

# Evaluación de Cambios Dimensionales en Ancho y Altura del Reborde Óseo Alveolar Mediante la Técnica de Oseodensificación en Zonas Posteriores del Maxilar. Reporte de Serie de Casos

Evaluation of Dimensional Changes in Width and Height of the Alveolar Bone Ridge Using the Osseodensification Technique In Posterior Maxillary. Report of a Case Series

Sebastián Cisternas Covarrubias<sup>1</sup>; Martín Sánchez Varela<sup>1,2</sup> & Claudio Brenner Agosín<sup>2</sup>

**CISTERNAS, C. S.; SÁNCHEZ, V. M. & BRENNER, A. C.** Evaluación de cambios dimensionales en ancho y altura del reborde óseo alveolar mediante la Técnica de oseodensificación en zonas posteriores del maxilar. Reporte de serie de casos. *Int. J. Odontostomat.*, 17(1):55-63, 2023.

**RESUMEN:** Con el objetivo de tratar mediante implantes dentales zonas de tejido óseo incipiente y minimizar el uso de técnicas más invasivas, surge la oseodensificación (OD), una técnica realizada mediante la utilización de fresas Densah®, diseñadas para aumentar la densidad ósea, desplazando y condensando el tejido óseo circundante al fresado. El objetivo del estudio fue determinar los cambios dimensionales en ancho y altura del reborde óseo alveolar (ROA) en zonas posteriores del maxilar utilizando la técnica de OD, 3 meses posterior a realizada la cirugía. Se realizaron evaluaciones imagenológicas mediante Cone-Beam-CT (preoperatorio y mínimo 3 meses postoperatorio) a 9 pacientes, en los que se instalaron 10 implantes, divididos según instalación mediata e inmediata. En ambos grupos, se midió el ancho del ROA tanto a nivel marginal, utilizando como referencia el plano de la cresta ósea vestibular (COV), como 4 mm apical al plano COV. También se midió la altura del ROA con relación al plano COV y al piso del seno maxilar (PSM). Las comparaciones se realizaron mediante el análisis estadístico prueba t student-muestras pareadas. Los datos imagenológicos mostraron un valor de  $p < 0,05$  para la expansión ósea, tanto en ancho (solo implantes mediatos, media  $2,11 \pm 1,66$  mm) como en altura con relación a PSM (implantes mediatos e inmediatos, medias de  $2,28 \pm 2,21$  y  $1,88 \pm 1,82$  respectivamente). La técnica de OD resultó ser efectiva en generar un aumento, tanto en ancho de implantes mediatos a nivel del plano COV como en altura del ROA en implantes mediatos e inmediatos.

**PALABRAS CLAVE:** Oseodensificación, expansión alveolar, implantes dentales.

## INTRODUCCIÓN

Existen varios factores que pueden alterar el proceso de oseointegración, tales como la cantidad y calidad del hueso disponible, el macro y micro diseño del implante, las características de la superficie del implante y la técnica quirúrgica utilizada para crear la osteotomía (Almutairi *et al.*, 2018; Folkman *et al.*, 2020). Estos factores inciden directamente en la estabilidad primaria, que es un factor crucial para lograr la oseointegración del implante (Trisi *et al.*, 2016).

En aquellos casos en los cuales la morfología (cantidad) y densidad (calidad) del hueso es de tipo C - D y 3 - 4 respectivamente, según la clasificación desarrollada por Lekholm y Zarb (Norton & Gamble, 2001) como, por ejemplo, en el hueso maxilar, la cantidad insuficiente de hueso alrededor de los implantes podría influir negativamente en los parámetros histomorfométricos, tales como la cantidad de contacto entre hueso e implante, y el porcentaje de volumen óseo (Norton & Gamble, 2001; Trisi *et al.*, 2016).

<sup>1</sup> Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Las Condes, Región Metropolitana, Chile.

<sup>2</sup> Clínica OREMA, Juan XXIII 6260, Vitacura, Región Metropolitana, Chile.

En el tratamiento de implantes dentales, en pacientes que presenten una cantidad ósea incipiente / escasa (tipo D), se han utilizado una serie de técnicas, como la elevación del piso del seno maxilar y el autoinjerto óseo en bloque, las cuales han sido terapias quirúrgicas predecibles para aumentar el volumen del hueso antes de la instalación del implante. Sin embargo, el aumento de tejido óseo mediante estas técnicas precede al implante dental con una cirugía complementaria para el injerto óseo y la regeneración del hueso, lo que añade tiempo y costos adicionales para completar el tratamiento (Almutairi *et al.*, 2018; Tian *et al.*, 2019).

Por esta razón y con el objetivo de minimizar el uso de estas técnicas más invasivas, surge la oseodensificación (OD), que es una técnica de fresado retrógrado, desarrollada por Huwais & Meyer (2017). Esta técnica se implementó gracias al uso de fresas Densah®, que están especialmente diseñadas para aumentar la densidad ósea, desplazando y condensando el tejido óseo circundante al fresado, lo que permite la expansión de este (Trisi *et al.*, 2016; Inchingolo *et al.*, 2021). En estudios realizados por Jarikian *et al.* (2021) y Koutouzis *et al.* (2019), se ha demostrado expansiones medias de crestas óseas de  $2,36 \pm 0,31\text{mm}$  y  $1,8 \pm 1,1\text{ mm}$  respectivamente.

En primera instancia, la geometría de las fresas Densah® permite cortar con precisión el hueso girando en sentido horario (giro convencional) en primera fresa, para luego girar en modo reverso a una

velocidad de rotación de 800 a 1.500 rotaciones por minuto (rpm), con irrigación abundante de solución salina para evitar el sobrecalentamiento del hueso (Trisi *et al.*, 2016). Este movimiento permite condensar el hueso blando de la osteotomía del implante en dirección lateral y vertical (autoinjerto de compactación). Con esto se obtiene un mayor volumen y densidad ósea, lo que aumenta el contacto óseo con el implante, con el consiguiente incremento de los niveles de torque de inserción, reducción del micro movimiento y expansión de rebordes alveolares (Huwais & Meyer, 2017; Koutouzis *et al.*, 2019; Jarikian *et al.*, 2021).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la técnica de OD para generar cambios dimensionales en el ancho y altura del tejido óseo en zonas posteriores del maxilar, 3 meses después de la cirugía.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se incluyeron 12 pacientes atendidos en la clínica OREMA que fueron tratados quirúrgicamente mediante implantes dentales (en total, 13 implantes instalados (n=13)). Se utilizó la técnica de oseodensificación en zonas posteriores del maxilar, entre el 30 de abril y 30 de julio del año 2021.

### Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años, desdentados parciales y que hayan firmado consentimiento informado autorizando el estudio.
- Pacientes con un seguimiento mínimo de 3 meses desde el momento del tratamiento quirúrgico, sobre la base de la técnica de OD.
- Pacientes que tengan por lo menos dos dientes (puntos cuspídeos palatinos) que permitan la definición de un plano oclusal.

### Criterios de exclusión

- Pacientes desdentados totales o parciales que no permitan una definición fidedigna del plano oclusal.
- Pacientes con enfermedades sistémicas que intervengan en la oseointegración.
- Pacientes en tratamiento crónico con corticoides.
- Pacientes sometidos a radioterapia de cabeza y cuello.
- Pacientes que están o hayan estado en tratamiento con bifosfonatos endovenosos.

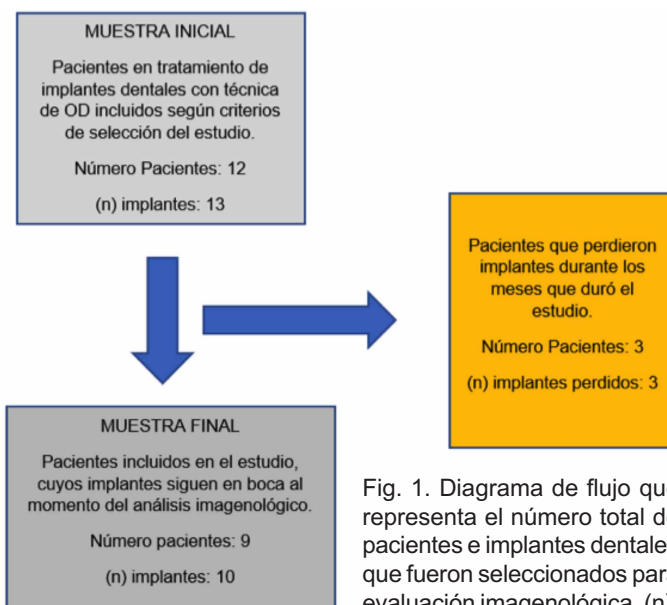


Fig. 1. Diagrama de flujo que representa el número total de pacientes e implantes dentales que fueron seleccionados para evaluación imagenológica. (n): muestra.

- Reborde alveolar con altura y ancho menor a 3.0 mm.
- Sitio receptor del implante con infección aguda.
- Pacientes que cursen un cuadro de sinusitis maxilar aguda.
- Necesidad de injerto óseo o elevación del seno maxilar como complemento a la instalación de implantes.

**Método.** Se efectuó un reporte de serie de casos, aprobado por el Comité de Ética Científica de la Universidad de Los Andes (proyecto de investigación CEC2021056), con respeto por los acuerdos de Helsinki (Goodyear *et al.*, 2007) y dentro de los marcos legales de la ley chilena sobre la investigación científica en el ser humano ( Ley 20.120) (Cruz-Coke, 2007).

Con esta finalidad, cada paciente incluido en el estudio firmó el consentimiento informado, en el que se autoriza al equipo de investigación la utilización de sus datos clínicos e imagenológicos para ser estudiados y publicados en universidades, revistas nacionales e internacionales.

**Análisis Imagenológico.** Se realizaron evaluaciones imagenológicas a 9 de 12 pacientes que fueron sometidos a tratamiento en base a implantes dentales mediante la técnica de OD, proceso de selección descrito en el siguiente diagrama de flujo (Fig. 1).

Con el objetivo de ejecutar el análisis imagenológico, los 10 implantes incluidos en el estudio (n=10) se dividieron en dos grupos:

- Implantes inmediatos: 5.
- Implantes mediatos: 5.

En la conformación de este grupo, se consideraron tanto implantes de instalación mediata como tardía.

Se evaluaron imágenes obtenidas en Cone-Beam Sirona® modelo Galileos. Los archivos DICOM fueron ingresados al software Radiant® DICOM viewer 2021.1.

Con la finalidad de realizar las evaluaciones imagenológicas, se fijó una línea referencial que determina un plano oclusal en un corte sagital de maxilar. Este plano oclusal (PO) se delimitó mediante la mayor cantidad de puntos oclusales de dientes que conforman la hemiarcada del sitio operatorio por tratar (línea que cruza por las cúspides palatinas de los dientes involucrados. En caso de implantes inmedia-

tos, también se puede considerar el diente que se reemplazará.

Una vez obtenido el PO se definió una perpendicular a éste con el fin de establecer la angulación para el posicionamiento del implante. Las ubicaciones mesiodistal y vestibulopalatina se determinaron de la siguiente manera:

En el caso de que existan dientes adyacentes al vano desdentado o al diente por reemplazar (en circunstancias de implantes inmediatos), la localización del implante fue equidistante a estas (Figs. 2 y 4).

En el caso que exista un vano desdentado distal o el diente por reemplazar sea el más distal de la hemiarcada, la ubicación del implante será determinada según los promedios anatómicos coronarios de la distancia mesiodistal y vestibulopalatino descritos por Figún & Garino (2003). Por lo tanto, el implante fue localizado en el centro de esta longitud promedio.

La ubicación en sentido vestibulopalatino fue determinada según la cortical vestibular y palatina, en la cual la localización del implante fue equidistante a ambos límites mencionados anteriormente. En la medición, se tomó en cuenta el plano paralelo a PO, el cual pasa por el punto más coronal de la cresta alveolar vestibular y algún punto de la cortical alveolar palatina. En todo momento, se respetó el paralelismo con PO, y se consideró como referencia la oclusión antagonista (Fig. 3).



Fig. 2. Corte sagital de CBCT, que muestra la recta perpendicular (línea roja) a PO (línea amarilla) y la ubicación en la que irá el implante, equidistante entre dientes adyacentes.

En el corte coronal, determinado por el plano sagital recientemente descrito, se realizaron las medidas en altura y ancho del tejido óseo, tal como se muestra en la Figura 5.



Fig. 3. Corte coronal de CBCT tomado previo la cirugía, en el que se observa plano oclusal (línea amarilla) y línea celeste equidistante entre cortical vestibular y palatina del reborde alveolar.

En el caso de las mediciones verticales o en altura, se determinó la distancia entre la línea PO y una línea paralela a PO que pase por el punto más coronal y vestibular de la cresta ósea vestibular (COV). También se midió la distancia vertical entre la línea PO y una línea paralela a PO que pase por el punto más bajo (caudal) del piso del seno maxilar (PSM).

En las mediciones horizontales o en el ancho, se debió medir la distancia vestibulo palatina en 2 puntos:

1.- Distancia entre punto óseo vestibular (POV) y punto óseo palatino (POP) sobre la línea horizontal previamente definida, COV (Figs. 5 y 6).

2.- Distancia entre POV y POP sobre la línea horizontal paralela a COV, pero ubicada 4 mm hacia apical, llamada "plano 4 mm apical de cresta ósea vestibular" (COV+4) (Figs. 5 y 6).

Para precisar los cambios óseos producidos, se compararon las mediciones realizadas en dos tiempos operatorios (T0 y T1):

-T0 = Previo a la instalación de implantes, imágenes adquiridas entre 30 días y el mismo día de la cirugía. (Fig. 5).

-T1= Posterior a instalación de implantes, imágenes adquiridas por lo menos 90 días después de la cirugía. (Fig. 6).

Cabe mencionar que, en el trazado de los 3 meses postoperatorio, la medida vertical o de altura entre PO y PSM fue reemplazada por una medición entre PO y la nueva altura del seno maxilar (NASM), definida como una línea paralela a PO que pasa por el punto óseo más alto (cefálico) de la neoformación ósea. En el caso de que no existan cambios, NASM será igual a PSM.

Finalmente, las mediciones de T1 se realizaron tomando en consideración el eje mayor del implante, el cual debió estar ubicado lo más próximo a los parámetros mencionados con anterioridad (Fig. 6).

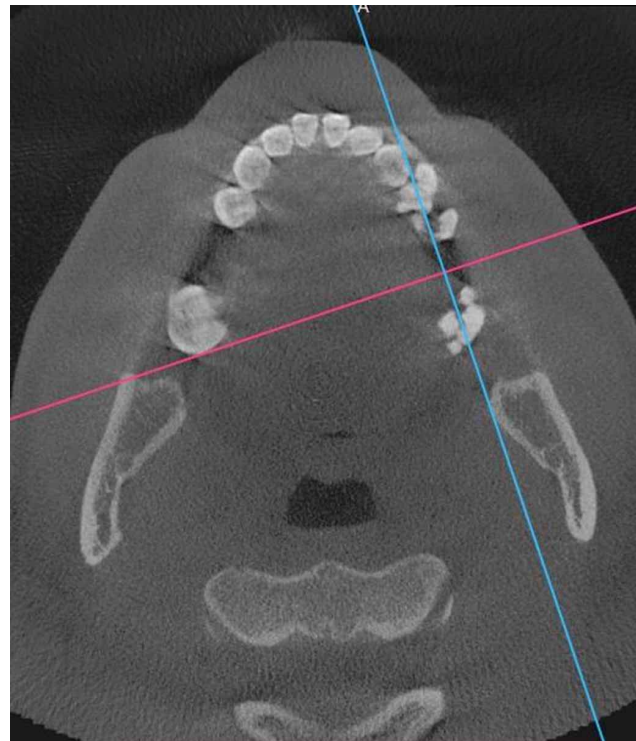


Fig. 4. Corte axial de CBCT tomado previo a la instalación de implantes, que muestra línea celeste equidistante entre cortical vestibular y palatina del reborde alveolar.

**Proceso de recolección de información.** Se realizó la recolección de datos obtenidos de cada una de las mediciones tomadas en el software Radiant® DICOM viewer 2021.1, en una tabulación de datos en el programa Microsoft Excel 365®.

Los datos que corresponden a las mediciones realizadas sobre las imágenes obtenidas del Cone-



Beam en T0 y T1 fueron registrados siguiendo dos parámetros óseos:

-Ancho óseo (sentido vestíbulo – palatino). Se utiliza como referencia los puntos POV y POP cuya distancia fue medida y registrada en milímetros (mm), en dos alturas distintas descritas anteriormente. Estos dos parámetros se tabularon de la siguiente manera: plano COV y plano COV+4.

-Altura ósea (sentido ápico - coronal). Tanto la altura obtenida entre PO y COV como la altura entre PO y PSM se registraron en mm.

**Análisis estadístico.** Se realizó un análisis estadístico descriptivo y comparativo de las variables clínicas e imagenológicas. Se evaluó la normalidad de la distribución de los datos ( $\alpha=0,05$ ) por medio de la prueba de Shapiro – Wilk (SW), para definir la prueba estadística paramétrica T student / Muestras apareadas, que efectuó las comparaciones de medias (Stata 16.2).

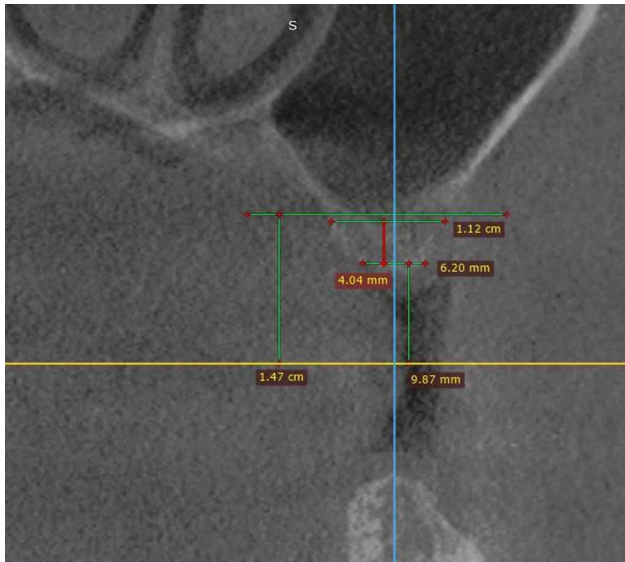


Fig. 5. Corte coronal de CBCT previo a la instalación de implantes, en el que se muestran las mediciones verticales (altura) y horizontales (ancho) realizadas.

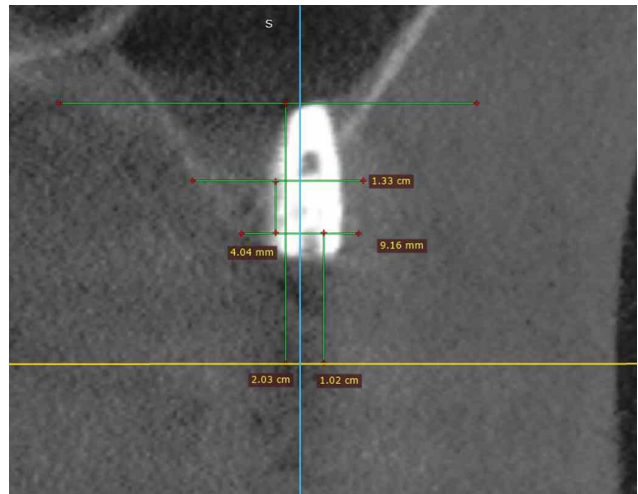


Fig. 6. Corte coronal de CBCT en control postoperatorio (T1), en el cual se muestran las nuevas mediciones realizadas en sentido vertical y horizontal, en relación con el eje mayor del implante.

**Aspectos éticos.** La información de los pacientes en fichas e imágenes fue protegida a través de una codificación numérica previa y todos los pacientes incluidos aceptaron y firmaron su consentimiento informado.

## RESULTADOS

Tanto para implantes inmediatos como mediatos en los parámetros de ancho (plano COV y COV+4) y altura (PO - COV y PO – PSM) de reborde óseo alveolar entre T0 y T1 se presentó una distribución normal ( $\alpha > 0,05$ ), lo que determinó el uso de la prueba paramétrica T student de muestras apareadas para efectuar comparaciones.

Distribución: Parámetros Imagenológicos (PI). 3 PI mostraron diferencias estadísticamente significativas entre T0 y T1 (control radiológico por lo menos 3 meses posterior a la cirugía). Existen PI que no se modificaron de manera significativa: implantes inmediatos con relación al ancho alveolar a nivel del plano COV y COV+4 (Tablas I y II).

Tabla I. Distribución parámetros Imagenológicos Implantes inmediatos.

Parámetro Imagenológico	Media en T0 (mm)	Media en T1 (mm)	Diferencia de medias (mm)	DE <sup>a</sup> (mm)	Valor p <sup>b</sup>
Ancho (plano COV)	12,22	11,43	0,79	1,7	0,36
Ancho (plano COV+4)	13,44	13,26	0,18	0,91	0,68
Ancho (PO- COV)	10,91	12,12	-1,21	1,88	0,22
Ancho (PO-PSM)	19,54	21,42	-1,88	1,82	0,04*

a: Desviación estándar. b: Test T de Student para muestras apareadas. \*  $p < 0,005$ , existe diferencia significativa post tratamiento en el parámetro.

Tabla II. Distribución parámetros Imagenológicos Implantes mediatos.

Parámetro Imagenológico	Media en T0 (mm)	Media en T1 (mm)	Diferencia de medias (mm)	DE <sup>a</sup> (mm)	Valor p <sup>b</sup>
Ancho (Plano COV)	7,25	9,36	-2,11	1,66	0,02*
Ancho (Plano COV+4)	10,08	11,14	-1,06	1,16	0,11
Ancho (PO- COV)	10,18	10,9	-0,72	0,87	0,14
Ancho (PO-PSM)	21,74	24,02	-2,28	2,21	0,04*

a: Desviación estándar. b: Test T de Student para muestras pareadas. \* p< 0,005, existe diferencia significativa post tratamiento en el parámetro.

## DISCUSIÓN

Este trabajo de investigación se centró en determinar los posibles cambios en ancho y altura del reborde óseo, que se pueden generar mediante el uso de la técnica de oseodensificación para el tratamiento de implantes dentales en el sector posterior del maxilar, zona caracterizada en muchos casos por presentar una calidad y cantidad de tejido óseo deficiente, lo que puede influir negativamente en la estabilidad primaria y/o secundaria de los implantes instalados.

Principales hallazgos del estudio y comparación con la literatura anterior: El ancho y la altura del reborde óseo alveolar fueron evaluados en casos de implantes de instalación mediata e inmediata. En ambos casos, se observó un cambio significativo (p= 0,04) en la altura (medida vertical) del reborde óseo entre T0 y T1 (tomando en consideración PO y PSM / NASM). Este aumento en altura de reborde óseo se produjo mediante el desplazamiento apical del piso del seno maxilar durante la osteotomía e instalación del implante dental.

Estos resultados obtenidos en altura del reborde alveolar, con relación al desplazamiento del piso del seno maxilar, concuerdan con el estudio realizado por Huwais *et al.* (2018), en el cual se observó un aumento significativo (p< 0,05) de la altura del piso del seno maxilar, siendo 7 mm la mayor altura lograda. Si bien en el presente estudio se obtuvo un aumento significativo en la altura del piso del seno maxilar, la longitud máxima ganada fue de 5,6 mm (media de 2,28 ± 2,21 mm) en implantes mediatos y de 4,5 mm (media de 1,88 ± 1,82 mm) en implantes inmediatos. En cuanto a los cambios provocados en altura a nivel de tejido óseo marginal periimplantario (Planos PO - COV), tanto para implantes inmediatos como mediatos no se obtuvieron diferencias significativas (p= 0,22 y p= 0,14 respectivamente) entre T0 y T1. La media de pérdida ósea periimplantaria marginal en implantes mediatos fue de 0,72 ± 0,87 mm y en implantes inmediatos fue de 1,21 ± 1,88 mm.

Ragucci *et al.* (2020), específicamente en su revisión sistemática, presentaron como resultado una disminución anual de 1,29 ± 0,24 mm de pérdida de tejido óseo marginal en implantes instalados de forma inmediata. Asimismo, en el metaanálisis realizado, en el cual compararon la pérdida ósea marginal entre implantes inmediatos versus implantes instalados en sitios después de 6 meses de extracción, concluyeron que la pérdida ósea generada en implantes inmediatos tuvo una media de 0,31 ± 0,8 mm mayor a la producida en implantes instalados en sitios después de 6 meses de extracción dental. Estos resultados resultaron ser similares a los obtenidos en el presente estudio.

Es importante mencionar que la pérdida temprana de hueso marginal se ha atribuido a la respuesta de cicatrización después de un trauma quirúrgico y/o adaptación fisiológica a la función y las respectivas fuerzas mecánicas (Ng *et al.*, 2018).

En este estudio, la técnica de oseodensificación (Densah®), además, fue evaluada en cuanto a su capacidad de provocar un ensanchamiento del reborde óseo alveolar.

El comportamiento del tejido óseo del reborde alveolar maxilar en sentido lateral (ancho), tanto en implantes inmediatos como mediatos, fue evaluado en 2 planos paralelos entre sí: Plano COV y plano COV+4 (4 mm apical a plano COV), en el que para ambas líneas paralelas se midió la distancia entre los puntos de la cortical vestibular y cortical palatina que pasaban por estos planos.

En implantes inmediatos, tanto para el plano COV como COV+4, no se obtuvo una diferencia significativa (p= 0,36 y p= 0,68 respectivamente), incluso se mostró una disminución del ancho óseo (reabsorción) de 0,79 ± 1,7 mm en el plano COV y de 0,18 ± 0,91 mm en el plano COV+4.

Con respecto a los implantes mediatos, se obtuvo una diferencia significativa en el ancho del reborde alveolar en el plano COV ( $p=0,02$ ), en cambio, no existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que los promedios del plano COV+4 antes y después son distintos, ya que la diferencia entre ambos resultó no ser significativa ( $p=0,11$ ). La media de los milímetros ganados en sentido lateral del reborde alveolar en el plano COV fue de  $2,11 \pm 1,66$  mm, mientras que para el plano COV+4 fue de  $1,06 \pm 1,16$  mm.

Los resultados obtenidos en implantes mediatos concuerdan con los datos que se entregan en el estudio de Jarikian *et al.* (2021), el cual presentó diferencias significativas en la expansión de la cresta ósea en el grupo de implantes que fue realizado según la técnica de oseodensificación. De esta manera, en los rebordes alveolares que tenían más de 4 mm de ancho, alcanzaron una expansión media de  $2,36 \pm 0,31$  mm a los 6 meses de realizada la cirugía.

Jarikian *et al.* (2021) postulan que el especial diseño de las fresas Densah® podría explicar la expansión ósea generada, debido a que producen compresión y compactan el hueso lateralmente durante su rotación en sentido antihorario. También el diámetro progresivamente creciente de las fresas Densah® ayudaría en la expansión gradual del sitio de la osteotomía, que alcanza, al igual que en el presente estudio, una expansión segura de la cresta, en un intervalo corto de tiempo.

Koutouzis *et al.* (2019), demostraron que la variable de resultado principal fue el cambio real inmediato en el ancho de la cresta alveolar tras la preparación de la osteotomía con fresas de oseodensificación.

Las expansiones medias resultantes de la cresta y a 10 mm apicalmente fueron  $1,8 \pm 1,1$  mm y  $0,9 \pm 0,8$  mm, respectivamente. Esta expansión determinada por Koutouzis *et al.* (2019) fue similar a la obtenida en el presente estudio en implantes mediatos. Sin embargo, ellos describen que la menor expansión media lograda fue en el grupo que presentaba mayor ancho de la cresta alveolar, previo a la cirugía (cresta de 7 – 8 mm). Esta información coincide con los datos obtenidos del grupo de implantes inmediatos, en los cuales no se obtuvo un cambio significativo en el ancho de la cresta alveolar entre T0 y T1. El estudio de Koutouzis *et al.* (2019) concluyó que, a mayor ancho del reborde alveolar, menor es la capacidad de expansión de la técnica de oseodensificación.

En su estudio *in vivo* en ovejas, Trisi *et al.* (2016) demostraron que las fresas Densah® permiten el uso de diámetros de implantes más anchos en crestas alveolares estrechas, con lo cual se logra un aumento significativo del ancho de la cresta (expansión ósea), con el consiguiente aumento de volumen óseo en un 30 % en el grupo de prueba (tratados mediante técnica de OD). Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos en este estudio en relación con los implantes mediatos, en los que, a través de la técnica OD, se obtuvo un aumento en el ancho de la cresta ósea alveolar.

Los resultados obtenidos por Trisi *et al.* (2016) a los dos meses de realizada la intervención, demostraron que los implantes de 5 mm de diámetro se insertaron fácilmente en los rebordes de aproximadamente 4 a 6 mm de ancho, con el uso del método de OD, lo que no produjo ninguna dehiscencia ósea alrededor de los implantes; además, estos resultaron oseointegrados y no mostraron reabsorción ósea.

En el estudio de Hindi & Bede (2020) concluyeron que la OD permite mantener altos niveles de estabilidad en las primeras semanas después de la inserción del implante. Este aumento de estabilidad, con el consecuente alto grado de oseointegración que se logra, puede deberse a la presencia de fragmentos de tejido óseo autógeno en la zona oseodensificada, los cuales favorecen la remodelación ósea y la aposición hacia la superficie de los implantes (Gaikwad *et al.*, 2022). Esto sustenta la importancia del estudio de determinar los posibles cambios óseos (en ancho y altura) que provoca la técnica de OD, que es uno de los parámetros requeridos para lograr una buena estabilidad y posterior oseointegración del implante.

Limitaciones del estudio y recomendaciones para investigaciones futuras. Es importante destacar el bajo número de muestra obtenida ( $n=13$ ) en el presente estudio, lo cual podría influir en el grado de relevancia y representatividad de los resultados obtenidos. Además, al considerar solo un control postoperatorio, se pierde la posibilidad de obtener nuevos resultados en cuanto a la cantidad de tejido óseo del reborde alveolar; dichos resultados pueden variar durante el primer año postinstalación del implante debido al periodo de remodelación que presenta el tejido óseo. Por lo tanto, en estudios posteriores, se sugiere utilizar una muestra mayor y que tenga un periodo de seguimiento mínimo de un año para observar si los cambios óseos provocados por la técnica quirúrgica de oseodensificación se mantienen en el

tiempo y con ello contribuyen a una mejor estabilidad y sobrevivencia de los implantes en zonas en las que la cantidad de tejido óseo es deficiente.

En cuanto al método utilizado, con el fin de llevar a cabo las cirugías de implantes y los análisis imagenológicos de una forma más predecible, se sugiere, para estudios posteriores, realizar las mediciones en CBCT sobre tratamientos que hayan sido efectuados en base a una guía quirúrgica estricta para fresas Densah® o, por lo menos para la fresa inicial, con el propósito de lograr una medición exacta entre lo planificado y lo realizado (medición exacta del mismo sitio óseo en el cone beam T0-T1).

## CONCLUSIÓN

La técnica de oseodensificación resultó ser eficaz en generar un aumento significativo en el ancho del reborde alveolar a nivel óseo marginal al ser evaluada por lo menos 3 meses posterior a la cirugía de implantes mediatos. En cambio, 4 mm apical al margen óseo (plano COV+4) no se evidenció un aumento significativo.

En implantes inmediatos, en los cuales el reborde óseo alveolar no se encontraba comprometido en ancho (lateral), la técnica de oseodensificación no generó cambios estadísticamente significativos entre el pre y postoperatorio.

La técnica de OD resultó ser eficaz en generar un aumento significativo en la altura del tejido óseo alveolar, tanto en implantes mediatos como inmediatos. Este aumento estuvo relacionado con el desplazamiento apical del piso del seno maxilar (PSM). La reabsorción ósea marginal periimplantaria en sentido vertical no fue significativa entre el pre y postoperatorio.

---

**CISTERNAS, C. S.; SÁNCHEZ, V. M. & BRENNER, A. C.** Evaluation of dimensional changes in width and height of the alveolar bone ridge using the osseodensification technique in posterior maxillary. Report of a case series. *Int. J. Odontostomat.*, 17(1):55-63, 2023.

**ABSTRACT:** In order to treat areas of incipient bone tissue with dental implants and minimize the use of more invasive techniques, osseodensification (OD) is a technique performed using Densah® drills, designed to increase bone density by displacing and condensing the bone tissue surrounding the drill. To determine the dimensional changes

in width and height of the alveolar bone ridge (ABR) in posterior regions of the maxilla using the OD technique, 3 months after surgery. Imaging evaluations were performed by Cone-Beam-CT (preoperative and at least 3 months postoperative) in 9 patients, in whom 10 implants were installed, divided according to mediate and immediate installation. In both groups, the width of the ABR was measured both at the marginal level, using the vestibular osseous ridge plane (VOR) as a reference, and 4 mm apical to the VOR plane. The height of the ROA was also measured in relation to the VOR plane and the maxillary sinus floor (MSF). Comparisons were performed by student t-test paired-samples statistical analysis. Imaging data showed a value of  $p < 0.05$  for bone expansion, both in width (mediated implants only, mean  $2.11 \pm 1.66$  mm) and height in relation to PSM (mediated and immediate implants, means of  $2.28 \pm 2.21$  and  $1.88 \pm 1.82$  respectively). The OD technique proved to be effective in generating an increase in width of dental implants mediated at the level of the VOR plane and in height of the ABR (mediated and immediate implants).

**KEY WORDS:** Osseodensification, ridge expansion, dental implants.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almutairi, A. S.; Walid, M. A. & Alkhodary, M. A. The effect of osseodensification and different thread designs on the dental implant primary stability. *F1000Res.*, 7, 1898, 2018.
- Cruz-Coke, R. Ley chilena sobre investigación científica en el ser humano. *Rev. Méd. Chile*, 135(2):270-1, 2007.
- Figún, M. E. & Garino, R. R. *Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada*. 2ª ed. Buenos Aires, El Ateneo, 2003. pp.273.
- Folkman, M.; Becker, A.; Meinster, I.; Masri, M. & Ormianer, Z. Comparison of bone-to-implant contact and bone volume around implants placed with or without site preparation: A histomorphometric study in rabbits. *Sci. Rep.*, 10(1):12446, 2020.
- Gaikwad, A. M.; Joshi, A. A. & Nadgere, J. B. Biomechanical and histomorphometric analysis of endosteal implants placed by using the osseodensification technique in animal models: A systematic review and meta-analysis. *J. Prosthet. Dent.*, 127(1):61-70, 2022.
- Goodyear, M. D. E.; Krljeza-Jeric, K. & Lemmens, T. The Declaration of Helsinki. *BMJ*, 335(7621):624-5, 2007.
- Hindi, A. R. & Bede, S. Y. The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study. *J. Clin. Exp. Dent.*, 12(5):e474-e478, 2020.
- Huwais, S. & Meyer, E. G. A novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation to increase biomechanical primary stability, bone mineral density, and bone-to-implant contact. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 32(1):27-36, 2017.
- Huwais, S.; Mazor, Z.; Ioannou, A.; Gluckman, H. & Neiva, R. A multicenter retrospective clinical study with up-to-5-year follow-up utilizing a method that enhances bone density and allows for transcrestal sinus augmentation through compaction grafting. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 33(6):1305-1311, 2018.
- Inchingolo, A. D.; Inchingolo, A. M.; Bordea, I. R.; Xhajanka, E.; Romeo, D. M.; Romeo, M.; Zappone, C. M. F.; Malcangi, G.; Scarano, A.; Lorusso, F.; etc. The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Materials (Basels)*, 14(5):1147, 2021.



- Jarikian, S.; Jaafo, M. H. & Al-Nerabieah, Z. Clinical evaluation of two techniques for narrow alveolar ridge expansion: clinical study. *J. Dent. Oral Sci.*, 8(1):1047-52, 2021.
- Koutouzis, T.; Huwais, S.; Hasan, F.; Trahan, W.; Waldrop, T. & Neiva, R. Alveolar ridge expansion by osseodensification-mediated plastic deformation and compaction autografting: a multicenter retrospective study. *Implant Dent.*, 28(4):349-55, 2019.
- Ng, K. T.; Fan, M. H. M.; Leung, M. C.; Fokas, G. & Mattheos, N. Peri-implant inflammation and marginal bone level changes around dental implants in relation to proximity with and bone level of adjacent teeth. *Aust. Dent. J.*, 63(4):467-77, 2018.
- Norton, M. R. & Gamble, C. Bone classification: An objective scale of bone density using the computerized tomography scan: Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin. Oral Implants Res.*, 12(1):79-84, 2001.
- Ragucci, G. M.; Elnayef, B.; Criado-Cámara, E.; Del Amo, F. S.-L. & Hernández-Alfaro, F. Immediate implant placement in molar extraction sockets: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Implant Dent.*, 6(1):40, 2020.
- Tian, J. H.; Neiva, R.; Coelho, P. G.; Witek, L.; Tovar, N. M.; Lo, I. C.; Gil, L. F. & Torroni, A. Alveolar ridge expansion: comparison of osseodensification and conventional osteotome techniques. *J. Craniofac. Sur.*, 30(2):607-610, 2019.
- Trisi, P.; Berardini, M.; Falco, A. & Podaliri Vulpiani, M. New osseodensification implant site preparation method to increase bone density in low-density bone: *in vivo* evaluation in sheep. *Implant Dent.*, 25(1):24-31, 2016.

Dirección para correspondencia:  
Sebastián Cisternas Covarrubias  
Facultad de Odontología  
Universidad de los Andes  
Las Condes  
CHILE

E-mail: dr.cisternasrx@gmail.com