



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



Martín Pérez, Rubén
Graduado en Odontología. Especialista en Implanto-prótesis. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Sáez Alcaide, Luis Miguel
Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Especialista en Medicina Oral. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Limones Burgos, Álvaro
Graduado en Odontología. Especialista en Implanto-prótesis. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Cendrero Martín, Marcos
Graduado en Odontología. Especialista en Implanto-prótesis. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Molinero Mourelle, Pedro
Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Especialista en Implanto-prótesis. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

De Paz Hermoso, Víctor
Médico adjunto del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial. Hospital Quirón Madrid.

López-Quiles, Juan
Director del Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECIS
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Rubén Martín Pérez
Email: r.martinperez95@gmail.com
Facultad de Odontología,
Universidad Complutense de Madrid
Plaza Ramón y Cajal S/N,
28040, Madrid, España.

Fecha de recepción: 4 de mayo de 2020.
Fecha de aceptación para su publicación: 8 de febrero de 2021.

EFICACIA DE LOS CONCENTRADOS PLAQUETARIOS EN DISTRACCIÓN ÓSEA ALVEOLAR: UNA REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Martín Pérez R, Sáez Alcaide L M, Limones Burgos Á, Cendrero Martín M, Molinero Mourelle P, De Paz Hermoso V, López-Quiles J. Eficacia de los concentrados plaquetarios en distracción ósea alveolar: una revisión de la bibliografía. *Cient. Dent.* 2021; 18; 1; 43-50

RESUMEN

Introducción: La distracción ósea alveolar (DOA), es una técnica de aumento óseo predecible, con resultados exitosos a medio y largo plazo. El uso de concentrados plaquetarios (CP) ha demostrado ser beneficioso en la cicatrización de tejidos blandos y la reparación y regeneración ósea, mediante liberación de factores de crecimiento. Se ha probado el uso de CP durante la distracción de huesos largos, obteniéndose resultados beneficiosos.

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue analizar los resultados clínicos de la combinación de la DOA y el uso de CP.

Material y método: Se realizó una revisión bibliográfica en tres bases de datos electrónicas sin restricciones. Además, la búsqueda electrónica fue completada con una manual, para identificar cualquier artículo adicional de relevancia.

Resultados: Se seleccionaron 6 artículos; dos ensayos clínicos aleatorizados en humanos, dos estudios de experimentación animal y dos casos clínicos. Los artículos incluyeron un total de 27 pacientes y 50 conejos, y utilizaron diferentes protocolos para la obtención de CP. Se registraron ganancias óseas de entre 6,3 mm a 25 mm. Además, tres artículos reportaron complicaciones como parestesia transitoria, infección o inclinación del segmento de transporte.

Conclusiones: El uso de CP durante la DOA presenta efectos positivos, disminuir el riesgo de infección y la respuesta inflamatoria, aumentar la vascularización del callo de fractura, producir una aceleración en la regeneración ósea y disminuir el periodo de consolidación. Ante la heterogeneidad de los artículos incluidos, son necesarios más estudios que esclarezcan el papel de los CP y su influencia durante la DOA.

EFFICACY OF PLATELET CONCENTRATE APPLICATION IN ALVEOLAR DISTRACTION OSTEOGENESIS TECHNIQUE: A REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Alveolar distraction osteogenesis (ADO) is a predictable bone augmentation technique, with successful results in the medium and long term. The use of platelet concentrates (PC) has been demonstrated to be beneficial in soft tissue healing, in bone repair and regeneration, through the release of growth factors. The use of PC has been used in combination with osteogenesis distraction of long bones, obtaining positive results.

The aim of this literature review was to analyze the clinical outcomes of the combination of the alveolar distraction technique and the use of PCs.

Material and methods: A bibliographic review was performed in three electronic databases without time or language restrictions. In addition, the electronic search was completed by a manual, to find any additional relevant articles.

Results: 6 articles were selected; two human randomized clinical trials, two animal experimentation and two clinical cases. The articles included a total of 27 patients and 50 rabbits and used different protocols to obtain PCs. Bone gains of between 6.3mm to 25mm were reported. In addition, three articles reported complications such as transient paresthesia, infection, or inclination of the transport segment.

Conclusions: The use of PCs during ADO has positive effects, by decreasing the risk of infection and the inflammatory

PALABRAS CLAVE

Distracción osteogénica alveolar; Concentrados plaquetarios; Factores de crecimiento.

response, enhancing the vascularization of the fracture callus, causing an acceleration in bone regeneration and reducing the consolidation period.

Due the heterogeneity of the articles included, more studies are needed to clarify the role of PCs and their influence during ADO.

KEY WORDS

Alveolar distraction osteogenesis; Growth factors; Platelet concentrate.

INTRODUCCIÓN

La atrofia ósea severa de la cresta alveolar es uno de los retos que, cada vez con más frecuencia, se presenta en la rehabilitación del paciente mediante implantes dentales¹. Entre las técnicas más estudiadas y utilizadas para la regeneración y reconstrucción ósea, se encuentran, entre otras, los injertos en bloque, la distracción ósea alveolar (DOA) y las técnicas de regeneración ósea guiada (ROG)^{2,3}.

La distracción ósea alveolar (DOA), es una técnica descrita por Chin y Toth en 1996⁴, y está fundamentada en los principios descritos por Lizarov en 1989⁵, los cuales se basan en el uso de un disyuntor que ha de mantener fijos segmentos óseos separados por medio de una osteotomía controlada, la cual, puede lograr la regeneración ósea en el espacio creado. Con la apertura controlada del disyuntor, se puede conseguir un aumento del volumen óseo suficiente para permitir la posterior colocación de implantes dentales^{6,7}.

Por otra parte, en los últimos años, el uso de concentrados plaquetarios (CP) se ha extendido en el ámbito de la cirugía oral y maxilofacial. El uso de estos concentrados se ha investigado, comprobándose su efecto beneficioso en algunas técnicas de aumento óseo, ya sea de manera individual o en combinación con diferentes tipos de injerto^{8,9}.

A grandes rasgos, existen dos tipos principales de CP: plasma rico en plaquetas puro o con leucocitos (P-PRP y L-PRP) y fibrina rica en plaquetas pura o con leucocitos (PRF y L-PRF). En general, estos compuestos parecen mejorar la cicatrización ósea y de tejidos blandos, reduciendo el dolor y la inflamación debido a sus propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes, al mejorar la osteogénesis y angiogénesis^{8,10}. Entre otras aplicaciones, los CP se han utilizado en distracción osteogénica de huesos largos observando resultados beneficiosos, al reducirse las complicaciones y aumentar la efectividad de la técnica^{11,12}. Siguiendo estos principios, también se han obtenido resultados beneficiosos de los CP en DOA.

El objetivo de esta revisión fue analizar los resultados clínicos de la combinación de CP en DOA y determinar las ventajas que supone esta combinación en términos de éxito y complicaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

Esta revisión siguió la metodología PICO (Patients, Intervention, Comparison, Outcome), planteando la siguiente pregunta: ¿En pacientes con atrofia de los maxilares (P), la utilización del CP en DOA (I) en comparación con la DOA convencional (C) tiene un efecto favorable sobre la regeneración ósea (O)?

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos MEDLINE-PubMed (vía Ovid), SCOPUS; Web of Science (WOS) y la Biblioteca Cochrane con la siguiente estrategia de búsqueda: (("Platelet concentrate"[MeSH Terms] OR "Growth factors" [All fields]) AND "Osteogenesis Distraction" [MeSH Terms]).

La búsqueda electrónica se realizó sin restricciones de tiempo, y fue completada por una búsqueda manual en revistas relacionadas con los ámbitos de cirugía oral y maxilofacial, implantología y periodoncia.

Los criterios de inclusión fueron: (1) Revisiones sistemáticas y metaanálisis, (2) ensayos clínicos controlados, (3) estudios de casos y controles, (4) estudios de cohortes, (5) series de casos, (6) casos clínicos y (7) estudios en modelo animal.

Los criterios de exclusión fueron: (1) Revisiones de la literatura y (2) artículos que no informasen del efecto directo de los CP sobre la DOA.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 295 referencias (41 vía PubMed, 222 vía Web of Science, 28 vía Scopus y 4 vía Cochrane Library), de las cuales se eliminaron 70 referencias duplicadas. Tras la lectura de título y resumen, se seleccionaron 27 artículos para leer a texto completo. Finalmente, en base a los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 6 estudios para la revisión (Figura 1).

De los 6 artículos seleccionados se encontraron dos ensayos clínicos aleatorizados, dos casos clínicos y dos estudios de experimentación en modelo animal. Los

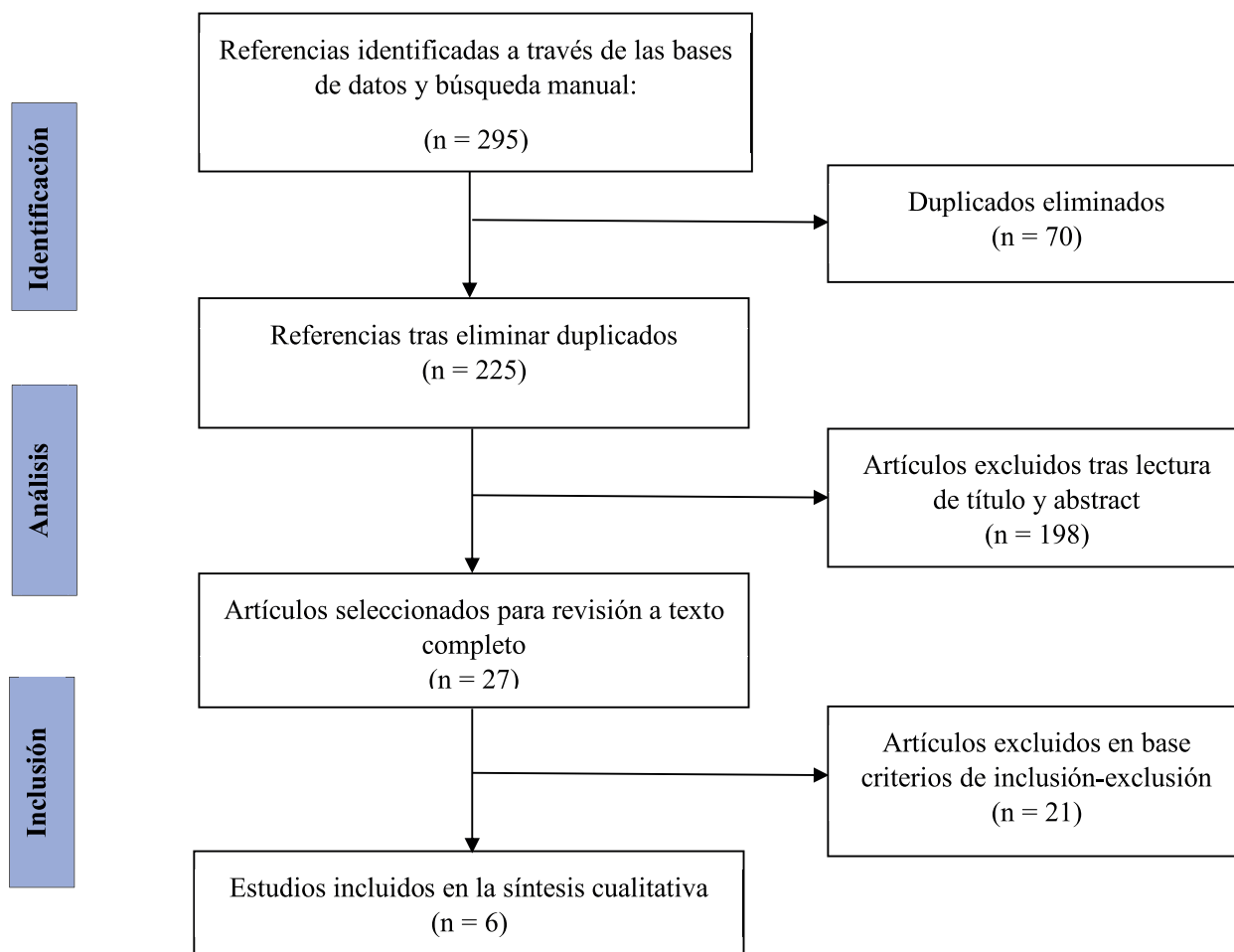


Figura 1. Diagrama de flujo.

estudios en humanos incluyeron 27 pacientes (17 mujeres y 9 hombres) con edades comprendidas entre 21 y 66 años. Las zonas quirúrgicas intervenidas fueron en todos los casos la mandíbula, excepto un estudio que también realizó DOA en maxilar. 4 estudios realizaron DOA vertical, y el resto horizontal. En los estudios animales se incluyeron un total de 50 conejos^{8, 9, 13-16} (Tabla 1).

Todos los estudios recogieron los protocolos obtención de CP. El P-PRP se obtuvo mediante distintos protocolos en los diferentes artículos: protocolo de Janh y cols.,⁸ protocolo de Gimeno y cols.,¹⁴ y protocolo de Yamada y cols.,¹⁵ el ABPG (gel autólogo de hueso y plaquetas): combinado de P-PRP (40%) + hueso autólogo (60%), según el protocolo de Robiony y cols.,^{9,13} y finalmente, el combinado de PRP + CMM (células madre mesenquimales)^{15,16}. Se registraron ganancias óseas de entre 6,3 a 25 mm^{8, 9, 13-16}.

Tres estudios recogieron efectos adversos o complicaciones. Se observaron parestesia transitoria, inclinación /fractura segmento de transporte, hematoma, infección y una distracción insuficiente^{8, 9, 14} (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue analizar y evaluar los resultados de la combinación de la técnica de DOA y de concentrados plaquetarios (CP), en términos de tasas de éxito y complicaciones.

La DOA ha demostrado ser una técnica con gran potencial en la ganancia vertical ósea, y los implantes dentales colocados en hueso sometido a DOA presentan unas tasas de éxito y supervivencia similares a las de los implantes colocados sobre hueso no sometido a técnicas de aumento¹⁷.

En base a la literatura revisada, se han encontrado 6 artículos que informaron del uso combinado de DOA y CP, por lo que la bibliografía al respecto es muy limitada. Menezes y cols., propusieron el uso de P-PRP cubriendo el lecho óseo expuesto por el colgajo para la colocación del distractor, y recubriendo el propio distractor antes de suturar, con el objetivo de mejorar la cicatrización de tejidos blandos y disminuir las complicaciones postoperatorias. La aplicación de esta técnica produjo una mejora del índice de

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.

Autor/año	Tipo de estudio	Objetivo	Resultados	Conclusiones
Menezes DJB. y cols., (2016) ⁸	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el efecto del PRP sobre la cicatrización del tejido blando y la reparación tisular en la DOA.	Correlación negativa entre el índice gingival y neoformación ósea, y fuerte correlación positiva entre el índice gingival y la pérdida de hueso del segmento transportado. Mayor pérdida ósea en el grupo control que en el grupo de estudio.	La adición de PRP tiene un efecto protector sobre la mucosa y disminuye el riesgo de complicaciones.
Robiony M. y cols., (2008) ⁹	Ensayo clínico aleatorizado	Observar resultados a largo plazo del uso hueso autólogo y ACP (ABPG) en DOA.	Ganancia ósea media de 7,4mm En el momento de la colocación del implante, la disminución media del volumen óseo fue del 2,3%.	Los resultados a largo plazo parecen confirmar que el uso combinado de hueso autólogo con PRP durante la DOA es efectivo y predecible.
Bou Assi T. y cols., (2013) ¹⁴	Experimentación animal	Estudio histomorfométrico y morfológico del efecto de PRP en la curación ósea tras la DOA en mandíbulas de conejos.	Mayor densidad ósea, mayor número de trabéculas y mayor contenido mineral en grupo PRP pero sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos.	El PRP aceleró la regeneración ósea, mejoró las propiedades biomecánicas y redujo el periodo de consolidación.
Hwang YJ, Choi JY. (2010) ¹⁵	Experimentación animal	Comparar la combinación CMM-PRP o PRP vs grupo control en reducción del período de consolidación.	Grupo CMM-PRP y grupo PRP mejores resultados que grupo control en histología, histomorfometría, análisis de radiodensidad y microdureza. El grupo CMM-PRP obtuvo los mejores resultados.	La inyección de CMM-PRP, o PRP solo, acorta el periodo de consolidación, obteniéndose mejores resultados con el combinado CMM-PRP.
Feltsan T y cols., (2013) ¹³	Serie de casos	Mejorar los resultados de DOA con PRP y ABPG.	Se obtuvo una ganancia ósea de unos 10mm con ausencia de complicaciones.	El uso de PRP y ABPG mejoran los resultados y disminuyen las complicaciones en DOA.
Hibi H. y cols., (2006) ¹⁶	Caso clínico	Acortar el periodo de consolidación con un combinado de CMM-PRP en un injerto de peroné para reconstrucción mandibular.	La aplicación de CMM-PRP contribuyó a la consolidación completa del hueso regenerado durante 3 meses y favoreció la unión entre la mandíbula nativa y el peroné distraído.	La DO asistida por la inyección del combinado de CMM-PRP fue efectiva para DOA en injerto de peroné.

PRP, plasma rico en plaquetas; DOA, distracción ósea alveolar; ABPG, combinado de concentrado autólogo de plaquetas (APC) y hueso autólogo; CMM-PRP, combinado de células madre mesenquimales y plasma rico en plaquetas; DO, distracción osteogénica.

placa y de la inflamación gingival alrededor del dispositivo de distracción ósea, además de una disminución del riesgo de exposición del distractor, en comparación al grupo control⁸.

La infección de la zona quirúrgica es la complicación más común durante la DOA, y parece que el uso de CP disminuye el riesgo de que esta complicación aparezca, ya que se ha observado que el uso de CP minimiza el riesgo de exposición del distractor y mejora el índice gingival y de placa a su alrededor, provocando un efecto protector al

disminuir la respuesta inflamatoria en la zona quirúrgica⁸. Esa disminución de la inflamación loco-regional, parece tener un efecto preventivo, provocando una menor reabsorción ósea del segmento transportado durante la distracción¹⁸. Estos hallazgos coinciden con los encontrados en estudios de aplicación de CP en preservación alveolar, los cuales obtienen una mejora de la regeneración ósea y de la cicatrización de tejidos blandos especialmente, así como una reducción de las complicaciones en los alveolos postextracción^{19,20}. El estudio de Torres y cols., en 2010, mostró resultados similares al evaluar la incidencia de

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.

Autor/año	Sujetos (n, edad, sexo)	Zona quirúrgica	Tipo de CP	Ganancia ósea	Implantes (n)	Complicaciones
Menezes DJB. y cols., (2016) ⁸	14 27-58 años 8 mujeres 6 Hombres	Vertical, en maxilar o mandíbula anterior.	P-PRP. Protocolo Janh y Cols.	ND	ND	Dificultad para completar osteotomía lingual/palatina, exposición distractor, parestesia transitoria, inclinación / fractura segmento de transporte, hematoma e infección.
Robiony M. y cols., (2008) ⁹	12 21-66 años 3 Hombres 9 Mujeres	Vertical, en mandíbula.	ABPG: Combinado de P-PRP + hueso autólogo (40%/60%)	7-10 mm (media: 7,4 mm)	47 (3 l implantes)	Cicatrices retráctiles, fractura mandibular, lingualización del segmento, parestesia temporal, fractura del segmento de distracción y exposición del distractor.
Bou Assi T. y cols., (2013) ¹⁴	12 (Conejos blancos de Nueva Zelanda)	Horizontal, en longitud, en cuerpo mandibular.	P-PRP. Método de Gimeno y cols.	10 mm	ND	Distracción insuficiente en uno de los sujetos.
Hwang YJ, Choi JY. (2010) ¹⁵	38 (Conejos blancos de Nueva Zelanda)	Horizontal, en longitud, en cuerpo mandibular.	Combinado de P-PRP+CMM y P-PRP solo. Método de obtención de P-PRP: Yamada y Cols.	6,3 mm	ND	ND
Feltsan T y cols., (2013) ¹³	ND	Vertical, en mandíbula.	ABPG (P-PRP + hueso autólogo) y P-PRP. Método de Robiony y cols.	± 10mm	ND	ND
Hibi H. y cols., (2006) ¹⁶	1	Vertical, en mandíbula reconstruida con injerto osteo-mucoso de peroné.	Combinado P-PRP +CMM	10-25mm	6	ND

CP, concentrado plaquetario; P-PRP, plasma rico en plaquetas puro; ABPG, combinado de plasma rico en plaquetas y hueso autólogo; P-PRP+CMM, combinado de plasma rico en plaquetas puro y células madre mesenquimales; ND, no descrito.

exposición de mallas de titanio en ROG cubiertas o no por membranas de PRP, encontrándose una mayor exposición de las mallas de titanio en los casos en que no se usó PRP y, a su vez, una mayor pérdida ósea en los casos en que se produjo dicha exposición²¹. Extrapolando estos resultados a los obtenidos por Menezes y cols.,⁸ es posible afirmar que los CP son efectivos en la prevención de exposiciones de dispositivos de titanio en procedimientos de regeneración ósea guiada, factor íntimamente relacionado con un mayor éxito clínico de la técnica.

Por otro lado, Robiony y cols., propusieron el uso de ABPG, que consiste en una mezcla de P-PRP (40%) y

hueso autólogo particulado (60%), en el gap de distracción, lo que en principio podría constituir una desventaja respecto a la DOA convencional, ya que necesita de un lecho donante y supone una mayor morbilidad para el paciente. Sin embargo, la presencia de la mezcla de hueso autólogo con P-PRP en el gap de distracción, asegura la presencia de células mesenquimales indiferenciadas, moléculas osteoinductoras, así como la presencia de un material como andamiaje en la zona a distraer, lo que puede suponer una mayor regeneración de la zona. Así, esta técnica demostró buenos resultados a largo plazo, demostrándose predecible y efectiva para el tratamiento

reconstructivo de atrofia alveolar severa en mandíbula⁹. Siguiendo esta técnica, Feltsan y cols., proponen en 2013, en una serie de casos clínicos, la combinación de hueso autólogo y P-PRP (ABPG) en el gap de distracción junto con la aplicación de P-PRP líquido en la mucosa tras suturar, encontrando una mejor cicatrización de tejidos y la disminución de complicaciones postoperatorias como edema o dolor. Estos autores concluyen que este modo de aplicación de los CP puede favorecer los resultados de la DOA convencional, al aumentar la angiogénesis y favorecer la neoformación ósea¹³. Así, los CP parecen jugar un papel muy importante durante los estadios tempranos, favoreciendo una rica vascularización del callo de fractura y los tejidos blandos que lo rodean, así como una mayor integridad del injerto y un mayor control de la reacción inflamatoria a nivel local, que puede verse reflejado en un mayor potencial osteogénico²². En este sentido, el estudio de Nakkeeran y cols., publicado en 2019 evaluó la capacidad de regeneración ósea de la combinación de PRP y hueso autólogo en defectos óseos periapicales, encontrando una mayor y más rápida regeneración ósea, con mayor densidad radiográfica en el grupo que usó este combinado²³. Se encontraron resultados similares en el trabajo llevado a cabo por Torres y cols. en el año 2009, en el que combinó de PRP y xenoinjerto particulado de origen bovino en elevaciones de seno, encontrando que el PRP aumenta la capacidad osteoconductora del hueso bovino, aumentando el volumen de hueso neoformado en comparación con el grupo control²⁴.

Bou Assi y cols., proponen en su estudio en modelo animal la inyección de P-PRP en comparación con la inyección de suero salino en la zona de distracción, justo al final del periodo de activación de la DOA, momento donde se espera una mayor concentración de células madre en el callo de fractura y donde los CP pueden tener un efecto positivo sobre la diferenciación de estas células a osteoblastos y osteoclastos. Los resultados de este estudio mostraron en el grupo P-PRP un mayor nivel de osificación y menos áreas de tejido inmaduro que el grupo control. Por tanto, parece que los CP aceleran la osificación tras la DOA, especialmente en la zona media de la interfase, que es la última zona en obtener madurez, produciendo una reducción del tiempo de consolidación y acelerando la remodelación y regeneración óseas¹⁴. En este sentido, Hwang y cols., propusieron la inyección en la zona de distracción, justo al comienzo del periodo de consolidación, de dos compuestos: una combinación de células madre mesenquimales (CMM) con gel de P-PRP, o P-PRP solo, en comparación con un tercer grupo control al que no se le inyectó nada. Se encontraron mayores tasas de neoformación ósea, maduración ósea y radiopacidad en los grupos de estudio en comparación con el grupo control, siendo el que mejores resultados mostró el grupo que utilizó la combinación de P-PRP con CMM¹⁵.

Resultados similares se observaron en un caso publicado por Hibi y cols., en el año 2006, en el cual inyectaron este compuesto en un injerto de peroné sometido a DOA para rehabilitación mandibular en un paciente oncológico. En este estudio, observaron una mejoría en la regeneración ósea y cicatrización de tejidos blandos y una reducción del periodo de consolidación¹⁶.

En base a estos resultados, es posible sugerir que el uso de CP inyectados en la zona de distracción al inicio del periodo de consolidación produce una maduración más rápida del tejido óseo. Además, la combinación del CP con CMM durante la DOA es aún más favorable incrementar la eficacia de estos resultados¹⁴⁻¹⁶. Por tanto, sería necesario confirmar estos efectos en futuros estudios clínicos en DOA.

En cuanto al tipo de CP utilizado, los mejores resultados en cuanto a formación ósea y reducción del periodo de consolidación se observaron en aquellos casos en los que se combinó el CP con hueso autólogo (ABPG) o células madre mesenquimales (CMM), debido a la presencia de células osteogénicas y células madre con potencial diferenciador a osteoblastos^{9, 13, 15, 16}.

Sin embargo, no sólo se ha intentado potenciar y mejorar la DOA con CP. Un ejemplo es el estudio en modelo animal de Terbish y cols., publicado en 2015 en el que se combinó la inyección de una solución de proteína morfogenética ósea recombinante humana 2 (rhBMP-2) con la técnica de DOA. Se demostró que la inyección de rhBMP-2 favorece la osteoinducción ósea, acelerando la velocidad de formación y mineralización del callo de fractura, aumentando cualitativa y cuantitativamente el hueso regenerado. Por tanto, este estudio parece demostrar que la inyección de rhBMP-2 en la zona distraída acelera la formación ósea y aumenta el volumen óseo conseguido²⁵.

Otro estudio en ratas de Acikan y cols., propone la administración sistémica de melatonina durante el proceso de DOA, debido a su capacidad estimulante de la actividad osteogénica. El uso de melatonina de forma sistémica durante la DOA demostró un aumento de la masa y densidad mineral del tejido óseo, así como un aumento del volumen óseo trabecular, y una mayor angiogénesis. Por tanto, parece que la administración de melatonina tiene un efecto positivo dosis-dependiente en el aumento de la regeneración y neo formación ósea durante la DOA²⁶. De esta forma, se podrían desarrollar nuevas líneas de investigación clínica en DOA, no solo evaluando el efecto de los CP, sino estudiando también el de la rhBMP-2 y de la melatonina sobre la regeneración ósea en esta técnica.

Como limitaciones al presente estudio, solo se incluyeron 6 artículos publicados que hayan investigado el uso de CP durante el proceso de DOA. La metodología y la forma en que se usaron los CP durante la distracción, así como los objetivos de este uso, fueron diferentes en los distintos

estudios analizados. Por tanto, debido a la heterogeneidad presente en los estudios, se hacen necesarios más estudios controlados sobre el tema, con metodología homogénea, especialmente en cuanto al protocolo seguido para la obtención de los CP, y en cuanto a la forma de uso de los CP durante la DOA, así como de los objetivos planteados, para poder establecer conclusiones certeras sobre los beneficios de los CP en DOA.

CONCLUSIONES

El uso de concentrados plaquetarios durante la DOA parece presentar efectos positivos, disminuyendo el riesgo de infección y la respuesta inflamatoria de la zona, aumentando la vascularización del callo de fractura, y favoreciendo y acelerando la regeneración ósea, lo que permite una disminución del periodo de consolidación. Sin embargo, son necesarios más estudios al respecto, con una mayor homogenización en su metodología, que esclarezcan el papel de los concentrados plaquetarios durante la DOA.



BIBLIOGRAFÍA

1. Yun KI, Choi H, Wright RF, Ahn HS, Chang BM, Kim HJ. Efficacy of alveolar vertical distraction osteogenesis and autogenous bone grafting for dental implants: Systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 26-36.
2. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 203-15.
3. Pérez-González F, Molinero-Mourelle P, Sánchez-Labrador L, y cols. Assessment of clinical outcomes and histomorphometric findings in alveolar ridge augmentation procedures with allogeneic bone block grafts: A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2020; 25(2): e291-e8.
4. Chin M, Toth BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: Review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 45-53.
5. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res* 1989; (238): 249-81.
6. Zhao K, Wang F, Huang W, Wu Y. Clinical Outcomes of Vertical Distraction Osteogenesis for Dental Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33: 549-64.
7. Elnayef B, Monje A, Gargallo-Albiol J, Galindo-Moreno P, Wang H-L, Hernández-Alfaro F. Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32: 291-312.
8. Menezes DJB, Shibli JA, Gehrke SA, Beder AM, Sendyk WR. Effect of platelet-rich plasma in alveolar distraction osteogenesis: a controlled clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2016; 54: 83-7.
9. Robiony M, Zorzan E, Polini F, Sembronio S, Toro C, Politi M. Osteogenesis distraction and platelet-rich plasma: combined use in restoration of severe atrophic mandible. Long-term results. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 1202-10.
10. Al-Hamed FS, Mahri M, Al-Waeli H, Torres J, Badran Z, Tamimi F. Regenerative Effect of Platelet Concentrates in Oral and Craniofacial Regeneration. *Front Cardiovasc Med* 2019; 3: 126.
11. Lee DH, Ryu KJ, Kim JW, Kang KC, Choi YR. Bone marrow aspirate concentrate and platelet-rich plasma enhanced bone healing in distraction osteogenesis of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472: 3789-97.
12. Dehghan MM, Baghaban Eslaminejad M, Motalebizadeh N, Ashrafi Halan J, Tagiyar L, Soroori S, Nikmahzar A, Pedram M, Shahverdi A, Kazemi Mehrjerdi H, Izadi S. Transplantation of Autologous Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells with Platelet-Rich Plasma Accelerate Distraction Osteogenesis in A Canine Model. *Cell J* 2015; 17: 243-52.
13. Feltsan T, Mračna J, Stanko P. Vertical distraction osteogenesis of frontal segment and platelet-rich plasma in the edentulous mandible. *Bratisl Lek Listy* 2013; 114: 39-40.
14. Bou Assi T, Rahme M, Saghie S, Bou Raad Azoury N, Abdallah Hajj Hussein I, Leone A, Jurjus A. Effect of autologous platelet-rich plasma on distraction osteogenesis in the mandible of rabbits: a morphologic and morphometric approach. *J Biol Regul Homeost Agents* 2013; 27: 177-87.
15. Hwang YJ, Choi JY. Addition of mesenchymal stem cells to the scaffold of platelet-rich plasma is beneficial for the reduction of the consolidation period in mandibular distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 1112-24.
16. Hibi H, Yamada Y, Kagami H, Ueda M. Distraction osteogenesis assisted by tissue engineering in an irradiated mandible: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 141-7.
17. Pérez-Sayáns M, Martínez-Martín J-M, Chamorro-Petronacci C, Gallas-Torreira M, Marichalar-Mendía X, García-García A. 20 years of alveolar distraction: A systematic review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2018; 23: e742-51.
18. Chiapasco M, Consolo U, Bianchi A, Ronchi P. Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 399-407.
19. Alissa R, Esposito M, Horner K, Oliver R. The influence of platelet-rich plasma on the healing of extraction sockets: an explorative randomized clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3: 121-34.
20. Del Fabbro M, Bucchi C, Lolato A, Corbella S, Testori T, Taschieri S. Healing of postextraction sockets preserved with autologous platelet concentrates. A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75: 1601-15.
21. Torres J, Tamimi F, Alkhraisat MH, Manchón A, Linares R, Prados-Frutos JC, y cols. Platelet-rich plasma may prevent titanium-mesh exposure in alveolar ridge augmentation with anorganic bovine bone. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 943-51.
22. Marx RE, Garg AK. Dental and craniofacial applications of platelet-rich plasma. Eds.; Quintessence Publishing Company Chicago, IL, USA. 2005; pp. 3-65
23. Nakkeeran KP, Saravanan K, Babu P, John RR. Evaluation of bone regeneration in periapical osseous defects with and without platelet rich plasma, combined calcium sulfate and autologous bone graft-A comparative study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2019; 120: 196-202.
24. Torres J, Tamimi F, Martínez P-P, Alkhraisat MH, Linares R, Hernández G, y cols. Effect of platelet-rich plasma on sinus lifting: a randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 677-87.
25. Terbish M, Yoo S-H, Kim H-J, Yu H-S, Hwang C-J, Baik H-S, y cols. Accelerated Bone Formation in Distracted Alveolar Bone After Injection of Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2. *J Periodontol* 2015; 86: 1078-86.
26. Acikan I, Mehmet G, Artas G, Yaman F, Deniz G, Bulmus O, y cols. Systemic melatonin application increases bone formation in mandibular distraction osteogenesis. *Braz Oral Res* 2018; 32: e85.