



REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA

ACTUALIZACIÓN EN PRESERVACIÓN DE CRESTA ALVEOLAR. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Saletta, J. M., Rodríguez Gutiérrez, Fco. J., De la Plaza, A.
Actualización en preservación de cresta alveolar. Revisión de la literatura. Cient. Dent. 2014; 11; 2: 83-92.



Saletta, Jacopo Maria
Estudiante Universidad Europea
de Madrid (UEM).

**Rodríguez Gutiérrez, Fco.
Javier**
Profesor del Máster de Periodon-
cia UEM. Profesor de Odontolo-
gía Integrada de Adultos UEM.

De la Plaza, Antonio
Coordinador de Odontología Inte-
grada de Adultos UEM. Profesor
de Oclusión UEM.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
Dr. Jacopo Maria Saletta
Calle Juan Bravo, 54
28006 Madrid
jacopovich@gmail.com
Tel.: 664 858 691

Fecha de recepción: 22 julio de 2013.
Fecha de aceptación para su publicación:
6 de mayo de 2014.

RESUMEN

Inmediatamente después de la extracción de una pieza dental, comienzan a producirse una serie de cambios que originan una disminución tanto en altura como en anchura de la cresta ósea alveolar. Para minimizar dichos cambios se han ido proponiendo diferentes técnicas de "preservación de cresta alveolar". Esta se define como un procedimiento diseñado para mantener las dimensiones de la cresta ósea alveolar tras la extracción de una pieza dental; con estas técnicas se posibilita la correcta colocación de un implante dental osteointegrado, disminuyendo la necesidad de una posible regeneración ósea guiada a posteriori y consiguiendo así los requerimientos estéticos necesarios en prostodoncia.

En esta revisión de la literatura se analizaron las diferentes técnicas y procedimientos clínicos para la preservación de la cresta alveolar; se compararán algunos de los diferentes tipos de biomateriales utilizados, la realización de exodoncias con o sin elevación de un colgajo, el cierre primario, la utilización de membranas reabsorbibles o la colocación de un implante inmediato; se tratará de llegar a una serie de conclusiones sobre el procedimiento más adecuado basándonos en la evidencia científica.

PALABRAS CLAVE

Aloinjerto; Cambios dimensionales; Injerto óseo; Preservación alveolar; Proceso alveolar; Regeneración ósea; Xenoinjerto.

ACTUALIZATION IN RIDGE PRESERVATION. LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

After tooth extraction the edentulous site begin a series of changes that affect height and width of the socket. To counteract these changes various "ridge preservation" techniques were purposed. It is defined as a advantageous procedure to maintain an acceptable ridge contour, after tooth extraction, this techniques allow the correct placement of an osteointegrated implant, lowering a consequent guided bone regeneration and reaching the esthetical requirements necessary for prosthodontics.

In this literature review different ridge preservation techniques and clinical procedures have been analyzed. Different types of bio-material, flap or flapless extractions, primary closure, use of resorbable membrane and implants placed in the fresh extraction socket will be compared; we will try to find a series of conclusions about the most indicated clinical procedures, basing on the scientific literature.

KEY WORDS

Allograft; Alveolar process; Bone graft; Bone regeneration; ridge preservation; Dimensional change; Xenograft.

INTRODUCCIÓN

El periodonto es una parte importante para el soporte de las piezas dentales y se ve afectado por cualquier cambio que sufra el diente, incluyendo su erupción y extracción¹; el proceso alveolar depende de los dientes, su forma y volumen están influenciados tanto por la forma del diente como por la dirección en la erupción².

Al extraer un diente el periodonto se va atrofiando³ con una pérdida del cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar⁴.

La colocación de un implante osteointegrado requiere de una adecuada cantidad de tejidos duros y blandos, que se ven alterados por los diferentes patrones de reabsorción y remodelación que ocurren después de la extracción de una pieza dental⁵.

CAMBIOS POST-EXTRACCIÓN

Durante los tres meses posteriores a la extracción de una pieza dental se producen una serie de cambios en la cresta ósea residual; estos cambios han sido ampliamente investigados tanto en estudios radiológicos en humanos³ como en estudios histológicos en perros⁴.

Inmediatamente después de una extracción, las principales fibras del ligamento periodontal (fibras de Sharpey), responsables del anclaje del diente al alveolo desaparecen⁶ y como consecuencia el hueso alveolar propiamente dicho pierde su función y comienza a reabsorberse⁴.

Se establecen diferentes fases en la cicatrización del alveolo, después de una extracción:

- 1º. El sitio anteriormente ocupado por la raíz del diente y su ligamento periodontal será reemplazado durante las primeras 24 h por la formación de un coágulo^{4,7}.
- 2º. En la primera semana (3-7 días) este coágulo será reemplazado por tejido de granulación en la zona coronal del alvéolo, mientras que en la zona media y apical este coágulo será reemplazado por tejido conectivo provisional.
- 3º. Alrededor de los 14 días el tejido conectivo es reemplazado por un hueso mineralizado desordenado, que empieza a formarse desde las paredes del alvéolo hacia el interior del mismo.
- 4º. Aproximadamente al mes, el hueso inmaduro sufre un proceso de reabsorción y comienza el proceso de remodelación ósea.
- 5º. A los 60 días la médula ósea reemplaza al hueso inmaduro.
- 6º. Finalmente durante un periodo comprendido entre los 90 y los 180 días, el tejido óseo inmaduro (desordenado) es reemplazado por tejido óseo trabecular (ordenado)⁷.

La extracción de un diente nos proporcionará una pérdida de hueso alveolar y unos cambios estructurales de los tejidos blandos adyacentes³.

La mayor reabsorción se produce en la zona bucal de los maxilares y la pérdida en anchura es mayor que la pérdida en altura. Este proceso de reabsorción hace que la cresta alveolar quede en una posición más lingualizada⁸.

Estos cambios en los tejidos pueden comprometer la colocación de un implante dental osteointegrado (IOI); por ello surge la necesidad de buscar técnicas que contrarresten dichos cambios dimensionales.

Se utiliza el término "preservación de cresta alveolar" para describir una serie de procedimientos diseñados para mantener las dimensiones de los tejidos duros y blandos, los cuales se pierden parcialmente tras la extracción de una pieza dental como resultado del proceso de curación natural⁹.

CAMBIOS DIMENSIONALES

Cambios en sentido vertical:

Barone et al., en 2008¹⁰ y Aimetti et al., en 2009, midieron los cambios verticales que se producen en todas las paredes alveolares después de una extracción y observaron que las zonas bucales y linguales tenían mayor reabsorción (0,9/3,6 mm, 3-7 meses) que las zonas mesiales y distales (0,4/0,8 mm, 3-7 meses)^{10, 11}; una posible explicación podría ser que los niveles de hueso mesial y distal están parcialmente determinados por la presencia o ausencia de dientes adyacentes. Estos estudios demostraron también que la reabsorción de la tabla ósea bucal (0,9±3,6 mm, 3-7 meses) era mayor que la lingual (0,4±3 mm, 3-7 meses).

Este patrón de reabsorción puede ser explicado por el concepto propuesto por Araujo y Lindhe en 2005⁴ en el que se evidenció que después de ocho semanas de curación natural tras una extracción, la cresta ósea de la pared bucal alveolar quedaba localizada 2,2±0,2 mm más hacia apical que la cresta ósea de la pared lingual.

También quedó demostrado que la pared bucal está formada exclusivamente por hueso alveolar al contrario que la pared lingual que está formada por una combinación de hueso alveolar, lamelar y trabecular; este hueso alveolar no estaba presente en las valoraciones histológicas realizadas entre la 4ª y la 8ª semana tras la extracción dental; es decir después de una extracción, el hueso alveolar pierde su función y desaparece.

En un estudio en perros de Cardaropoli se demostró que la reabsorción temprana del hueso alveolar, explica la marcada reducción de la pared bucal entre la 1ª y la 4ª semana; también se demostró que alrededor de las dos semanas posteriores a la extracción de un premolar mandibular, la mayoría del hueso alveolar de la zona mesial y distal era sustituida por hueso trabecular⁹.

Entre la 4ª y la 8ª semana de curación, no solo existía una pronunciada alteración de los tejidos dentro del alvéolo, sino que también se producía una alteración adicional en las dimensiones del proceso alveolar.

Según los datos de estos estudios se puede afirmar que la reabsorción de la pared bucal y lingual se produce en dos fases:

Fase 1: El hueso alveolar pierde su función después de la extracción de un diente, se reabsorbe y es remplazado por hueso trabecular; como la cresta de la pared bucal está constituida por hueso alveolar tendremos una reabsorción vertical más pronunciada.

Fase 2: Se produce una reabsorción desde las superficies externas de ambas paredes que todavía no se ha logrado entender completamente.

Otros autores, obtuvieron a los seis meses un porcentaje de reabsorción vertical de la pared bucal entre un 11% y un 22% (reabsorción vertical 0,8-1,5 mm), siendo el valor promedio de 1,24 mm^{12, 13}.

Cambios en sentido horizontal:

A los seis meses, el porcentaje de reabsorción horizontal varía entre un 29% y un 63% (2,46-4,56 mm), siendo el valor promedio 3,79 mm^{3, 10, 14}; estos estudios solo medían la reabsorción horizontal a nivel de la cresta alveolar entre el tercer y séptimo mes, pero no la reabsorción vertical.

Después de una extracción, la zona más apical y media del alvéolo experimentan mínimos cambios dimensionales siendo la parte más afectada por la reabsorción, la zona más coronal del alvéolo; estos cambios se producen en su mayoría durante los tres primeros meses^{9, 15-17}.

Los estudios histométricos demostraron que el tamaño de la porción apical y media del alvéolo durante el proceso de curación después de una extracción, se veían moderadamente afectadas dimensionalmente, con una reducción de entre un 6±3% y 3±6% respectivamente, pero sin embargo la porción coronal sufría una notable reducción dimensional de aproximadamente un 35%¹⁷.

Un posible factor que podría provocar cambios dimensionales después de la extracción del diente era si la extracción se realizaba con o sin elevación de un colgajo mucoperióstico. Estudios en perros¹⁸ demostraron que existía una diferencia significativa en cuanto a la reabsorción ósea, entre una extracción con colgajo o sin colgajo.

La explicación podría ser que si un colgajo mucoperióstico es levantado, se estimularía una reabsorción osteoclástica adicional en el aspecto externo de la pared bucal; sin embargo, Araujo y Lindhe¹⁹ encontraron que la diferencia entre grupos con colgajo y sin colgajo, no era estadísticamente significativa después de 6 meses de curación; ambas técnicas de extracción conllevaban un 35% de pérdida de tejido duro en el tercio coronal del proceso alveolar. Por lo tanto, levantar un colgajo durante la extracción, solo podría llegar a afectar a corto plazo en cuanto a las alteraciones dimensionales del alvéolo.

CAMBIOS EN LOS TEJIDOS BLANDOS

Solo un estudio habla de que a los 6 meses, hay un aumento en el espesor de los tejidos blandos de entre 0,4 y 0,5 mm en la zona bucal y lingual; este estudio evidenció un aumento de tejidos blandos en el grupo de curación natural respecto al grupo de preservación alveolar¹⁵.

En el mismo estudio fue demostrado que, después de la extracción se desarrollaba un tejido blando de 2,1 mm sobre el alvéolo original que podría enmascarar la real extensión de la reabsorción del tejido duro e interferir en los esfuerzos reconstructivos especialmente en relación con la estética.

Inmediatamente después de la extracción de un diente, los tejidos blandos no llegan a cerrar la entrada del alvéolo, por lo que el defecto alveolar cierra por segunda intención y se produce un aumento de tejido blando que se debe tener en cuenta a la hora de planificar nuestros tratamientos protésicos³.

Estos cambios combinados de tejidos blandos y duros pueden alterar la correcta colocación de un implante desde el punto de vista protético²⁰.

PRESERVACIÓN DE LA CRESTA ALVEOLAR

Debido a estos cambios, la preservación de la cresta alveolar después de la extracción de una pieza dental, se convierte en un procedimiento indispensable para el correcto posicionamiento de un implante, evitando una posible regeneración a posteriori y cumpliendo así con los requerimientos estéticos en prostodoncia, manteniendo unos contornos adecuados y aceptables de la cresta ósea alveolar⁹ (Figura 1).

Desde un punto de vista teórico existen muchas razones que aconsejan realizar técnicas de preservación de cresta alveolar inmediatamente después de una extracción dental, siendo una de las más importantes la estabilización del coágulo dentro del alvéolo, lo que minimiza la reducción de tejido duro y el posterior colapso de tejidos duros y blandos, al proporcionar un andamiaje para el crecimiento de componentes celulares y vasculares que ayuden a formar nuevo tejido óseo^{17, 18}.

Por consiguiente, una buena técnica de preservación de cresta alveolar permite la correcta colocación de un implante después de 5-9 meses cuando la remodelación ósea se encuentra en una fase estable²⁰, aunque la mayoría de los autores realizan la reentrada para la colocación del IOI, entre los 3 y los 6 meses posteriores a la preservación de la cresta alveolar^{5, 12, 15, 21}.

Además, las técnicas de preservación de cresta alveolar proporcionan mejores resultados en el mantenimiento de los contornos alveolares que los procedimientos regenerativos tradicionales realizados en el momento de la colocación de un implante. Esto es debido a que el volumen de la cresta alveolar está todavía mantenida, mientras que si hubiese que realizar un procedimiento de regeneración (aumento óseo), la contracción de los tejidos blandos y duros ya se habría producido^{10, 17}.



Figura 1. Exodoncia 11 y técnica de preservación de cresta con Bio-Oss sin membrana y colocación de prótesis provisional (fotos cedidas por el prof. De la Plaza).

Sin embargo, en los estudios se demuestra que tampoco estas técnicas eliminan completamente la reabsorción ósea¹⁷, pero si ayudan a mantener las dimensiones de las paredes alveolares tras la extracción^{10, 17}, compensando la contracción marginal del alvéolo, al menos temporalmente, y previniendo el colapso del mismo con los tejidos blandos relacionados²¹.

TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN DE CRESTA ALVEOLAR

Muchas son las técnicas que han sido propuestas para preservar las dimensiones y el contorno de la cresta alveolar después de una extracción dental (Figura 2).

Aunque la pérdida de anchura puede ser compensada en la mayoría de los casos con un tratamiento de regeneración ósea guiada (ROG) posterior, la reabsorción vertical postextracción que se produce es muy difícil de solucionar, por lo que es más

aconsejable contrarrestar dicha pérdida de altura con técnicas de preservación de cresta alveolar¹⁰.

Estas técnicas varían desde una curación espontánea del alvéolo¹⁸, una colocación inmediata de un implante²² o técnicas de relleno del alvéolo con diferentes materiales de injerto con o sin membrana^{5, 10, 15, 17, 23}.

En un principio, se barajó la hipótesis de que colocar un implante inmediato postextracción podía prevenir la reabsorción que se produce en los tejidos duros y blandos²², pero recientes estudios en perros y en humanos fueron incapaces de confirmar dicha hipótesis, produciéndose una reabsorción horizontal en las paredes bucales y linguales del 56% y 30% respectivamente^{8, 24}.

La aplicación de los principios de regeneración ósea guiada (membrana solo o en combinación con biomaterial de injerto)

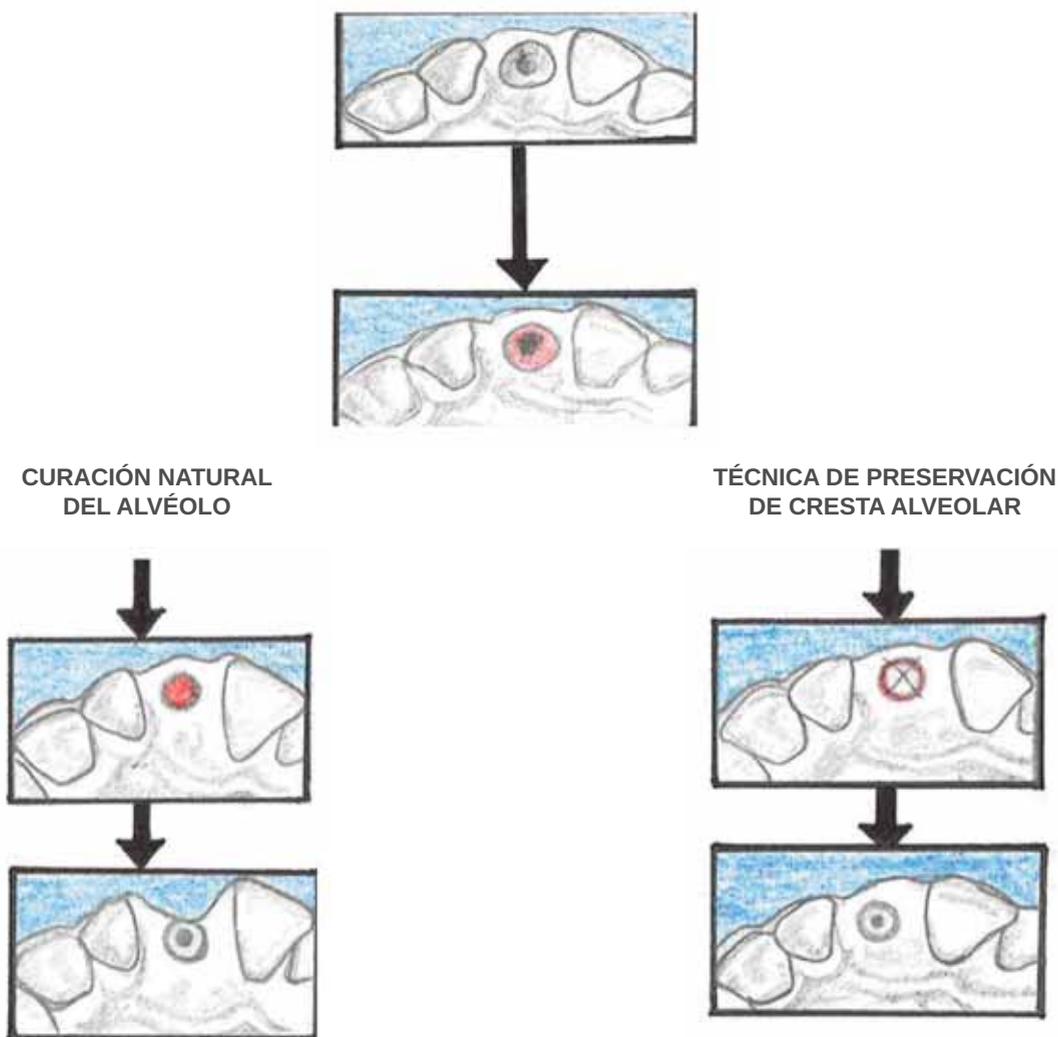


Figura 2. Esquema gráfico, técnica de preservación alveolar vs. curación natural del alvéolo.

produce buenos resultados en técnicas de preservación de cresta alveolar^{6, 9}.

También ha quedado demostrado que un alvéolo intacto cura y puede ser rellenado con material de injerto sin membrana^{4, 5, 17}.

Respecto a la utilización de membranas, se evidencia que el uso de estas en combinación con un material de sustitución óseo en las técnicas de preservación alveolar, no tiene ninguna ventaja comparada con la utilización del material sin membrana²⁵.

Cardaropoli y Engler^{5, 26} basándose en sus estudios clínicos afirman que, la utilización de una membrana de colágeno reabsorbible dejada expuesta intencionadamente al medio oral, puede incrementar el mantenimiento del volumen alveolar actuando como un tope para un defecto de cuatro paredes.

La utilización de varios biomateriales regenerativos como autoinjertos, aloinjerto o xenoinjertos en combinación con los principios de regeneración tisular guiada han sido evaluados con diferentes grados de éxito.

Muchos estudios han demostrado que las técnicas de injerto con biomateriales, sirven como andamiaje para la remodelación de los tejidos y que aunque no promueven la formación de nuevo hueso, si que reducen los cambios dimensionales del alvéolo¹⁷.

En esta revisión de la literatura, centraremos la exposición en la comparación de las técnicas de preservación de la cresta alveolar con xenoinjertos vs. aloinjertos.

Xenoinjerto/material heterólogo: es un material proveniente de especies diferentes (bovinos, porcinos). Los xenoinjertos son osteoconductores, pero no osteoinductores y están constituidos por hueso no vital, desproteinizado (colágeno, gelatina) mediante un procesamiento industrial.

Bio-Oss®: es hueso bovino desproteinizado (hidroxiapatita) (DBBM); es un sustituto óseo natural biocompatible y osteoconductor^{23, 26}.

Bio-Oss Collagen®: está compuesto por Bio-Oss®, hueso esponjoso bovino desproteinizado y un 10% de fibras de colágeno de origen porcino en forma de bloque¹⁷.

Aloinjerto/material homólogo: es el injerto que se transfiere entre miembros de una misma especie a partir de bancos de hueso de cadáveres. Los aloinjertos se han considerado osteoinductores pero son realmente, en la mayoría de los casos osteoconductores.

Sin embargo, a veces, los pacientes presentan un rechazo hacia este material. Pueden ser mineralizados o desmineralizados (FDBA, DFDBA)¹⁵.

DISCUSIÓN

La utilización de injertos para la preservación de la cresta alveolar no consigue prevenir la reabsorción fisiológica del hueso después de una extracción dental, pero sin embargo si reduce los cambios dimensionales que se producen¹⁷.

El biomaterial, sin embargo, favorece la formación de nuevo tejido duro especialmente en la porción más coronal del alvéolo, preservando las dimensiones y el perfil de la cresta ósea alveolar²³.

El **hueso bovino desproteínizado**, a veces en combinación con injertos de tejido blando, ha sido utilizado con éxito consiguiendo una buena estética en las técnicas de preservación de la cresta alveolar^{17, 27-29} manteniendo las dimensiones de la cresta alveolar. Araujo y Lindhe¹⁷ demostraron que su colocación modifica la remodelación y contracción marginal del alvéolo (35% grupo control vs. 12% grupo test), por medio de una estabilización intraalveolar del coágulo y un mantenimiento del volumen alveolar.

También demostraron un 92,74% de preservación de anchura de la cresta alveolar y una pérdida ósea vertical de tan solo 0,46 mm⁵.

Este biomaterial induce a la formación de tejido duro, pero en algunos estudios con 3 meses de seguimiento, se cuestionó si su colocación en el defecto no podría retrasar la curación y la formación de tejidos duros^{30, 31} y blandos.

En el estudio de Araujo y Lindhe¹⁷, a 6 meses de seguimiento se evidenció que la colocación de Bio-Oss Collagen® no inhibe el proceso de reabsorción y remodelación que se instaura en el alvéolo a consecuencia de una extracción dental, pero sin embargo si que favorece la formación de nuevo tejido duro, sobretodo en la zona más coronal del alvéolo. Por este motivo,

el volumen de tejido duro es mantenido, preservándose el perfil de la cresta alveolar. También favorece la remodelación ósea y compensa, al menos temporalmente la contracción alveolar³².

Después de rellenar el alvéolo con Bio-Oss®, solo se produjo una leve contracción de la cresta alveolar en la zona coronal (12%) y las zonas medias y apicales del mismo no estaban afectadas (Tabla).

Desde un punto de vista histológico, se observó que las partículas de Bio-Oss estaban presentes en grandes cantidades en el alvéolo y podrían ayudar a la formación de nuevo tejido duro actuando como un andamiaje con función osteoconductiva. Los alvéolos donde se realizó una técnica de preservación alveolar presentaban tejido vital (celular) y no vital. El no vital se correspondía con residuos de partículas de injerto y la mayoría de ellas estaban rodeadas por hueso vital o hueso trabecular, mientras otras se encontraban encapsuladas por tejido conectivo¹⁰.

El mismo autor evidenció que la cantidad de hueso trabecular en el grupo control era del 25,7 ±9,5% y de tejido conectivo era del 59,1±10,4%. La cantidad de hueso trabecular en el grupo experimental preservación de cresta "RP" era del 35,5±10,4%, el tejido conectivo 36,6±12,6% y las partículas de injerto residual del 29,2±10,1%. Por tanto el porcentaje de hueso trabecular era significativamente más alto en los grupos de preservación de cresta alveolar y además la cantidad de tejido conectivo residual era más alta en el grupo control.

En los alvéolos injertados (grupo experimental RP) se observó mayor tasa de tejido mineralizado respecto al grupo control de extracción sin preservación (Ext). Las partículas estaban rodeadas por hueso vital, observándose nueva formación ósea alrededor de dichas partículas y aumento de la actividad osteoblástica. Esto puede indicar que el biomaterial es osteoconductivo y actúa como andamiaje para la formación de un nuevo tejido óseo, aportando una gran fracción mineral para el soporte del implante.

Por lo tanto, se puede resumir que las partículas de biomaterial que estaban sumergidas en el hueso mineralizado actuaban de manera similar al hueso del paciente proporcionando un soporte biológico al implante dental^{10, 23}.

TABLA: PÉRDIDA DE HUESO HORIZONTAL EN GRUPO CONTROL Y TEST DE PRESERVACIÓN ALVEOLAR EN MILÍMETROS

AUTOR	MATERIAL	GRUPO CONTROL EXT	GRUPO RP
ARAUJO y LINDHE 2008 ⁽²³⁾	XENOINJERTO	4,01 ± 0,5	1,09 ± 0,6
BARONE 2008 ⁽¹⁰⁾	XENOINJERTO	4,5 ± 0,8	2,5 ± 1,2
CARDAROPOLI 2012 ⁽⁵⁾	XENOINJERTO	4,48 ± 0,65	1,04 ± 0,8
IASELLA 2003 ⁽¹⁵⁾	ALOINJERTO	12 ± 0,9	2,6 ± 2,3

Grupo ext: grupo control

Grupo RP: grupo test preservación alveolar

Los estudios histométricos revelaron una tasa de mineralización muy parecida entre los grupos control y los grupos de preservación alveolar (43,82% y 44,80%, respectivamente).

Además la mayor parte del material de injerto era remplazado por hueso nuevo en los primeros meses de curación, mientras la cantidad de partículas residuales de Bio-Oss® (18,46%) era substancialmente más baja que el límite establecido para la colocación de un implante (40%); desde el punto de vista periodontal, la técnica de preservación de cresta mejora el estado de los dientes adyacentes a la extracción con una reducción de la profundidad bolsa, mayor que el aumento de recesión (0,25 ±0,4 mm) a los 4 meses de curación⁵.

El hueso autólogo siempre ha sido considerado el "gold standard". En estudios en perros se comparó rellenar el alvéolo inmediatamente después de la extracción con hidroxiapatita bovina o con injertos de hueso autólogo¹⁷. Mientras el xenoinjerto disminuía la reabsorción del alvéolo en sentido buco lingual, el injerto de hueso autólogo no influía significativamente en los procesos de reabsorción.

Los cambios dimensionales post extractivos en los alvéolos sin injerto es tres veces mayor que en los alvéolos con material de injerto (Bio-Oss®)¹⁷.

Los aloinjertos han sido utilizados con distintos grados de éxito en técnicas de preservación alveolar.

El DFDBA (hueso desmineralizado desecado congelado) es un aloinjerto que supuestamente contendría proteína morfogenética ósea (BMP), lo cual le conferiría propiedades osteoinductivas. Está indicado en tratamientos regenerativos orales, logrando cambios dimensionales postquirúrgicos al realizar un aumento del reborde alveolar (ROG) utilizándolo junto a una membrana³³.

El FDBA (hueso mineralizado desecado y congelado) es otro aloinjerto con el que no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la formación de hueso comparándolo con el DFDBA¹⁴. Vance evidenció en su estudio que el aloinjerto mezclado con xenoinjerto porcino de textura gelatinosa, producía significativamente más hueso vital en comparación con la utilización de un xenoinjerto solo²⁹. La altura y anchura alveolar eran similarmente preservadas con ambos materiales de injerto (xenoinjerto solo o en combinación con aloinjerto). No obstante, los últimos estudios cuestionan el uso de este material por su rápida reabsorción una vez colocado en el alvéolo.

Comparando el uso de un xenoinjerto con el uso de un aloinjerto, los estudios demuestran que en las técnicas de preservación alveolar, el uso de un xenoinjerto está más indicado que la utilización de un aloinjerto^{5, 20, 30}.

En el estudio comparativo de Lee et al., en 2009, ha quedado demostrado que, en las técnicas de preservación alveolar, está más indicada la utilización de hueso bovino desproteínizado, ya que sus partículas se reabsorben menos que las partículas de un aloinjerto, lo cual crea mayor densidad de mineralización en el alvéolo.

Los resultados demostraron que, los grupos donde se utilizó material de injerto (aloinjerto) tenían menor formación de hueso, menos partículas residuales y más tejido conectivo fibroso porque el material se reabsorbía más rápidamente³⁴.

Los autores coinciden en que el xenoinjerto aumenta el contenido mineral en las áreas injertadas y esto es necesario para la formación de hueso. La utilización de este material va a dar un aumento de densidad en el alvéolo y este proporciona estabilidad al injerto y un volumen alveolar que persiste a largo plazo porque el xenoinjerto no llega a reabsorberse completamente.

Los estudios coinciden en que es imprescindible la preservación del volumen de la cresta alveolar después de una extracción y esto lo obtendremos con un biomaterial que no se reabsorba rápidamente.

El hueso bovino desproteínizado (DBBM), gracias a su capacidad osteoconductiva y su lenta reabsorción, produce una estructura ósea más rígida y mineralizada por lo que se aconseja su uso en las técnicas de preservación de cresta alveolar^{32, 34, 35} (Figura 3).

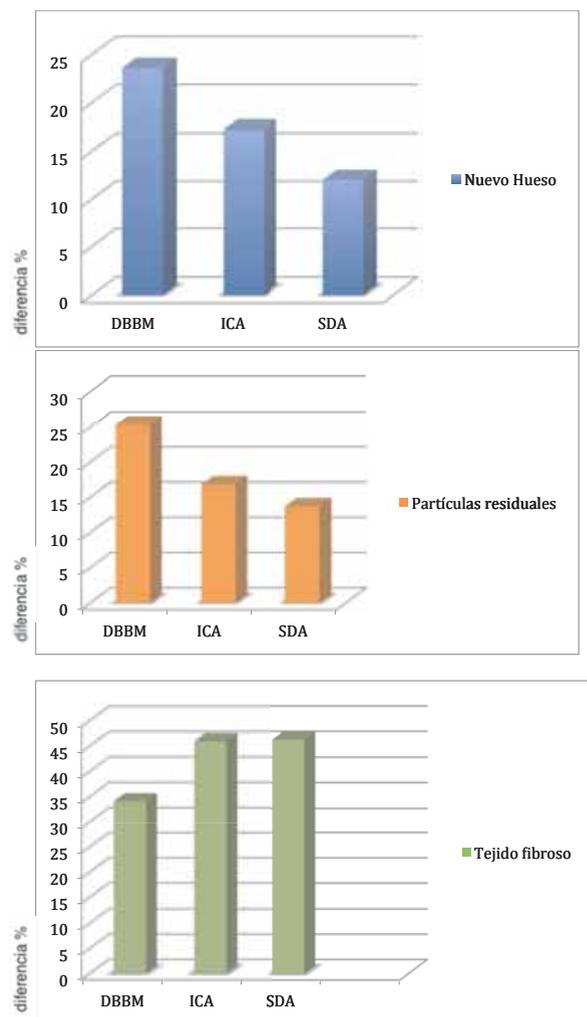


Figura 3.
 1 DBBM: hueso bovino desproteínizado;
 2 ICA: FDBA hueso mineralizado desecado y congelado
 3 SDA: DFDBA hueso desmineralizado desecado y congelado. Datos de Lee et al.,³⁴.

CONCLUSIONES

1 - La preservación de cresta alveolar es un procedimiento imprescindible en la zona estética para un correcto posicionamiento del futuro implante, evitando una posible regeneración posterior y para conseguir los requerimientos estéticos necesarios en prostodoncia.

2 - La utilización de injertos no previene la reabsorción fisiológica del hueso después de una extracción dental, pero sin embargo si que reduce los cambios dimensionales de la cresta alveolar residual.

3 - Los implantes inmediatos postextracción no preservan las dimensiones de la cresta ósea alveolar.

4 - La colocación de una membrana en combinación con un biomaterial de sustitución ósea en las técnicas de preservación de cresta alveolar, no tiene ninguna ventaja comparada con la utilización del material solo o de una membrana sola, en alvéolos que preserven sus cuatro paredes tras la extracción.

5 - El cierre primario no es imprescindible en las técnicas de preservación de cresta alveolar.

6 - Desde el punto de vista periodontal, las técnicas de preservación de cresta alveolar mejoran el estado de los dientes adyacentes a la extracción, con una reducción de la profundidad de bolsa tras cuatro meses de curación.

7 - Los estudios demuestran que el material más indicado para las técnicas de preservación de cresta alveolar son los xenoinjertos, por sus propiedades osteoconductoras y por su lenta reabsorción, al contrario que los aloinjertos cuya reabsorción es más rápida.

8 - El uso de hueso autólogo no influye en los procesos de reabsorción alveolar, no contrarresta la pérdida de anchura alveolar postextracción y por lo tanto no está indicado en las técnicas de preservación de cresta alveolar.

9 - Exodoncias con o sin elevación de un colgajo, no han demostrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la reabsorción de hueso.

10 - Serían necesarios más estudios para llegar a confirmar ciertos conceptos sobre las diferentes técnicas de preservación de cresta alveolar.



BIBLIOGRAFÍA

1. Cohn SA. Disuse atrophy of the periodontium in mice following partial loss of function. *Arch Oral Biol* 1966; 11(1):95-105.
2. Marks SC, J. The basic and applied biology of tooth eruption. *Connect Tissue Res* 1995; 32(1-4): 149-157.
3. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. 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(4): 313-323.
4. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(2): 212-218.
5. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglione L, Cardaropoli G. Socket preservation using bovine bone mineral and collagen membrane: a randomized controlled clinical trial with histologic analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32(4): 421-430.
6. Wang RE, Lang NP. Ridge preservation after tooth extraction. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 6: 147-156.
7. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2003; 30(9): 809-818.
8. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31(10): 820-828.
9. Vignoletti F, Matesanz P, Rodrigo D, Figuero E, Martin C, Sanz M. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(5): 22-38.
10. Barone A, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Calvo Guirado JL, Covani U. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. *J Periodontol* 2008; 79(8): 1370-1377.
11. Aimetti M, Romano F, Griga FB, Godio L. Clinical and histologic healing of human extraction sockets filled with calcium sulfate. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(5): 902-909.
12. Lambert F, Vincent K, Vanhoutte V, Seidel L, Lecloux G, Rompen E. A methodological approach to assessing alveolar ridge preservation procedures in humans: hard tissue profile. *J Clin Periodontol* 2012; 39(9): 887-894.
13. Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M, Klokkevold PR, Kenney EB, Dimitrijevic B, et al. Influence of bioactive glass on changes in alveolar process dimensions after exodontia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 90(5): 581-586.
14. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 2008; 35(4): 356-363.
15. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 2003; 74(7):990-999.
16. Kerr EN, Mealey BL, Noujeim ME, Lasho DJ, Nummikoski PV, Mellonig JT. The effect of ultrasound on bone dimensional changes following extraction: a pilot study. *J Periodontol* 2008; 79(2):283-290.
17. Araújo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(5): 433-440.
18. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Stappert CFJ, Stein JM, Hürzeler MB. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *J Clin Periodontol* 2008; 35(10): 906-913.
19. Araújo MG, Lindhe J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(6): 545-549.
20. Shakibaie MB. Socket and Ridge Preservation. *Dent Mag* 2009; 2:24-33.
21. Nevins M, Camelo M, De Paoli S, Friedland B, Schenk RK, Parma-Benfenati S, et al. A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26(1): 19-29.
22. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, d'Archivio D, di Placido G, Tumini V, et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001; 72(11): 1560-1571.
23. Araújo M, Linder E, Wennström J, Lindhe J. The influence of Bio-Oss Collagen on healing of an extraction socket: an experimental study in the dog. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28(2): 123-135.
24. Araújo MG, Sukekava F, Wennström J L, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(6): 645-652.
25. Santana RB, De Mattos CM. Efficacy of vascularized periosteal membranes in providing soft tissue closure at grafted human maxillary extraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(1): 81-87.
26. Engler-Hamm D, Cheung WS, Yen A, Stark PC, Griffin T. Ridge preservation using a composite bone graft and a bioabsorbable membrane with and without primary wound closure: a comparative clinical trial. *J Periodontol* 2011; 82(3): 377-387.
27. Carmagnola D, Adriaens P, Berglundh T. Healing of human extraction sockets filled with Bio-Oss. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(2): 137-143.
28. Mardas N, Chada V, Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(7): 688-698.
29. Vance GS, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Johnston H, Scheetz JP. Comparison of an allograft in an experimental putty carrier and a bovine-derived xenograft used in ridge preservation: a clinical and histologic study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(4): 491-497.
30. Schmid J, Walkkamm B, Hämmerle CH, Gogolewski S, Lang NP. The signifi-

cance of angiogenesis in guided bone regeneration. A case report of a rabbit experiment. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8(3): 244-248.

31. Hämmerle CH, Chiantella GC, Karring T, Lang NP. The effect of a deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9(3): 151-162.
32. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 260-271.
33. Retzepi M, Donos N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants* 2010; 21(6): 567-576.
34. Lee D, Pi S, Lee S, Kim E. Comparative histomorphometric analysis of extraction sockets healing implanted with bovine xenografts, irradiated cancellous allografts, and solvent-dehydrated allografts in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(4): 609-615.
35. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, Orsini M. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997; 68(6): 563-570.