matrix with two different carriers. *Int. J. Morphol.*, 31(2):367-72, 2013.
- Feuille, F.; Knapp, C. I.; Brunsvold, M. A. & Mellonig, J. T. Clinical and histologic evaluation of bone-replacement grafts in the treatment of localized alveolar ridge defects. Part 1: mineralized freeze-dried bone allograft. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, 23(1):29-35, 2003.
- Fokas, G.; Vaughn, V. M.; Scarfe, W. C. & Bornstein, M. M. Accuracy of linear measurements on CBCT images related to presurgical implant treatment planning: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.*, 29 Suppl. 16:393-415, 2018.

- Geurs, N. C.; Korostoff, J. M.; Vassilopoulos, P. J.; Kang, T. H.; Jeffcoat, M.; Kellar, R. & Reddy, M. S. Clinical and histologic assessment of lateral alveolar ridge augmentation using a synthetic long-term bioabsorbable membrane and an allograft. *J. Periodontol.*, 79(7):1133-40, 2008.
- Hameed, M. H.; Gul, M.; Ghafoor, R. & Khan, F. R. Vertical ridge gain with various bone augmentation techniques: a systematic review and meta-analysis. *J. Prosthodont.*, 28(4):421-7, 2019.
- Klüppel, L. E.; Antonini, F.; Olate, S.; Nascimento, F. F.; Albergaria-Barbosa, J. R. & Mazzonetto, R. Bone repair is influenced by different particle sizes of anorganic bovine bone matrix: a histologic and radiographic study in vivo. *J. Craniofac. Surg.*, 24(4):1074-7, 2013.
- Korpi, J. T.; Kainulainen, V. T.; Sándor, G. K. & Oikarinen, K. S. Long-term follow-up of severely resorbed mandibles reconstructed using tent pole technique without platelet-rich plasma. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 70(11):2543-8, 2012.
- 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*, 29 Suppl.:14-24, 2014.
- Nóia, C. F.; Ortega-Lopes, R.; Olate, S.; Duque, T. M.; de Moraes, M. & Mazzonetto, R. Prospective clinical assessment of morbidity after chin bone harvest. *J. Craniofac. Surg.*, 22(6):2195-8, 2011.
- Olate, S.; Chaves Netto, H. D. M.; Klüppel, L. E.; Mazzonetto, R. & de Albergaria-Barbosa, J. R. Mineralized tissue formation associated with 2 different dental implant designs: histomorphometric analyses performed in dogs. *J. Oral Implantol.*, 37(3):319-24, 2011.
- Olate, S.; Lyrio, M. C. N.; de Moraes, M.; Mazzonetto, R. & Moreira, R. W. F. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 68(2):414-9, 2010.
- Parra, M.; Jara, J.; Navarro, P.; Vásquez, B. & Olate, S. Computed tomography-guided bone block harvesting from the mandibular ramus. *Int. J. Morphol.*, 36(1):362-6, 2018.
- Parra, M.; Moya, M. P.; Rebolledo, C.; Haidar, Z. S.; Alister, J. P. & Olate, S. PLA/PGA and its co-polymers in alveolar bone regeneration. A systematic review. *Int. J. Odontostomat.*, 13(3):258-65, 2019.
- Sanz-Sánchez, I.; de Albornoz, A. C.; Figuero, E.; Schwarz, F.; Jung, R.; Sanz, M. & Thoma, D. Effects of lateral bone augmentation procedures on peri-implant health or disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.*, 29 Suppl. 15:18-31, 2018.
- Schwartz-Arad, D.; Levin, L. & Sigal, L. Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. *Implant Dent.*, 14(2):131-8, 2005.
- Thoma, D. S.; Bienz, S. P.; Figuero, E.; Jung, R. E. & Sanz-Martín, I. Efficacy of lateral bone augmentation performed simultaneously with dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Periodontol.*, 46 Suppl. 21:257-76, 2019.
- Toscano, N.; Holtzclaw, D.; Mazor, Z.; Rosen, P.; Horowitz, R. & Toffler, M. Horizontal ridge augmentation utilizing a composite graft of demineralized freeze-dried allograft, mineralized cortical cancellous chips, and a biologically degradable thermoplastic carrier combined with a resorbable membrane: a retrospective evaluation of 73 consecutively treated cases from private practices. *J. Oral Implantol.*, 36(6):467-74, 2010.
- Velásquez, H.; Olate, S.; del Sol, M.; Cantín, M. & Vásquez, B. Cortical bone in mandibular symphysis of class I subjects. *Int. J. Morphol.*, 34(1):371-4, 2016.
- Velásquez, H.; Olate, S.; Díaz, C.; Navarro, P.; Borie, E. & de Moraes, M. Quantitation of mandibular symphysis bone as source of bone grafting: description in Class I and Class III skeletal conditions. *J. Oral Implantol.*, 43(3):211-7, 2017.
- Zumarán, C. C.; Parra, M.; Olate, S. A.; Fernández, E. G.; Muñoz, F. T. & Haidar, Z. S. The 3 R's for platelet-rich fibrin: a "super" tri-dimensional biomaterial for contemporary naturally-guided oromaxillo-facial soft and hard tissue repair, reconstruction and regeneration. *Materials (Basel)*, 11(8):1293, 2018

Dirección para correspondencia:  
Prof. Dr. Sergio Olate  
Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y  
Quirúrgicos (CEMyQ)  
Universidad de La Frontera  
Temuco  
CHILE

Email: [sergio.olate@ufrontera.cl](mailto:sergio.olate@ufrontera.cl)

Recibido : 09-11-2019  
Aceptado: 19-12-2019