



**PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN LA REGENERACIÓN ÓSEA DE
ALVÉOLOS POST EXTRACCIÓN.**

Annia Manoochehri¹, María Vielma², Leonel Castillo³

- 1. Cátedra de Dentaduras Totales. Departamento de Odontología Restauradora. Facultad de Odontología. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.**
- 2. Odontólogo egresado. Facultad de Odontología. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela**
- 3. Cátedra de Cirugía. Departamento de Medicina Oral. Facultad de Odontología. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela**

Correspondencia: Annia Manoochehri. Edificio adjunto al rectorado de la Universidad de Los Andes, calle 17, entre avenidas 2 y 3, Clínica Integral del Adulto III, Facultad de Odontología Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

Email: anmago89@hotmail.com



RESUMEN

La reabsorción alveolar producida luego de una exodoncia acarrea problemas estéticos y funcionales. La necesidad de mejorar la regeneración ósea ha hecho que hayan ido apareciendo diversos métodos para conseguirlo, pero el elevado costo de estos materiales ha limitado su uso. En los últimos años se ha implementado el uso de biomateriales económicos y no tóxicos surgiendo el Plasma Rico en Plaquetas (PRP) como una alternativa segura y rentable en el tratamiento regenerativo del hueso. Es por ello que el objetivo de esta investigación fue analizar la regeneración ósea en alvéolos dentarios post extracción con el uso del PRP. Se realizó un estudio analítico experimental, prospectivo y longitudinal. Se tomaron en cuenta 15 alvéolos post exodoncia de pacientes de sexo masculino y femenino, entre 18 y 55 años de edad. Luego de realizada la exodoncia se aplicó PRP en el alvéolo, y se efectuaron controles radiográficos sucesivos: post operatorio inmediato, a las 4 y 16 semanas post quirúrgicas. Las imágenes radiográficas fueron estudiadas con el programa ImageJ ®, donde se registraron los cambios ocurridos en el alvéolo. Radiográficamente, el proceso de regeneración ósea se categorizó en el rango de regeneración ósea moderada a las 4 semanas, mientras que a las 16 semanas se logró una regeneración ostensible luego de la aplicación del PRP.



PALABRAS CLAVE: Plasma Rico en Plaquetas, Regeneración ósea, alvéolo post extracción.

**PLATELET-RICH PLASMA (PRP) IN BONE REGENERATION OF POST
EXTRACTION SOCKET.**

ABSTRACT

The alveolar reabsorption produced after dental extraction results in aesthetic and functional problems. The need to improve the bone regeneration has led to the emergence of various methods to achieve it, but the high cost of these materials has limited their use. In recent years it has been implemented the use of inexpensive and non-toxic biomaterials, emerging the Platelet-Rich Plasma (PRP) as a safe and profitable in the bone regenerative treatment. The aim of this investigation was to analyze bone regeneration in post-extraction socket with the use of PRP. It was performed an analytical experimental study, prospective and longitudinal. There were taken into account 15 post-extraction sockets of male and female patients, aged between 18 and 55 years old. After the extraction was made it was applied PRP in the alveolus, and successive radiographic controls were conducted: immediate



postoperative, at 4 and 16 weeks post-surgery. The radiographic images were studied with ImageJ ® program, which recorded the changes in the socket. Radiographically, the process of bone regeneration was categorized in the range of moderate bone regeneration at 4 weeks, while at 16 weeks ostensible regeneration was achieved after application of PRP.

KEY WORDS: Platelet-Rich Plasma, Bone regeneration, post-extraction socket.

INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica existen tratamientos que producen la pérdida del tejido óseo, trayendo consigo problemas estéticos y funcionales. Esto se traduce en una reducción del soporte, dificultando la rehabilitación mediante implantes dentales oseointegrados o prótesis removibles convencionales (1). Luego de realizar una exodoncia se genera una respuesta

reparadora caracterizada por una reabsorción en la superficie alveolar y un depósito de tejido nuevo en los alvéolos vacíos, este proceso de regeneración se produce en un periodo de tiempo que oscila entre 4 a 6 meses (2,3). En vista de esto, se busca acudir al uso de biomateriales que contribuyan a una rápida recuperación de los tejidos, y favorezcan el proceso de regeneración ósea en las áreas de



extracción, por lo que se ha recurrido a la utilización de sustitutos e injertos óseos en la zona a reparar, sin embargo el elevado costo de estos materiales y la complejidad de las técnicas han limitado su uso. Por tanto se ha hecho énfasis en la búsqueda de biomateriales económicos, no tóxicos y de fácil manipulación que mejoren la regeneración de los tejidos duros en tiempo, cantidad y calidad (4). El Plasma Rico en Plaquetas (PRP), es un preparado autólogo, que se caracteriza por contener fundamentalmente proteínas, llamadas factores de crecimiento, los cuales influyen sobre la cicatrización ósea y han demostrado ser eficaces en la proliferación celular,

quimiotaxis, diferenciación y síntesis de matriz extracelular. Como consecuencia de esto, el PRP acelera el ritmo y grado de formación ósea. De igual manera inhibe la formación de osteoclastos, cuyo número y función de estos, son el principal determinante de la tasa de reabsorción (5,6). Los factores de crecimiento liberados por las plaquetas, desempeñan un papel importante en la cicatrización de la herida, iniciando una cascada de eventos celulares y moleculares de una manera regulada y coordinada; los estudios in vitro han brindado resultados prometedores que han servido de base para posteriores investigaciones en humanos (6). La



utilización de PRP tiene como objetivo mejorar la evolución quirúrgica, reforzando y potenciando el proceso de reparación fisiológica, además de permitir una regeneración más rápida y de mayor calidad en los tejidos conjuntivos dañados (7). Escudero y cols, en el 2008 indican que la forma de evaluar la reabsorción y la morfología alveolar, es mediante un examen radiográfico intraoral, el cual permite realizar un correcto juicio de la situación ósea (8). Con el desarrollo de esta investigación se pretende evidenciar la regeneración ósea de alvéolos dentarios con el uso de PRP, mediante la evaluación radiográfica en

un periodo de tiempo posquirúrgico determinado.

Es por ello que el objetivo general de esta investigación es analizar la regeneración ósea en alvéolos dentarios post extracción, tras la aplicación del PRP, categorizando radiográficamente el efecto del mismo. Por lo antes expuesto, se propuso realizar un estudio sobre la regeneración ósea en dichos alvéolos, utilizando el software ImageJ ® para el análisis de las imágenes radiográficas, que permite detectar de forma objetiva cambios en el hueso, justificando el uso del PRP por ser de fácil manejo, adecuado para la aplicación *in situ*, además de seguro y rentable.



METODOLOGIA

Se realizó una investigación basada en el enfoque cuantitativo, enmarcada dentro del tipo analítico experimental. De acuerdo a la secuencia temporal es longitudinal prospectivo, en donde el fenómeno estudiado se observa en repetidas ocasiones para determinar como aparece o cambia alguna situación a través del tiempo, haciendo evaluaciones radiográficas post operatoria inmediata, a las 4 y 16 semanas post quirúrgicas. La población estuvo integrada por pacientes que acudieron a la cátedra de anestesiología y cirugía estomatológica “Dr. Juan O. Briceño” de la Facultad de Odontología de la Universidad de

Los Andes (FOULA), requiriendo exodoncia simple de incisivos, premolares y molares de ambos maxilares. Se seleccionaron 15 alvéolos dentarios de pacientes con edades comprendidas entre 18 y 55 años y que no presentara alteraciones sistémicas que afecten la regeneración ósea (diabetes mellitus, hipertensión arterial, alteraciones hematológicas y de coagulación entre otras o que reciban medicación inmunosupresora y/o bisfosfonatos). Se informó al paciente el procedimiento a realizar y se le entregó la carta de consentimiento informado. Se confeccionaron bloques de mordida individualizados y numerados, con la

finalidad de obtener las imágenes radiográficas lo más parecidas posibles en cada evaluación. (Figura 1).



Figura 1. Bloques de mordida individualizados.

Se tomó una muestra sanguínea de 10ml al paciente mediante punción venosa, unos minutos antes de comenzar la cirugía la cual fue enviada al Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular (LIBCEM), de la FOULA para la obtención del PRP. El protocolo escogido para la obtención

del PRP es el propuesto por Anitua de centrifugación individual (9). La sangre se separó mediante centrifugación a 450 G (1800 rpm) durante ocho minutos; consiguiendo un gradiente en la concentración de plaquetas. En la parte más superficial se encontró una fracción de plasma pobre en plaquetas (PPP), seguido de una cantidad de plasma con el mismo contenido de plaquetas que en una muestra de sangre normal denominado plasma medio en plaquetas (PMP), y posteriormente un concentrado de PRP. Finalmente se encontró una concentración de los hematíes existentes en la muestra, interponiéndose entre los dos últimos



la serie blanca. Utilizando una micropipeta se extrajeron mediante aspiración las porciones de PPP y PMP, que al estar situados encima del PRP impedían el libre acceso a éste y posteriormente se aspiró con sumo cuidado el PRP para no contaminar éste con los hematíes. Este PRP deberá ser activado al momento de ser colocado, utilizando 0,05 cc de cloruro de calcio al 10% por cada cc de PRP. Se procedió a realizar la exodoncia de la pieza dental indicada y se depositó el coágulo de PRP previamente activado dentro del alvéolo. Terminada la cirugía se procedió a realizar el primer control radiográfico, utilizando siempre el mismo equipo Rayos X con los mismos

parámetros de exposición. Se tomó una radiografía periapical con la técnica paralela utilizando los bloques de mordida previamente confeccionados. De esta manera se obtuvieron imágenes radiográficas lo más similares posibles evitando cualquier tipo de distorsión. Se realizaron sucesivos controles a las 4 y 16 semanas post quirúrgicas. El procesamiento de cada película radiográfica fue realizado bajo las mismas condiciones. Para ello se utilizó una caja de revelado y líquidos reveladores (revelador- fijador), marca Kodak GBX preparados minutos antes de revelar cada película, manejando las proporciones y el tiempo de revelado indicados por la casa fabricante. Todo

esto con la finalidad de obtener imágenes precisas con un revelado uniforme (Figura 2).

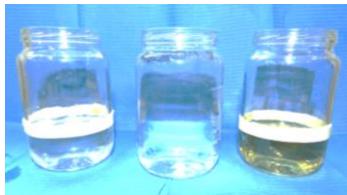


Figura 2. Caja de revelado y líquidos preparados utilizados para el procesamiento individual de cada película.
Fuente: Propia (2013).

Una vez obtenidas las radiografías se digitalizaron empleando un mismo

negatoscopio y la cámara fotográfica nikon coolpix p500 montada sobre un trípode, utilizando la configuración manual de la cámara y la misma distancia al punto focal para cada toma (Figura 3).



Figura 3. Digitalización de cada radiografía.

Se procesaron las imágenes con el software ImageJ ® mediante el procedimiento de sistema de análisis de imagen informatizado, donde se seleccionó el área correspondiente a

cada alvéolo así como su respectivo hueso alveolar para el análisis. El programa arrojó un histograma, del cual se tomó una media de pixeles en cada zona. Estos pixeles están limitados a una escala que va desde el cero "0" (límite radiolúcido) hasta el 255 (límite radiopaco) (Figura 4).

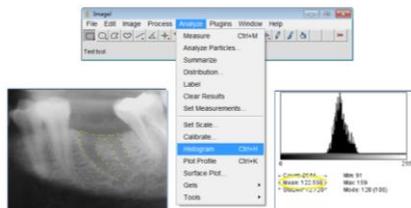


Figura 4. Software ImageJ ®.

Partiendo de este concepto, hay que tener en cuenta que el promedio de pixeles del hueso alveolar y de los alvéolos en estudio se encuentran dentro de un rango intermedio, sin

llegar a los límites de radiolucidez o radiopacidad total, de esta manera se determinó la diferencia de medias existente entre ambas entidades en los distintos tiempos post quirúrgicos con la finalidad de categorizar el grado de regeneración ósea en dichos tiempos. Se parte del hecho de que un alvéolo totalmente regenerado es aquel cuyo promedio de pixeles es lo más parecido posible al promedio obtenido en el hueso alveolar adyacente, es decir que la diferencia de medias entre ambas entidades sea lo más cercano a cero.

Una vez obtenidas las diferencias de medias entre el alvéolo con su hueso adyacente se categorizaron cada



una de acuerdo a una escala de regeneración ósea establecida de la siguiente manera: 0 – 10 pixeles de diferencia (Regeneración ósea total), 10 – 20 (Regeneración ósea ostensible), 20 – 30 (Regeneración ósea moderada), 30 – 40 (Leves signos de regeneración ósea) y Mayor o igual a 40 pixeles (No se observan signos de regeneración).

Se aplicó la estadística descriptiva y comparativa con la finalidad de determinar los cambios presentes en la muestra luego de 4 y 16 semanas de la extracción dentaria en todos los alvéolos estudiados. Se respetó el principio de beneficencia de los pacientes así como su anonimato en el transcurso

de la investigación. Se informó al paciente del procedimiento a realizar mediante una carta de consentimiento informado.

RESULTADOS

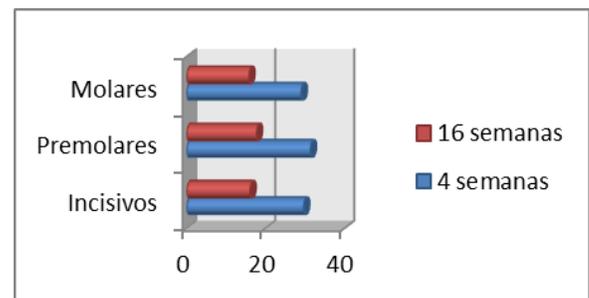
Alvéolo	Post Inm.	4 (S)	16 (S)
1	43,809	30,691	14,607
2	53,516	30,507	15,698
3	48,506	32,36	19,859
4	40,342	27,217	10,9
5	45,728	32,769	13,628
6	44,024	33,257	15,646
7	40,595	31,783	13,241
8	41,064	34,766	18,365
9	44,959	21,029	17,812
10	42,981	22,794	11,998
11	52,099	36,232	16,545
12	39,923	33,819	22,715
13	49,625	24,924	18,398
14	43,047	28,816	17,653
15	38,532	25,218	16,909
Promedio	44,58	29,75	16,26

Tabla 1. Diferencia de medias de pixeles entre cada alvéolo y su hueso alveolar adyacente en los diferentes tiempos post

quirúrgicos arrojados a través del programa

ImageJ ®.

Gráfico 1. Diferencia de pixeles a las 4 y 16 semanas en cada grupo de piezas extraídas.



0 – 10 (Regeneración ósea total), 10 – 20 (Regeneración ósea ostensible), 20 – 30 (Regeneración ósea moderada), 0 – 40 (Leves signos de regeneración ósea), mayor o igual a 40 (No se observan signos de regeneración).

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos suministrados por las radiografías periapicales revelaron



cambios óseos presentes en la muestra en los diferentes tiempos post quirúrgicos. Sin embargo es importante mencionar que debido al tipo y condición de la muestra, los resultados no pretenden ser inferenciales sobre una población en general. Se tienen estudios como los de Mozzati y cols., en el 2007, donde afirman que el PRP es una opción favorable en la cicatrización de las heridas, más no en el proceso de osificación (10). Del mismo modo, Jovani en el 2008, realizó un estudio experimental empleando un programa informático radiográfico que compara ambos tonos de gris entre el grupo que se le aplica PRP y el grupo control,

tampoco encontró diferencias en la regeneración al comparar ambos grupos (4). Los tiempos de controles post quirúrgicos fueron establecidos de acuerdo a los estadíos de la cicatrización de un alvéolo post-extracción propuestos por Amler en 1969, citado por Jimenez y cols (3) y Solis y cols (11), donde exponen que se presenta el cierre epitelial completo del alvéolo después de 4 ó 5 semanas, seguido del relleno óseo sustancial entre la quinta y décima semana, y las 16, el relleno óseo se ha completado con una pequeña evidencia de actividad osteogénica en este periodo, sin embargo, entre el cuarto al sexto mes después de la extracción, el



proceso de regeneración ha alcanzado su totalidad y la cortical de hueso cubre todo el alvéolo. Una vez obtenidos los pixeles entre cada alvéolo y su respectivo hueso, se obtuvieron las diferencias de los mismos entre ambas entidades. De acuerdo a la escala de regeneración ósea previamente establecida, se categorizó el proceso de regeneración ósea, encontrándose un promedio de regeneración moderada a las 4 semanas de la extracción, mientras que a las 16 semanas de la misma, se logró evidenciar una regeneración ósea ostensible como promedio de todos los alvéolos estudiados. Esto puede ser comparado con los resultados

obtenidos por Rodríguez y Vivas en el 2009 (12), en donde el PRP al primer mes post operatorio produjo una regeneración ósea grado I con signos radiográficos entre 10 y 30%, mientras que al tercer mes de la cirugía se encontró una regeneración grado II, es decir que se observaron signos radiográficos entre el 30 y 60% de regeneración ósea. Al igual que los autores, en el presente estudio no se alcanzó la regeneración ósea total. Aquí cabe mencionar los aportes realizados por Felzani (13), donde explica que no es sino entre el cuarto y sexto mes después de la extracción, que la cortical de hueso cubre todo el alvéolo, y el tejido óseo alcanza la



madurez necesaria. Estos resultados también son comparables a los encontrados por Pessoa y cols en el 2009 (14), quienes evaluaron histológicamente el efecto del PRP tras su aplicación en alvéolos post extracción. A los 30 días determinaron que la formación de hueso fue intensa tanto en el grupo experimental donde se aplicó dicho material, como en un grupo control utilizado. Pasados 120 días, el alvéolo con PRP fue ocupado por trabéculas óseas en 41,1%, sin alcanzar la totalidad de la regeneración. En analogía a esto, en el presente estudio, se categorizó una regeneración ósea moderada en los controles post quirúrgicos a las 4

semanas de acuerdo a la escala establecida por las autoras. Seguidamente y tomando en cuenta la ubicación de la pieza extraída en la arcada dentaria, no se encontraron diferencias a las 16 semanas, con respecto a la regeneración ósea observada radiográficamente en los 3 grupos de piezas dentarias estudiadas (incisivos, premolares y molares), observándose una regeneración ósea ostensible en cada uno de ellos (Gráfico 1). Sin embargo, se pudo observar que al primer mes post operatorio dicha regeneración en el grupo de los premolares fue leve, mientras que en molares e incisivos se categorizó como moderada.



CONCLUSIÓN

El PRP produce excelentes resultados en la regeneración ósea en alvéolos dentarios post extracción. Radiográficamente, el proceso de regeneración ósea a las 4 semanas post quirúrgicas se categorizó en el rango de regeneración ósea moderada, mientras que a las 16 semanas se logró una regeneración ostensible. Con respecto a la localización del diente en la arcada, radiográficamente no se encontraron diferencias en la regeneración ósea entre los diferentes grupos de piezas extraídas. Con los resultados del presente estudio y con la

ausencia de un grupo control con el cual establecer diferencias, no es posible deducir que la aplicación del PRP en alvéolos post extracción, acelere la regeneración ósea, pero sí se puede establecer con relación a la literatura la influencia beneficiosa que tiene para permitir una adecuada regeneración ósea en corto período de tiempo.

REFERENCIAS

1. Piaggio-Bravo LA,
Sacsquispe-Contreras SJ.
Comparación histológica de la
reparación ósea alveolar post-
exodoncia utilizando una
membrana colágena tipo



- esponja y un material de sulfato de calcio. Rev Estomatol Herediana [en línea] 2008; [citado 2011 Abr 24]; 18(2):93-98. Disponible en: http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1019-43552008000200004&script=sci_arttext
2. Venturelli A. Regeneración ósea: plasma rico en plaquetas / Bone regeneration: platelet-rich plasma. Rev Asoc Odontol Argent [en línea] 1999; [citado 2011 Abr 24]; 87(6):459-67. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=249177&indexSearch=ID>
3. Jiménez D, Vives T, Bertos N, Pascual A. Tratamiento del alveolo post extracción. Revisión de la literatura actual a propósito de un caso clínico. Rev Odontol Espec [en línea] 2011; [citado 2011 abr 29]. Disponible en: http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=238&Itemid=28
4. Jovani M. El plasma rico en plaquetas en la Regeneración



- ósea post-exodoncia. Estudio Radiográfico [Tesis Doctoral]. España: Universidad de Valencia; 2008.
5. Ogino Y, Ayukawa Y, Kukita T, Atsuta I, Koyano K. Platelet-rich plasma suppresses osteoclastogenesis by promoting the secretion of osteoprotegerin. *J Periodontol Res* 2009; 44(2): 217-24.
6. Creeper F, Lichanska AM, Marshall RI, Seymour GJ, Ivanovski S. The effect of platelet-rich plasma on osteoblast and periodontal ligament cell migration, proliferation and differentiation. *J Periodontol Res* 2009; 44(2): 258-65.
7. Sánchez M, Azofra J, Aizpurúa B, Elorriaga R, Anitua E, Andía I. Aplicación de plasma autólogo rico en factores de crecimiento en cirugía artroscópica. *Cuadernos de Artroscopia* [en línea] 2003; [citado 2012 feb 16]; (19):12-19. [Disponible en: <http://www.aeartroscopia.com/cuartro/premiados/Apremiado-19a03.pdf>]
8. Escudero N, Perea M, Campos J, Bascones A. Regeneración ósea de un defecto circunferencial de tres paredes



con hueso autólogo. Av
Periodoncia [en línea]
2008; [citado 2011 mar 17];
20(2). Disponible en:
[http://scielo.isciii.es/scielo.php
?script=sci_arttext&pid=S1699
65852008000200003&lng=es&
nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169965852008000200003&lng=es&nrm=iso)

9. Anitua E. Plasma rich in
growth factors: Preliminary
results of use in the preparation
of future sites for implants. Int
J Oral Maxillo fac Implants
1999 jul; 14(4): 529-35.

10. Mozzati M, Scoleta M y
Gallardo I. Clinical application
of autologous platelet rich

plasma (PRP) in the extraction
of third impacted mandibular
molar. Revista Română de
Stomatologie [en línea] 2007;
[citado 2011 may 21]; 53(2).
Disponible en:

[http://es.scribd.com/doc/5432299
9/APPLICATION-OF-
AUTOLOGOUS-PLATELET-
RICH-PLASMA-P-R-P-IN-THE-
EXTRACTION-OF-THIRD-
IMPACTED-MANDIBULAR-
MOLAR](http://es.scribd.com/doc/54322999/APPLICATION-OF-AUTOLOGOUS-PLATELET-RICH-PLASMA-P-R-P-IN-THE-EXTRACTION-OF-THIRD-IMPACTED-MANDIBULAR-MOLAR)

11. Solís C, Nart J, Violant D,
Santos A. Tratamiento del
alvéolo post-extracción.
Revisión de la literatura actual.
Rev Esp Odonto



estomatológica de Implantes
[en línea] 2009; [citado 2011
nov 4]; 17(1):7-17. Disponible
en:http://www.implantesdental.esbarcelona.es/pdf/Article_SEI.pdf

12. Rodríguez J, Vivas D. Empleo del Plasma Rico en Plaquetas Vs Plasma Pobre en Plaquetas en la cicatrización de alveolos dentales de terceros molares inferiores incluidos mesio-angulares. Estudio de casos clínicos [Tesis – Pregrado]. Venezuela: Universidad de los Andes; 2009.

13. Felzani R. Cicatrización de los tejidos con interés en cirugía

bucal: Revisión de la literatura. Acta odontol venez [en línea] 2005; [citado 2012 feb 12]; 43(3): 310-318. Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/3/cicatrizacion_tejidos.asp

14. Pessoa R, Oliveira S, Menezes H y Magalhaes D. Effects of platelet-rich plasma on healing of alveolar socket: Split-mouth histological and histometric evaluation in *Cebus apella* monkeys. Indian J Dent Res [en línea] 2009; [citado 2011 mar 31]; 20(4). Disponible en: <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=513918>