

Dentina autóloga como biomaterial para preservación de la cresta alveolar. Revisión sistemática

Autologous dentin as graft for alveolar ridge preservation. Systematic review

C. Jorva García de Casasola*, S. Egido Moreno**, J. Parra Moreno**,
X. Roselló Llabrés**, A. Marí Roig***, J. López López****

RESUMEN

Introducción: tras la pérdida de un diente, la cresta alveolar sufre de manera fisiológica un proceso de remodelación ósea que se traduce en una reducción dimensional. La dentina autóloga (DA) es un ejemplo de biomaterial, que ha demostrado propiedades similares e incluso mejores a otros biomateriales cuando se usa para técnicas de preservación de la cresta alveolar (PCA).

Material y método: se llevó a cabo una revisión bibliográfica mediante la búsqueda en las bases de datos MEDLINE (PubMed), Scopus y Cochrane hasta el 31 de Julio de 2024, para identificar ensayos clínicos aleatorizados que emplearon DA para PCA.

Resultados: se obtuvieron un total de 963 publicaciones. Tras aplicar los criterios de inclusión, eliminar los artículos duplicados y proceder al descarte manual, se incluyeron 4 artículos con un total de 122 pacientes.

Discusión: la DA muestra ser un material eficaz en la PCA, pues minimiza los cambios dimensionales de la cresta en comparación con la curación espontánea. Además, en comparación con el xenoinjerto, muestra unas propiedades clínicas similares y podría reducir el tiempo transcurrido entre la exodoncia y la colocación de implantes osteointegrados.

PALABRAS CLAVE: diente autógeno, dentina autógena, matriz de dentina autógena, preservación alveolar, preservación de la cresta alveolar.

ABSTRACT

Background: after tooth loss, the alveolar crest physiologically undergoes a bone remodeling process that results in a dimensional reduction. Autologous dentin (AD) is an example of a biomaterial, which has demonstrated similar and even better properties than other biomaterials when used for alveolar ridge preservation (ARP) techniques.

* Máster de Medicina Cirugía e Implantología Oral. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, UFR Odontología, Campus Bellvitge. Pavelló del Govern, Feixa Llarga s/n, 09807. Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

** Departamento de Odontoestomatología. Facultad de Odontología, Universidad de Barcelona. Campus Universitario de Bellvitge, Barcelona, España. Grupo de Salud Oral y Sistema Masticatorio (Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge) IDIBELL, Barcelona, España.

*** Jefe de Servicio de Cirugía Maxilofacial, Hospital Universitario de Bellvitge. Cataluña, España. / Grupo de Salud Oral y Sistema Masticatorio (Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge) IDIBELL, Barcelona, España.

**** Departamento de Odontoestomatología. Facultad de Odontología, Universidad de Barcelona. Campus Universitario de Bellvitge, Barcelona, España. / Director Facultativo Hospital Universitario de Odontología de Barcelona (Universidad de Barcelona) / Grupo de Salud Oral y Sistema Masticatorio (Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge) IDIBELL, Barcelona, España.

Material and method: a literature review was conducted by searching the MEDLINE (PubMed), Scopus, and Cochrane databases until July 31, 2024, to identify randomized clinical trials that used AD for ARP.

Results: a total of 963 publications were obtained. After applying the inclusion criteria, removing duplicate articles, and proceeding to manual screening, 4 articles with a total of 122 patients were included.

Discussion: AD is shown to be an effective material in ARP, as it minimizes dimensional changes in the ridge compared to spontaneous healing. Furthermore, compared to xenograft, it shows similar clinical properties and could reduce the time between extraction and placement of osseointegrated implants.

KEY WORDS: autogenous tooth, autogenous dentin, autogenous dentin matrix, alveolar preservation, alveolar ridge preservation.

Fecha de recepción: 8 Diciembre 2024.

Fecha de aceptación: 15 Enero 2025.

C. Jorva García de Casasola, S. Egido Moreno, J. Parra Moreno, X. Roselló Llabrés, A. Marí Roig, J. López López. *Dentina autóloga como biomaterial para preservación de la cresta alveolar. Revisión sistemática*. 2025; 41: 16-25.

INTRODUCCIÓN

Tras la pérdida de un diente, la cresta alveolar sufre de manera fisiológica un proceso de remodelación ósea que se traduce en una reducción dimensional de ésta⁽¹⁾. Así, durante los primeros 4 meses post-extracción, la cortical vestibular se reabsorbe un 56%, y la lingual/palatina un 30% en sentido horizontal⁽²⁾. Actualmente, se encuentran en estudio diversos biomateriales para minimizar los efectos de esta reabsorción ósea. Dichos procedimientos se conocen como preservación de la cresta alveolar (PCA) o preservación alveolar⁽³⁾.

Las características de un injerto óseo ideal son la osteogénesis, la osteoinducción y la osteoconducción⁽⁴⁾. El injerto de hueso autólogo se considera el “gold standard” dado que posee estas tres características. Sin embargo, tiene inconvenientes como la morbilidad del sitio donante, la disponibilidad limitada y la alta tasa de reabsorción⁽⁵⁾. Otros biomateriales son actualmente utilizados para la PCA, si bien el más utilizado es el xenoinjerto, debido a su disponibilidad y accesibilidad⁽⁶⁾. También se emplean aloinjertos, que, de igual manera, muestra unos buenos resultados tanto a nivel clínico como histológico⁽⁷⁾. Asimismo, ambos carecen de propiedades osteogénicas y osteoinductoras (dependiendo del tipo de aloinjerto)⁽⁸⁾.

La dentina autóloga (DA) es una opción en cuanto a biomateriales se refiere, teniendo como principal ventaja su origen autólogo, además de ser una fuente rica en células madre y biopolímeros, útiles

para la neoformación ósea. Además, contiene un 70% de hidroxiapatita, que se compone de fosfato de calcio poco cristalino similar al hueso⁽⁹⁾. La preparación “chairside” de dientes autólogos desmineralizados inmediatamente después de la extracción se informó por primera vez en 2015⁽¹⁰⁾. Diversos ensayos clínicos han demostrado resultados similares a nivel clínico y radiológico en cuanto a implantes colocados de manera inmediata o diferida, comparando xenoinjerto con dentina autóloga. En uno de ellos, obtuvieron mayor porcentaje de hueso neoformado a los 6 meses en las crestas que se habían preservado con DA, comparándolos con crestas en las que se había realizado PCA con xenoinjerto⁽¹¹⁾.

El proceso de obtención de DA se basa en la preparación mecánica y química de los dientes extraídos. A nivel mecánico deben retirarse todos los elementos que no sean estrictamente dentina, tanto naturales (esmalte, cemento, ligamento periodontal y pulpa) como ajenos al propio diente (reconstrucciones, elementos protésicos, gutapercha, etc.). A nivel químico, los protocolos actuales constan de dos pasos generalmente, desinfección en primer lugar, y neutralización del pH con sustancia tampón posteriormente^(12, 13, 14).

En base a lo anteriormente expuesto nos planteamos el siguiente objetivo: revisar la utilidad de la DA como injerto en procesos de regeneración ósea, más concretamente, en la técnica de PCA. Con este fin, se propone la siguiente pregunta: “¿En pacientes que se someten a una o más exo-

	Sesgo de selección		Sesgo de ejecución	Sesgo de detección	Sesgo de deserción	Sesgo de notificación	Otros sesgos
	Generación de secuencias aleatorias	Ocultación de la asignación	Cegamiento de participantes y personal	Cegamiento de la evaluación de resultados	Datos de resultados incompletos	Informes selectivos	Cualquier otra cosa, idealmente preespecificada
Yüceer-Çetiner et al.	+	+	?	+	+	+	?
Santos et al.	+	+	-	+	+	+	?
Hussain et al.	+	+	-	+	+	+	?
Yang et al.	+	+	-	+	+	+	?

Tabla 1: Resultado de la evaluación de riesgo de sesgo de los ECAs.

doncias, reduce el uso de DA como material para PCA, los cambios dimensionales fisiológicos de la cresta alveolar, en comparación con crestas que curan espontáneamente o crestas en las que se utiliza otro material para PCA?”

MATERIAL Y MÉTODO

Elegibilidad

Los criterios de elegibilidad se aplicaron de acuerdo con el marco PICET: población (P), pacientes que se sometían a una o más exodoncias; intervención (I), PCA empleando un injerto de DA; comparación (C), curación espontánea del alveolo o PCA con injerto diferente a DA; evento de interés (E), primario (cambios en el espesor y altura de la cresta alveolar) y secundarios (histomorfometría, complicaciones postoperatorias y otros); tipo del estudio (T) y terapia

Los estudios se excluyeron si cumplían al menos uno de los siguientes criterios: sin resultados primarios y secundarios de interés. Publicado en un idioma diferente al inglés. Diseño de estudio diferente a ECAs.

Diseño de estudio y estrategia de búsqueda

Este trabajo se diseñó como una revisión sistemática. Se realizó una búsqueda electrónica en MEDLINE (PubMed), Scopus y Cochrane Library. Se usó el filtro de publicación 2019 o posterior. Además, se realizaron búsquedas manuales para localizar estudios que pudieran resultar de interés.

Selección de estudios y extracción de datos

Se procedió a un cribado: se eliminaron estudios repetidos, se leyó el título y el resumen, se revisó

el texto completo y se determinó su elegibilidad para la inclusión.

Se extrajeron los siguientes datos: autor (es), sitio y año de publicación, diseño del estudio, número de pacientes/alvéolos, sexo, edad, materiales de injerto, período de reentrada, seguimiento y resultados (véase anexos).

Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Se evaluó el riesgo de sesgo de los ECAs a través de la herramienta de la Colaboración Cochrane (15), que consta de 7 ítems: generación de secuencia ocultamiento de la asignación, cegamiento de los participantes e investigadores, cegamiento de la evaluación de resultados, resultados de datos incompletos, informe selectivo de resultados y posibles fuentes de sesgo. Cada ítem puede puntuarse como de “alto riesgo”, “bajo riesgo” o “poco claro”. (Tabla 1)

Síntesis de resultados

Los análisis agrupados se realizaron utilizando un modelo de efectos aleatorios. La heterogeneidad de los estudios se evaluó mediante las estadísticas I². La heterogeneidad entre los estudios se consideró estadísticamente significativa para un valor $p < 0,05$ y se interpretó según lo recomendado por el Manual Cochrane: 0%-40% se consideró poco importante, 30%-60% como heterogeneidad moderada, 50%-90% como heterogeneidad sustancial y 75%-100% como heterogeneidad considerable. El programa Review Manager 5.4 se utilizó como herramienta para analizar los datos, previamente registrados en una tabla de Excel. Se realizaron diagramas tipo “forest plot” para representar gráficamente la diferencia entre los cambios dimensionales de la cresta del grupo test, en comparación con el grupo control, con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

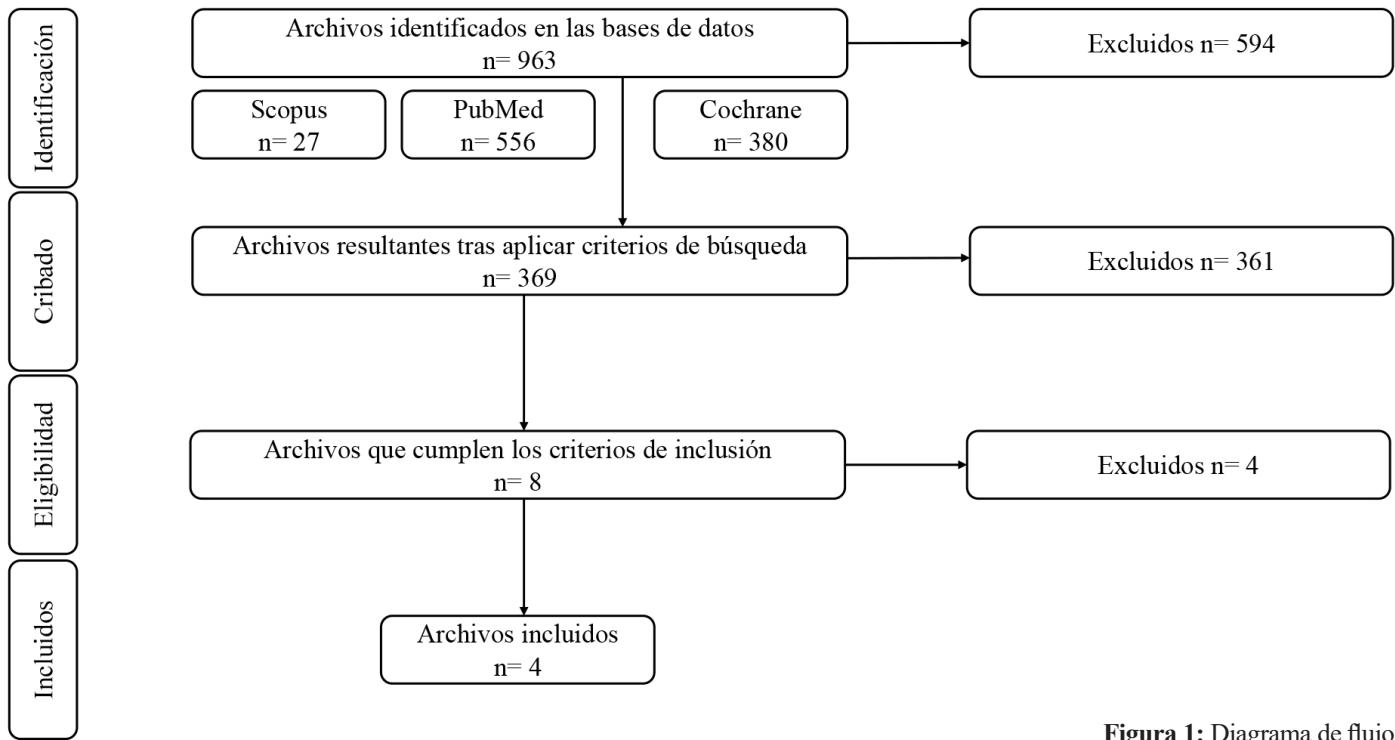


Figura 1: Diagrama de flujo.

AUTORES/ AÑO PUBLICACIÓN	ESTUDIO	Nº PACIENTES/ ALVEOLOS	HOMBRES/MUJERES	MATERIALES INJERTADOS	Nº DE IMPLANTES	REENTRADA	SEGUIMIENTO
Yüceer et al. 2021	ECA	9/57	4/5	<ul style="list-style-type: none"> DA: dentina autóloga DA+PRF: dentina autóloga + plasma rico en fibrina MCR: membrana de colágeno reabsorbible 	NR	3 meses	1 año
Santos et al. 2021	ECA	52/66	21/31	<ul style="list-style-type: none"> DA: dentina autóloga X: xenoninjerto (DBBM) MCR: membrana de colágeno reabsorbible 	66	6 meses	18 meses post PCA 12 meses post IOI
Hussain et al. 2023	ECA	29/29	11/18	<ul style="list-style-type: none"> DA: dentina autóloga MCR: membrana de colágeno reabsorbible ECT: esponja de colágeno texturizado 	29	4 meses	NR
Yang et al. 2023	ECA	32/32	17/15	<ul style="list-style-type: none"> DPD: dentina parcialmente desmineralizada ECT: esponja de colágeno texturizado 	NR	4 meses	NR

Tabla 2: Características de los ECAs incluidos.

Grupos de estudio y comparación

Según lo propuesto en el protocolo de esta revisión podrían incluirse 2 grupos de estudio:

-**Grupo 1:** en el grupo control la cresta alveolar

sufre una cicatrización espontánea. El grupo test recibe diente autólogo como injerto para preservación de la cresta.

-**Grupo 2:** en el grupo control se utiliza otro biomaterial para preservación de la cresta. El grupo

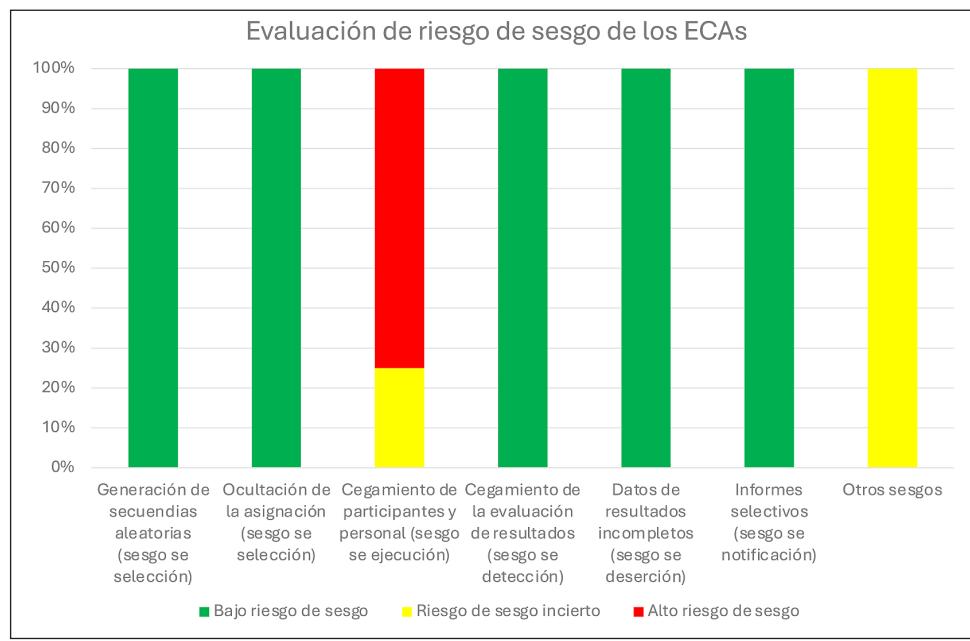


Figura 2: Porcentaje de riesgo de sesgo de los ECAs incluidos.

	MEDIDA	VALOR
ESPESOR DE CRESTA mm (SD)	Δ LMG+2	-1,47±1,22 vs -3,54±1,26 (p= 0,003)
	Δ LMG + 5	-1,23±0,87 vs -2,24±1,06 (p=0,016)
GROSOR GINGIVAL mm (SD)	Δ LMG+2	-0,51±0,36 vs -0,77±0,58 (p= 0,960)
	Δ LMG+5	-0,73±1,13 vs -1,22±1,22 (p= 0,303)
HISTOMORFOMETRÍA mm ² (SD)	ÁREA SUPERFICIE TRABÉCULAS	1,33±0,24 vs 0,72±0,23 (p= 0,0001)
	ÁREA SUPERFICIE MÉDULA	0,49±0,19 vs 1,12±0,23 (p= 0,0001)
	ÁREA DE HUESO TOTAL	2,38±0,49 vs 2,20±0,48 (p= 0,330)

Tabla 3: Datos Hussain y cols.⁽¹⁹⁾.

test recibe diente autólogo como injerto para preservación de la cresta.

RESULTADOS

Selección de estudios

La búsqueda electrónica arrojó un total de 963 publicaciones. Después de excluir publicaciones duplicadas o que no estaban redactadas en inglés, resultaron 369.

Después, se examinaron los títulos y resúmenes restantes, eliminando otras 361 publicaciones. Finalmente, se revisaron en formato de texto completo 8 publicaciones de la búsqueda inicial. Se excluyeron 2 debido a grupos de control inadecuados^(14, 16), 1 porque asociaba la técnica de "socket shield" a la de PCA⁽¹⁷⁾ y 1 debido a que comparaba bloques de hueso o diente autólogo para regeneración diferida de la cresta, no para PCA⁽¹⁸⁾. De este modo resultaron 4 estudios^(11, 19-21) elegibles para la inclusión en esta revisión. (Fig 1).

Características de los estudios

De los 4 ECAs incluidos, 3⁽¹⁹⁻²¹⁾ pertenecen al Grupo 1 y 1(11) al Grupo 2. En el Grupo 1, 70 pacientes y 118 alveolos fueron estudiados, con un periodo de seguimiento de entre 3 y 12 meses. En el Grupo 2, 52 pacientes y 66 alveolos fueron incluidos, con un periodo de seguimiento de 18 meses. Los 4 ECAs incluidos reportaron la colocación de implantes osteointegrados en las crestas preservadas, pero sólo 2^(11, 21) de ellos informaron del seguimiento de estos (Tabla 2)

Evaluación de la calidad de los estudios incluidos

Entre los 4 ECAs, el de Hussain y cols.⁽¹⁹⁾ no proporcionó información sobre el cegamiento de los pacientes, y los de Santos y cols⁽¹¹⁾ y Yang y cols⁽²⁰⁾ tuvieron dificultades con el cegamiento tanto del operador como de los participantes. De este modo, se declararon ensayos de alto riesgo de sesgo de ejecución. (Tabla 1, fig 2)

Resultados del Grupo I

Los 3 ECAs incluidos en el grupo 1 comparaban el uso de dentina autóloga para la PCA con la cu-

MEDIDA	PUNTO DE MEDICIÓN	VALOR mm (SD)
HW+1	Mesial	5,03 (3,83) vs -1,98 (5,21) (p< 0.001)
	Medial	4,50 (4,41) vs -2,19 (3,21) (p< 0.001)
	Distal	5,20 (6,41) vs -1,98 (-5,90) (p= 0.003)
HW+3	Mesial	2,36 (-3,93) vs 0,80 (4,22) (p= 0.036)
	Medial	2,64 (4,05) vs -2,75 (4,41) (p= 0.001)
	Distal	2,60 (3,65) vs -1,81 (2,95) (p= 0.001)
HW+5	Mesial	0,57 (2,24) vs -1,00 (2,19) (p= 0.062)
	Medial	0,64 (3,14) vs -1,18 (2,32) (p= 0.073)
	Distal	0,84 (3,02) vs -0,84 (1,56) (p= 0.058)

Tabla 4: Datos Yang y cols⁽²⁰⁾.

MEDIDA	PUNTO DE MEDICIÓN	VALOR mm (SD)
BH	Mesial	0,37 (1,84) vs -2,33 (2,40) (p= 0.001)
	Medial	-0,07 (1,56) vs -2,19 (2,35) (p= 0.005)
	Distal	-0,30 (1,47) vs -2,05 (2,09) (p= 0.010)
CH	Mesial	7,28 (2,20) vs 3,31 (2,32) (p< 0.001)
	Medial	8,00 (2,35) vs 4,46 (2,33) (p< 0.001)
	Distal	7,35 (2,66) vs 4,49 (3,12) (p= 0,009)
LH	Mesial	0,32 (1,67) vs -0,61 (0,90) (p= 0,060)
	Medial	0,16 (2,23) vs -0,85 (1,09) (p= 1,114)
	Distal	-0.02 (1.81) vs -1,06 (1,13) (p= 0,061)

Tabla 5: Datos Yang y cols⁽²³⁾.

ración espontánea del alveolo.

El estudio de Yüceer y cols⁽²¹⁾ no aportó resultados numéricos. Se basaba en una comparación histológica entre 3 brazos de estudio en el que

además del grupo control y DA, había un grupo en el que se asociaba DA y PRF (plasma rico en fibrina). Las muestras fueron tomadas 3 meses después de la intervención (o curación espontánea) con trefina, y colocación de implante osteointegrado. Todos los valores histomorfométricos evaluados (neoformación de hueso, tejido conectivo remanente, neoformación de vasos sanguíneos, presencia de factores inmunohistoquímicos, etc.) resultaron favorables al grupo de DA respecto al grupo control. Además, se observó que la asociación de PRF, aumentaba la velocidad de neoformación ósea.

En el ensayo de Hussain y cols⁽¹⁹⁾, se utilizó la tomografía computadorizada de haz cónico (TCHC) como método de estudio para comparar los cambios dimensionales de crestas preservadas con DA vs crestas que curaron espontáneamente. Evaluaban el grosor de la cresta en 2 puntos: 2 y 5mm apical al margen gingival (LMG+2 y LMG+5) en el momento de la exodoncia y 4 meses más tarde. Además, medían también el grosor gingival en estos mismos puntos y realizaron un estudio histomorfométrico con biopsias obtenidas con trefina, además de colocar implantes osteointegrados en dichas crestas. (Tabla 3)

Yang y cols⁽²⁰⁾, utilizaron dentina parcialmente desmineralizada como injerto para la PCA. Centraron su estudio en la reabsorción horizontal y vertical de la cresta mediante TCHC estandarizada, comparando las dimensiones de esta antes de la exodoncia y 4 meses post-PCA. También realizaron una com-

paración volumétrica, transformando en archivos STL los archivos DICOM anteriormente mencionados. Adicionalmente, realizaron estudios histológicos, obteniendo biopsias de las crestas injertadas con DA.

En este caso, la variación del espesor vestíbulo lingual (HW) fue medido en 3 puntos en sentido apico-coronal: 1, 3 y 5mm apical al punto más crestal (HW+1, HW+3 y HW+5), y 3 puntos en sentido mesio-distal (mesial, medial y distal): (Tabla 4)

La variación en sentido vertical se midió en 3 puntos a su vez: bucal, central y lingual/palatino, (BH, CH y LH) y también en 3 puntos mesio-distales: (Tabla 5)

Los estudios histológicos y volumétricos mostraron el potencial de la DA como injerto para la PCA, presentando menores cambios dimensionales y mayor porcentaje de hueso nuevo que las crestas que tuvieron una curación espontánea.

Resultados del Grupo II

El único ECA incluido en el grupo 2 fue el de Santos y cols⁽¹¹⁾. Este estudio se centraba en la pérdida de hueso marginal (MBL) de implantes colocados 6 meses posterior al proceso de PCA en crestas preservadas con DA o con xenoinjerto (X), aunque también evaluaron otros parámetros como la estabilidad primaria (EP) y secundaria (ES) de los implantes, incidencia de mucositis y periimplantitis, valores histomorfométricos y resultados relacionados con el paciente (PROMs). (Tabla 6)

Metaanalisis

Respecto al análisis cuantitativo, se incluyeron dos estudios^(19, 20) para comparar los cambios dimensionales en sentido horizontal que se producían en la cresta. El estudio de Hussain y cols⁽¹⁹⁾ evaluó los cambios de espesor de la cresta en 2 puntos, 2 y 5mm apical al margen gingival (MG+2 y MG+5) y Yang y cols⁽²⁰⁾ tomó como referencia 3 puntos, 1,

MBL mm, (SD)	T0	0 (0,0) vs 0 (0,0)
	T1	0,10 (0,21) vs 0,13 (0,20)
	T2	0,23 (0,35) vs 0,42 (0,75)
	T3	0,35 (0,89) vs 0,42 (0,75)
ESTABILIDAD ISQ	EP	77,1 (6,9) vs 77,0 (5,9) (p=0,807)
	ES	81,8 (5,1) vs 80,1 (3,8) (p=0,054)
	Δ (ES-EP):	4,7 (5,4) vs 3,1 (4,7) (p=0,108)
ENFERMEDAD PERIIMPLANTARIA N (%)	MUCOSITIS	2 (5,9) vs 3 (9,4) (p=0,668)
	PERIIMPLANTITIS	0 vs 0
HISTOMORFOMETRÍA % (SD)	HUESO NEOFORMADO	47,3 (14,8) vs 34,9 (13,2) (p<0,001)
	INJERTO REMANENTE	12,2 (7,7) vs 22,1 (10,9) (p=0,001)
	TEJIDO BLANDO	40,5 (17,6) vs 42,9 (9,6) (p=0,346)

Tabla 6: Datos Santos y cols⁽¹¹⁾.

3 y 5 mm apical al punto más crestal del reborde óseo (HW+1, HW+3 y HW+5). De este modo, se encontró que los datos más comparables (estimando un tejido supracrestal de 2-3 mm) eran las medidas de MG+5 y HW+3. Los ensayos de Santos y cols y Yüceer y cols no fueron incluidos en el metaanálisis ya que no aportaban datos sobre los objetivos principales de esta revisión.

La diferencia en la reducción de ancho de la cresta ósea en pacientes en los que se realizó PCA con DA demostró ser menor que en crestas que curaron espontáneamente, con diferencias estadísticamente significativas. (Diferencia de Medias Ponderada (DMP): 0,88, IC 95%: 0,05 a 1,70, p=0,04 y heterogeneidad I²: 90%, p=0,002) (Fig. 3).

DISCUSIÓN

La cicatrización del alveolo consta de diferentes fases: hemostasia, inflamación, proliferación celular, formación de tejido óseo, maduración de este y posteriormente su remodelado⁽²²⁾.

Sin una intervención sobre los procesos fisiológicos, las dimensiones de la cresta alveolar se ven reducidas con el paso del tiempo^(1, 2), lo que deriva en múltiples inconvenientes, entre los que destacan: dificultad para la colocación de implantes osteointe-

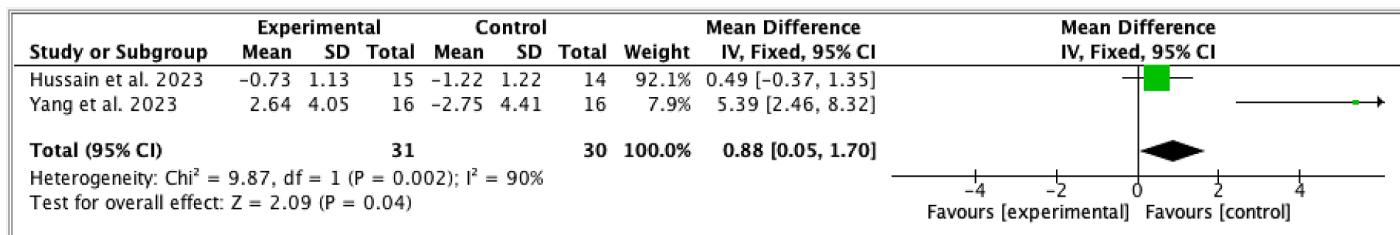


Figura 3: Metaanálisis y forest plot.

grados y pérdida de tejidos de soporte para prótesis removibles.

Las técnicas de PCA tienen como objetivo evitar o reducir estas pérdidas dimensionales relacionadas con el remodelado óseo fisiológico⁽³⁾. Varios materiales han sido utilizados con este fin, obteniendo todos unos resultados satisfactorios, aunque ninguno estaba exento de inconvenientes⁽⁵⁻⁸⁾.

La DA ha demostrado unos resultados similares a otros biomateriales para ser utilizado como injerto en la regeneración ósea^(4, 5) y para llenar el gap vestibular en implantes inmediatos⁽⁹⁾. La lógica podría llevar a pensar que es el injerto de elección para PCA, pues se aprovecharía el diente extraído para evitar la reabsorción de la cresta alveolar en la que se encontraba. Del mismo modo que para la regeneración, varios estudios se realizaron para investigar sobre la eficacia de la DA para la PCA^(7, 11, 13, 19-21).

Según los ensayos clínicos incluidos en esta revisión, la DA es efectiva en la PCA, pues en comparación con la curación espontánea, no solo reducía los cambios dimensionales derivados de la reabsorción ósea fisiológica (tanto en sentido horizontal como en sentido vertical), si no que aumentaba la calidad del hueso que se formaba en el alveolo⁽¹⁹⁻²¹⁾.

La PCA está inevitablemente ligada a la rehabilitación con implantes osteointegrados, ya que, al reducir la pérdida ósea fisiológica, la disponibilidad de hueso en esa misma cresta será mayor de cara a la colocación de implantes osteointegrados en un futuro. Yüceer y cols⁽²¹⁾ demostraron que si asociaban DA y PRF, se aceleraba el proceso de cicatrización de la cresta (en comparación con la curación espontánea y DA sólo), lo que podría acortar tiempos en las rehabilitaciones implantosportadas. Además, el estudio de Santos y cols⁽¹¹⁾ expone que los implantes colocados en crestas preservadas con DA, obtienen unos resultados sin diferencias estadísticamente significativas con respecto a implantes colocados en

crestas preservadas con xenoinjerto en cuanto estabilidad primaria y secundaria, incidencia de mucositis y periimplantitis, pérdida de hueso marginal (con seguimiento de 18 meses), así como los PROMs (*patient related outcomes*).

El único material de injerto con el que se comparaba la DA que se incluyó en los ECAs seleccionados fue el xenoinjerto. Aunque los resultados obtenidos a nivel clínico fueron similares, el estudio histomorfométrico demostró las ventajas que presenta la DA. Esto se debe a su composición tanto inorgánica (hidroxiapatita) como orgánica (90%, colágeno tipo 1), elementos necesarios para la neoformación ósea, además de células vivas y factores de crecimiento que inducen la osteogénesis (factor de crecimiento transformante, factor de crecimiento de fibroblastos, factor de crecimiento similar a la insulina y factor de crecimiento derivado de plaquetas). Cabe destacar el papel de la proteína morfogenética ósea 2 liberada por la DA, que induce la diferenciación de células mesenquimales indiferenciadas en osteoblastos^(23, 24). En el análisis histomorfométrico, Santos y cols⁽¹¹⁾ encontraron que, a los 6 meses, el porcentaje de hueso neoformado era mayor en las crestas preservadas con DA: 47,3 (14,8) vs 34,9 (13,2) ($p < 0,001$). Además, el porcentaje de injerto remanente era mayor en el grupo en el que se utilizó xenoinjerto: 12,2 (7,7) vs 22,1 (10,9) ($p = 0,001$). De estos datos podemos deducir de igual forma que en el estudio de Yüceer y cols⁽²¹⁾, que el uso de DA, reduciría el tiempo que transcurre entre la exodoncia y la colocación diferida del implante en crestas preservadas con DA respecto a xenoinjerto, ya que el hueso madura más rápido.

En una revisión publicada recientemente por Buser y cols⁽²⁵⁾, se expresa la tendencia de los cirujanos más destacados a utilizar un injerto compuesto con fragmentos de hueso autógeno para acelerar la formación ósea. Además, desde el cambio de milenio se han realizado importantes esfuerzos para reducir el trauma quirúrgico y la morbilidad del paciente

tanto como sea posible. En concordancia con esto, la DA podría proponerse como un complemento al hueso autólogo, ya que, si bien sus propiedades osteogénicas no resultan claras en la literatura publicada a día de hoy, podríamos decir que presenta una morbilidad nula, pues no se añade ninguna técnica de obtención adicional a la propia exodoncia del diente.

En uno de los ECAs incluidos⁽²⁰⁾, se realizaba PCA con DA en alveolos con una destrucción periodontal severa. De este modo, al utilizar el diente que se encontraba en un alveolo con dimensiones reducidas, se producía una sobreextensión del material injertado por fuera de los márgenes del alveolo real, por lo que no sólo se producía una PCA, si no que se aumentaba las dimensiones de dicha cresta, resultando en una ROG. Así, se estaría favoreciendo la posibilidad de colocar implantes, en una cresta en la que quedaría prácticamente descartado colocar implantes de manera inmediata, evitando el uso de biomateriales que añadan coste y morbilidad a la intervención, además de técnicas más complejas que aumenten el número y/o duración de cirugías.

Como limitaciones de esta revisión, hay que destacar principalmente el número de ECAs incluidos, lo cual dificulta obtener unas conclusiones sólidas y basadas en la evidencia científica. Los estudios incluidos, a su vez, presentaban heterogeneidad en cuanto a los parámetros utilizados para los resultados, así como otros factores que podrían sesgar la evidencia obtenida. Por ejemplo, en el protocolo de preparación del injerto de DA, 3 de los ECAs incluidos^(11, 19, 21) utilizaron el protocolo de Smart Dentin Grinder® (Kometabio Inc., USA) y 1⁽²⁰⁾ el de Bonemaker® (Korea Dental Solution Co. Ltd, Korea).

Otro punto de heterogeneidad, fueron los dientes utilizados para obtener injerto de DA y las localizaciones en las que se realizó la PCA. Esto añade sesgo en cuanto a cantidad de injerto obtenido (de un molar se obtiene mayor volumen que de un incisivo inferior) y dinámica de la reparación ósea (diferente entre maxilar y mandíbula)^(1, 26, 27). En el ensayo de Hussain y cols⁽¹⁹⁾ sólo se utilizaron dientes no molares, y en maxilar, Yang y cols⁽²⁰⁾ utilizaron sólo molares, que además, estaban gravemente afectados a nivel periodontal, mientras que los ensayos de Santos y cols⁽¹¹⁾ y Yüceer y cols⁽²¹⁾ no distinguieron tipo de diente ni arcada.

También nos gustaría destacar que 3 ECAs^(11, 19, 21)

especificaron que utilizaron dentina no desmineralizada, y 1⁽²⁰⁾ dentina parcialmente desmineralizada. Un ensayo clínico de 2021⁽¹⁴⁾ estudió las diferencias que existía entre ambos tipos de injerto, utilizados para PCA. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los cambios dimensionales 6 meses post-exodoncia, el injerto de DA desmineralizado, parecía demostrar mejores resultados de remodelado del injerto, integración en el lecho, y propiedades osteoinductivas.

En los ensayos del grupo 1 (DA vs curación espontánea), observamos que la reentrada para análisis histomorfométrico y colocación de implantes, varía de 3 a 4 meses después de la PCA, mientras que en el ECA que se incluyó en el grupo 2 (DA vs otro injerto), al compararse la DA con xenoinjerto, la reentrada se produjo a los 6 meses, por lo que hueso analizado en el grupo DA, tendría entre 2 y 3 meses más tiempo de maduración y remodelación comparado con el hueso analizado en las crestas preservadas con DA de los ECAs del grupo 1.

CONCLUSIONES

- La DA reduce significativamente los cambios dimensionales que se producen de manera fisiológica.
- La técnica de PCA con DA no añade morbilidad a la técnica de exodoncia y curación espontánea.
- La DA forma hueso y se reabsorbe más rápido que el xenoinjerto, por lo que reduce tiempo de tratamiento en los que se coloquen implantes osteointegrados de manera diferida.
- Los implantes colocados en crestas preservadas con DA y xenoinjerto no muestran diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros clínicos reportados.
- Son necesarios más ECAs con un correcto diseño, parámetros homogéneos, muestras de mayor tamaño y períodos de seguimiento más largos para evaluar el uso de la DA como injerto en la PCA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32:212-8.
2. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations

- following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004 Oct; 31(10):820-8.
3. Avila-Ortiz G, Chambrone L, Vignoletti F. Effect of alveolar ridge preservation interventions following tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2019; 46(Suppl 21):195-223.
 4. Nampo T, Watahiki J, Enomoto A, Taguchi T, Ono M, Nakano H, et al. A new method for alveolar bone repair using extracted teeth for the graft material. *J Periodontol* 2010 Sep; 81(9):1264-72.
 5. Koga T, Minamizato T, Kawai Y, Miura K, I T, Nakatani Y, et al. Bone Regeneration Using Dentin Matrix Depends on the Degree of Demineralization and Particle Size. *PLoS One* 2016 Jan 21; 11(1):e0147235.
 6. 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 Aug; 79(8):1370-7.
 7. Lasella 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: 990-999.
 8. Dimitriou R, Jones E, McGonagle D, Giannoudis PV. Bone regeneration: Current concepts and future directions. *BMC Med* 2011; 9: 66-75.
 9. Li P, Zhu H, Huang D. Autogenous DDM versus Bio-Oss granules in GBR for immediate implantation in periodontal postextraction sites: A prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018 Dec; 20(6):923-928.
 10. Kim ES. Autogenous fresh demineralized tooth graft prepared at chairside for dental implant. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2015 Feb; 37(1):8.
 11. Santos A, Botelho J, Machado V, Borrecho G, Proença L, Mendes JJ, et al. Autogenous Mineralized Dentin versus Xenograft granules in Ridge Preservation for Delayed Implantation in Post-extraction Sites: A Randomized controlled clinical trial with an 18 months follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2021 Aug; 32(8):905-915.
 12. Moon YS, Sohn DS, Kim G, Park I. Comparative Histomorphometric Evaluation of Bone Regeneration with Different Preparations of Xenogeneic Tooth Block Bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019 Nov/Dec; 34(6):1413-1422.
 13. Feng Y, Zhao R, Li J, Yuan Z, Xu X, Gong J. Efficacy of autogenous particulated dentin graft for alveolar ridge preservation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 2023 Dec 1; 102(48):e36391.
 14. Elfana A, El-Kholy S, Saleh HA, Fawzy, El-Sayed K. Alveolar ridge preservation using autogenous whole-tooth versus demineralized dentin grafts: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2021; 32:539-48.
 15. Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, Savovic J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA; Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2011 Oct 18; 343:d5928.
 16. Ouyyamwongs W, Leepong N, Sutrapreyasri S. Alveolar Ridge Preservation Using Autologous Demineralized Tooth Matrix and Platelet-Rich Fibrin Versus Platelet-Rich Fibrin Alone: A Split-Mouth Randomized Controlled Clinical Trial. *Implant Dent* 2019 Oct; 28(5):455-462.
 17. Abo-El-Saad MM, Melek LNF, Abdel Fattah HS, Ayad SS. Autogenous dentin graft versus alloplastic graft combined with socket shield for pre-implant socket preservation: a split-mouth randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2023 Oct ;52(10):1090-1096.
 18. Elraee L, Abdel Gaber HK, Elsayed HH, Adel-Khattab D. Autogenous dentin block versus bone block for horizontal alveolar ridge augmentation and staged implant placement: A randomized controlled clinical trial including histologic assessment. *Clin Oral Implants Res* 2022 Jul; 33(7):723-734.
 19. Hussain AA, Al-Quisi AF, Abdulkareem AA. Efficacy of Autogenous Dentin Biomaterial on Alveolar Ridge Preservation: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Biomed Res Int* 2023 Dec 27; 2023:7932432.
 20. Yang F, Ruan Y, Bai X, Li Q, Tang X, Chen J, et al. Alveolar ridge preservation in sockets with severe periodontal destruction using autogenous partially demineralized dentin matrix: A randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2023 Dec; 25(6):1019-1032.
 21. Yüceer-Çetiner E, Özkan N, Önger ME. Effect of Autogenous Dentin Graft on New Bone Formation. *J Craniofac Surg* 2021 Jun 1; 32(4):1354-1360.
 22. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, et al. Alveolar socket healing: what can we learn?. *Periodontol* 2000 2015; 68:122-34.
 23. Yang LS, Yan JW, Zheng H, Ni R, Han XK, Chang X. [Comparative study of processed autogenous tooth bone and xenogeneic bovine bone in repairing an alveolar bone defect]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2018 Aug 1;36(4):372-7.
 24. Grawish ME, Grawish LM, Grawish HM, Grawish MM, Holliel AA, Sultan N, et al. Demineralized Dentin Matrix for Dental and Alveolar Bone Tissues Regeneration: An Innovative Scope Review. *Tissue Eng Regen Med* 2022 Aug; 19(4):687-701. Erratum in: *Tissue Eng Regen Med*. 2022 Aug; 19(4):887-889.
 25. Buser D, Urban I, Monje A, Kunrath MF, Dahlin C. Guided bone regeneration in implant dentistry: Basic principle, progress over 35 years, and recent research activities. *Periodontol* 2000 2023 Oct; 93(1):9-25.
 26. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2009 Dec; 36(12):1048-58.
 27. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 Suppl:260-71.
 28. Cassetta M, Brandetti G, Altieri F. Are the Insertion Torque Value and Implant Stability Quotient Correlated, and If So, Can Insertion Torque Values Predict Secondary Implant Stability? A Prospective Parallel Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37:135-42.

AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Xavier Resello LLabés

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud (Odontología), Universidad de Barcelona, Campus Universitario de Bellvitge Pabellón de Gobierno. Despacho 2-29.

C/Feixa Llarga, s/n

08907-L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) – Spain

Contact phone: 0034-606457362

Email: xavier_rosello@hotmail.com