

Eficacia del plasma rico en factores de crecimiento (PRFC) combinado con hueso cortical desmineralizado (HCD) y uso de barrera autóloga de fibrina (BAF) en defectos intraóseos periodontales

Effectiveness of plasma rich in growth factors (CFRP) combined with demineralized cortical bone (HCD) and use of autologous fibrin barrier (BAF) in periodontal bone defects

Resumen

Los factores de crecimiento son mediadores biológicos naturales, donde el PRFC estimula el ADN, la síntesis proteica del hueso, es un potente mitógeno de las células mesenquimáticas, por lo tanto es un potente factor quimiotático para las células musculares, fibroblásticas, macrófagos, leucocitos y células mesenquimáticas progenitoras (MPCs). Cuando se usa combinado con injerto óseo, disminuye los tiempos de regeneración ósea en defectos intraóseos periodontales. Materiales y métodos. Se presenta estudio de tipo experimental, longitudinal, analítico, prospectivo, clínico no controlado. Se seleccionaron pacientes que acudieron al posgrado de Periodoncia de la UAT, ambos géneros, con un rango de edad 36-59 años, sistémicamente controlados, diagnosticados con una Periodontitis Crónica Moderada y Avanzada Generalizada, con defectos intraóseos periodontales mayores a 4mm, presentando mínimo una pared ósea. Se realizó fase I y posteriormente la fase del laboratorio que consiste en la obtención de las tres fracciones del plasma. En el procedimiento quirúrgico se realizaron incisiones intracreviculares, colgajo de espesor total, curetaje, raspado y alisado del defecto periodontal, activación de las fracciones de plasma. La fracción 3 se combinó con HCD colocándolo en el defecto intraóseo, y el resto de las fracciones como BFA. Se reposicionan los colgajos, sutura, indicaciones posquirúrgicas, farmacoterapia y radiografía posquirúrgica. Resultados. Las mediciones fueron tomadas en intervalos: iniciales, prequirúrgico, transquirúrgico y tres meses posquirúrgico, en los cuales se observó una mejoría de los índices periodontales en la mayoría de los defectos intraóseos periodontales tratados. Radiográficamente se observó un llenado óseo satisfactorio e histológicamente se reportó la presencia de neoformación ósea. Discusión. La ingeniería tisular es una alternativa en el tratamiento de la enfermedad periodontal como es el caso de PRFC, Células Madre mesenquimáticas y la Proteína Morfogénica, donde juegan un papel muy importante en la salud. Estos biomateriales combinados con injertos óseos, potencializan y reducen los tiempos en la regeneración periodontal. Conclusión. La complejidad de la enfermedad periodontal nos ha llevado al uso de diversos biomateriales de regeneración, en este caso del PRFC en combinación con injertos óseos, el cual es una alternativa en el tratamiento de defectos intraóseos periodontales. En este estudio se comprobó la eficacia del PRGF en un lapso de tres meses posquirúrgico a su colocación, evidenciando una regeneración ósea, recomendando unas segundas mediciones clínicas, radiográficas e histológicas en periodos de 6 y 12 meses, tiempo necesario para establecer una regeneración periodontal completa.

Abstract

Growth factors are natural biological mediators, which stimulates DNA CFRP, bone protein synthesis, is a potent mitogen for mesenchymal cells, therefore is a potent chemotactic factor for muscle cells, fibroblastic, macrophages, leukocytes and mesenchymal progenitor cells (MPCs). When used in combination with bone grafting, decreases bone regeneration times in periodontal intrabony defects. Materials. We present experimental study, longitudinal, analytical, prospective, uncontrolled clinical. We selected patients who attended the graduate Periodontics UAT, both genders, with an age range 36-59 years, systemically controlled, diagnosed with Chronic Moderate and Advanced Periodontitis Generalized periodontal intrabony defects greater than 4mm, presenting at least one

bone wall. Phase I was conducted and subsequently lab phase consists of obtaining the three plasma fractions. In the surgical procedure incisions intracrevicular, full thickness flap, curetting, scaling and periodontal defect, activation of plasma fractions. Fraction 3 was combined with HCD placing the intrabony defect, and the rest of the fractions as BFA. He repositioned flaps, suture, postoperative instructions, pharmacotherapy and postoperative radiograph. Results. The measurements were taken at intervals: initial, preoperative, postoperative trans-surgical and 3 months, in which they observed an improvement in periodontal indices in most periodontal intrabony defects treated. Filling was observed radiographically satisfactory bone and histologically reported the presence of bone neoformation. Discussion. Tissue engineering is an alternative in the treatment of periodontal disease such as CFRP, mesenchymal stem cells and bone morphogenetic protein, which play an important role in health. These biomaterials combined with bone grafts, potentiate and reduce periodontal regeneration times. Conclusion. The complexity of periodontal disease has led to the use of various biomaterials regeneration, in this case the CFRP in combination with bone grafts, which is an alternative in the treatment of periodontal bone defects. This study tested the effectiveness of PRGF in a span of three months after surgery to placement, showing bone regeneration, recommending a second clinical measurements, radiographic and histological periods of 6 and 12 months, the time needed to establish a complete periodontal regeneration.

Descriptor: Defectos óseos periodontales, fibrina, plasma, hueso cortical

Keyword: Osseous periodontal defects, fibrina, plasma, cortical bone

Nayely Merith Moreno García*

Fermín Guerrero del Ángel**

Lizbeth Maritza de la Portilla Ramírez***

Sergio Antonio Salazar Lozano****

Héctor Téllez Jiménez*****

*Residente del posgrado de Periodoncia

**Coordinador del posgrado de Periodoncia. Autor responsable

***Endoperiodoncista, posgrado de Periodoncia

****Director de Laboratorios Lister Tampico

*****Posgrado de Periodoncia

POSGRADO DE PERIODONCIA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS

Moreno, G.N.M., Guerrero, A.F., De la Portilla, R.L.M., Salazar, L.D.A., Téllez, J.H. Eficacia del plasma rico en factores de crecimiento (PRFC) combinado con hueso cortical desmineralizado (HCD) y uso de barrera autóloga de fibrina (BAF) en defectos intraóseos periodontales. Oral Año 16. Núm. 50. 2015. 1204-1210

Recibido: Enero, 2014. Aceptado: Noviembre, 2014.

Oral. Año 16 No. 50, Abril, 2015.

Introducción

La enfermedad periodontal crónica considerada las más frecuente de las periodontitis, normalmente inicia como gingivitis, se considera de progresión lenta, pero puede experimentar una exacerbación aguda.^{1,2,3}

La formación de bolsas periodontales se debe a la profundización patológica del surco gingival, es una de las características más importantes de la enfermedad. Su clasificación dividida en supraóseas e intraóseas, esta relacionada con la pérdida de hueso, formando así los defectos alveolares.^{4,5,6}

Desde el punto de vista morfológico se pueden considerar dos tipos de hueso: el cortical o compacto y el esponjoso o trabecular. El hueso sufre durante toda su vida un proceso interno de remodelación y renovación a través del cual se elimina la matriz ósea en múltiples puntos y es sustituida por hueso neoformado.^{7,8}

La reabsorción conlleva una primera fase de desmineralización, con una posterior degradación de la matriz ósea, y en su segunda fase una mineralización la cual está regulada principalmente por los osteoblastos que son células osteoformadoras.^{9,10,11,12}

La enfermedad periodontal puede generar diversos tipos de deformidades óseas. En 1958 se clasificó éstas deformidades en dos grandes grupos: supraóseas o supracrestales e intraóseas o subcrestales,^{13,14,15} los defectos intraóseos, son el resultado de la progresión y severidad de la enfermedad periodontal por lo que frecuentemente se emplea el hueso cortical desmineralizado, que es un material óseo que se utiliza en la regeneración de defectos periodontales o reconstrucción de maxilares. El tamaño de las partículas oscila entre 0.125mm a 0.850mm.^{16,17,18,19}

El procesamiento inicia con el lavado del hueso cortical en soluciones como el ácido clorhídrico, este reduce los niveles de calcio en los tejidos menor al 80%, también se sumerge en antibióticos, peróxido de hidrógeno, alcohol, agua estéril y Allowash®, es un sistema patentado, el cual es extremadamente eficaz en la eliminación de virus y bacterias, consiste en tres diferentes químicos usados para remover los elementos celulares de los tejidos musculoesqueléticos y mantiene la estructura ósea íntegra.^{20,21,22,23}

El hueso cortical desmineralizado es empaquetado, secado y congelado, se expone a radiaciones gamma, éste tipo de esterilización disminuye los riesgos de contagio bacteriano y viral en los pacientes.^{24,26,26,27}

Las células madre producidas por la médula ósea, son una de las células las cuales son atraídas a la herida por medio de sustancias quimiotácticas entre las cuales tenemos a los factores de crecimiento.^{28,29,30,31,32}

Los factores de crecimiento (FC) tiene la capacidad para regular funciones celulares importantes como son la proliferación, migración y diferenciación celular y síntesis de matriz extracelular, todos ellos procesos esenciales en la reparación y regeneración.³⁶ Actúan como mitógenos de células mesenquimatosas no diferenciadas y de células pre-osteoblásticas, son sustancia quimiotáctica para las células preosteoblásticas y para

los monocitos.^{33,34,35}

En 1994, Tayapongsak P, O'Brien DA, Monteiro CB, emplearon la adición de un adhesivo de fibrina autógena al hueso esponjoso durante la reconstrucción mandibular. Para ello recurrieron a la separación de una muestra de sangre en sus componentes y emplearon la fracción plasmática como crioprecipitado. Observaron una consolidación ósea precoz, se atribuyó al mayor número de células osteoprogenitoras, las cuales se adhieren en la red de fibrina.³⁶

En 1997, Whitman presentó el gel de plaquetas como alternativa autóloga al adhesivo de fibrina en cirugía oral y maxilofacial, utilizándolo no sólo como adhesivo tisular sino también como procedimiento para la consolidación inicial de injertos córtico-esponjosos en los maxilares.³⁷

Más adelante, Marx y cols, observaron que el PRP aumentaba la concentración de plaquetas en los injertos, observándose la presencia de al menos tres factores de crecimiento: PDGF, TGF-β1 y 2. Vieron que las células esponjosas tenían receptores para estos factores de crecimiento.³⁸

El Plasma Rico en Factores de Crecimiento es un preparado autólogo, no tóxico, no alergénico, obtenido por centrifugación de la sangre del paciente, cuya función está directamente ligada a la liberación de los gránulos alfa de las plaquetas, los cuales contienen a los factores de crecimiento.³⁹

Un coágulo natural de la sangre, contiene un 94% de glóbulos rojos, un 5% de plaquetas y menos de un 1% de glóbulos blancos, mientras que un coágulo o gel de Plasma Rico en Plaquetas contiene un 95% de plaquetas, un 4% de glóbulos rojos y un 1% de células blancas.⁴⁰

El Plasma Rico en Plaquetas, es una concentración de 1,000,000 plaquetas /μL, en 5ml de volumen de plasma. La coagulación activa los factores de crecimiento, incrementa el número de células (mitogénesis) y estimula el crecimiento vascular (angiogénesis) en la herida.⁴¹

El PRFC tiene como objetivo el de mejorar la evolución quirúrgica, reforzando y potencializando el proceso de reparación fisiológica, además permite una regeneración más rápida y de mayor calidad en los tejidos conjuntivos dañados.⁴² Acelera la regeneración de los tejidos locales, iniciando con la formación de un trombo o coágulo que está compuesto por fibrina, fibronectina y vitronectina, estas células de adhesión molecular se requieren para la migración celular ya que sirven como osteoinductores, para la osteointegración y en la epitelización de la herida.⁴³

Se ha encontrado evidencia histológica en la regeneración con la formación de nuevo cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar en defectos intraóseos periodontales. La Regeneración Tisular Guiada es una barrera que se inserta entre la superficie del diente y el tejido gingival para inhibir la migración apical del epitelio y el tejido conectivo del colgajo, permitiendo que el tejido de granulación proveniente del ligamento periodontal y del tejido óseo se repoblé en la superficie desnuda radicular, estas células tienen la capacidad para diferenciarse en osteoblastos, cementoblastos y fibroblastos, tienen la capacidad regenerativa. Los defectos intraóseos pueden ser tratados con Regeneración Tisular Guiada (RTG) combinados o no con

injertos óseos. La combinación de un injerto con RTG muestra resultados positivos en el tratamiento de defectos intraóseos y furcaciones grado II.

El gel de fibrina fue descrita originalmente en 1970 y es formada por polímetro de fibrinógeno con trombina y calcio, es un agente hemostático. La función del gel de plaquetas es el de reparar y regenerar los tejidos.

La fracción pobre en factores de crecimiento (fracción 1 de plasma), combinada o no con otros biomateriales, es activada con cloruro de calcio, la cual la convierte en un material gomoso fácil de manipular, el cual adquiere su forma dependiendo del recipiente donde se deposita, se puede utilizar como barrera, el cual tendrá un efecto osteoconductor y será reabsorbido en un plazo de 3 a 4 meses.⁴⁴

Material y métodos

La población de estudio fue de pacientes que acudieron al posgrado de Periodoncia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en el periodo de Enero-Abril del 2008, realizándose un estudio experimental, longitudinal, prospectivo, clínico no controlado, abierto, seleccionándose una muestra de 30 defectos intraóseos periodontales en cualquier órgano dental tratado con PRFC, HCD y BAF de los cuales se eliminaron diez durante el estudio.

Se tomaron los siguientes criterios de selección siendo los de inclusión, pacientes de ambos géneros, rango de edad 36 a 59 años, sistémicamente controlados, diagnosticados con periodontitis crónica moderada y avanzada generalizada, profundidad del defecto óseo vertical mayor a 4mm, con al menos una pared ósea intacta y tejido queratinizado suficiente para cubrir la barrera autóloga de fibrina. Los de exclusión fueron, falla en el mantenimiento de la higiene oral durante la primera fase del tratamiento, mujeres embarazadas o que planeen embarazarse durante el tratamiento, pacientes sistémicamente comprometidos, dientes con movilidad grado III, fractura dentaria, y pacientes que hayan recibido tratamiento periodontal en el área a tratar durante el último año, pacientes con periodontitis agresiva, fumadores, pacientes que no firmen la carta de consentimiento informado. Por último los criterios de eliminación fueron aquellos pacientes que no acudieron a sus citas de control.

En este estudio se seleccionaron pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en un periodo comprendido del mes de enero al mes de agosto del 2008. Donde se les realizó una historia clínica, examen radiográfico y exámenes de laboratorio, por medio de los cuales se corroboró el estado de salud del paciente. Se atendieron pacientes de ambos géneros, con un rango de edad de 36 a 59 años, sistémicamente controlados, diagnosticados con una periodontitis crónica moderada y avanzada generalizada, con defectos intraóseos periodontales mayores a

4mm, presentando mínimo una pared ósea.

Mediciones clínicas. Las mediciones fueron tomadas en intervalos de tiempo: iniciales (periodontograma inicial), medición prequirúrgica, medición transquirúrgica y medición tres meses posquirúrgica, usando una sonda Carolina del Norte graduada en 15 milímetros comparándola con la sonda Florida Probe. Dichas mediciones fueron profundidad al sondeo, pérdida de inserción clínica, recesión gingival, movilidad dental, encía queratinizada, radiográficamente y sondeo óseo a los tres meses posquirúrgico. En las mediciones transquirúrgicas se tomó en cuenta la profundidad del defecto que va de la unión amelodentaria al fondo del defecto, de la cresta ósea al fondo del defecto, el ancho del defecto y el número de paredes.

La terapia inicial consistió en la obtención de datos mediante una historia clínica y un periodontograma, seguido por un programa de higiene oral, detartraje, curetaje, raspado, alisado radicular, ajuste oclusal, eliminación de factores retentivos de placa dentobacteriana como restauraciones desbordantes, tratamiento de conductos y eliminación de caries. En las mediciones prequirúrgicas, se colocó un punto de referencia, hecha con una fresa de diamante en la cara proximal de la corona del órgano dental a tratar por medio del cual se basó nuestro sondeo, evitando las diferencias en angulaciones realizadas en distintos tiempos.

Obtención de las fracciones del plasma. La obtención del plasma se llevó a cabo una hora antes de la cirugía en las instalaciones del Hospital Español de Tampico, donde se extrajo 9ml de sangre venosa periférica en tubos de 3ml con citrato sódico al 3.8% como anticoagulante, por cada defecto óseo periodontal. Se centrifuga a 1800 RPM durante siete minutos, se obtiene la serie roja, serie blanca y el plasma, en la cual mediante un pipeteo de 30 μ Lts, se separan las tres fracciones del plasma siendo las siguientes F1: Los primeros 30 μ Lts, siendo un plasma pobre en plaquetas y en factores de crecimiento. F2: Los siguientes 30 μ Lts, corresponden a un número de plaquetas similar al de la sangre periférica. F3: Los 30 μ Lts próximos a la serie blanca, donde encontramos al plasma rico en plaquetas y en factores de crecimiento. Estas fracciones se colocan en tubos transportadores, marcados previamente para diferenciar las fracciones.

Procedimiento quirúrgico. El procedimiento quirúrgico se llevó a cabo en las instalaciones del posgrado de Periodoncia de la UAT, previo a la cirugía se obtuvo la presión arterial del paciente, se le realizó la asepsia, anestesia local en el maxilar y regional en la mandíbula para realizar incisiones intracreviculares extendiéndolos un órgano dental para el reflejo del colgajo de espesor total, curetaje, raspado y alisado, irrigando con solución salina y se tomaron las mediciones transquirúrgicas.

Se activó el plasma, 50 μ Lts de cloruro de calcio por cada centímetro cúbico de plasma en un lapso de 2 a 5 minutos, donde se formará un agregado de fibrina, lo que proporciona una consistencia en gel, haciendo más fácil su manipulación. El gel que contiene el PRGF se mezcla con un injerto óseo siendo el hueso cortical desmineralizado de elección para éste estudio. El

PRFC junto con el hueso cortical se coloca en el defecto intra-óseo, rellenándolo hasta la cresta ósea. Se coloca la primera y segunda fracción del plasma previamente gelificado con el cloruro de calcio al 10%, la cual se utiliza en forma de membrana de fibrina, sirviendo como barrera para cubrir el defecto óseo llenado con el PRFC y el injerto óseo. Ya colocadas las fracciones del plasma se reposicionan los colgajos y se sutura con seda 5 ceros. Se proporcionan indicaciones posquirúrgicas y farmacoterapia (antibiótico, analgésico, antiinflamatorio y gel a base de clorhexidina). Se les dio cita a los siete días para el retiro de sutura. Se les dio citas de control radiográfico y clínico mensualmente, valorando su índice de placa y reforzando su programa de higiene oral. En la valoración realizada a los tres meses posquirúrgicos se midió nuevamente los índices periodontales, radiográficos y un sondeo óseo, en donde la diferencia de éstas mediciones nos proporcionaron los resultados de ésta investigación. Se eligió aleatoriamente un alveolo, adyacente a un defecto intraóseo en el cual se colocó biomaterial en un tiempo de tres meses posquirúrgico. Se realizó una biopsia para un corte histológico, el cual nos indicó los componentes de dicho tejido y así mostrar los resultados histológicos de la combinación de PRFC, HCD Y BAF.

En relación a la diferencia de encía queratinizada inicial, prequirúrgica y tres meses posquirúrgico, se observó ganancia de encía queratinizada después del tratamiento.



Figura 2.
Diferencia de encía queratinizada inicial, prequirúrgica y tres meses posquirúrgico, donde se observa ganancia de encía queratinizada después del tratamiento.

Resultados

Los resultados al sondeo periodontal inicial, prequirúrgico y tres meses posquirúrgico fueron estadísticamente significativos ya que se obtuvo una reducción al sondeo de 1.4mm.



Figura 1.
Resultados al sondeo periodontal inicial, prequirúrgico y tres meses posquirúrgico. Los resultados fueron estadísticamente significativos ya que se obtuvo una reducción al sondeo de 1.4mm.

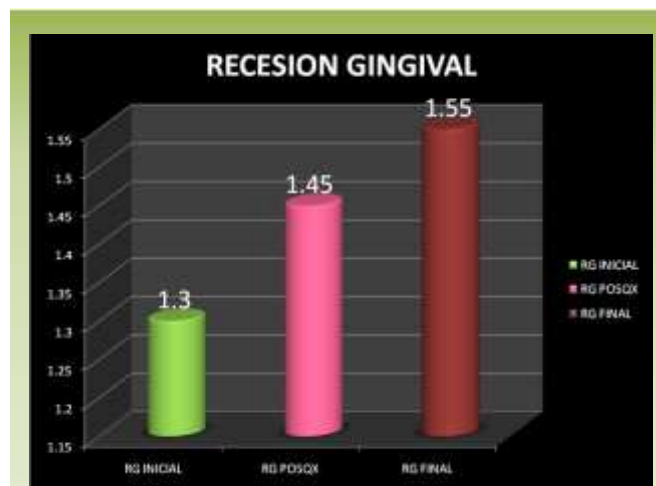


Figura 3.
La recesión gingival se midió en tiempos inicial, prequirúrgico y tres meses posquirúrgico, se observa un aumento de 0.25mm provocado por la desinflamación después de realizarse el tratamiento periodontal.

Se midió la movilidad inicial, prequirúrgica y tres meses posquirúrgico. Se describen cinco órganos dentarios (OD) sin movilidad, terminando 14 OD sin movilidad, se inició con 11 OD con movilidad grado I, y se culminó con 4 OD con movilidad grado I, se inició con 4 OD con movilidad grado II y finalizó con 2 OD con movilidad grado II.



Figura 4.
Se midió la movilidad inicial, prequirúrgica y tres meses posquirúrgico. Se describen cinco órganos dentarios (OD) sin movilidad, terminando 14 OD sin movilidad, se inició con 11 OD con movilidad grado I, y se culminó con 4 OD con movilidad grado I, se inició con 4 OD con movilidad grado II y finalizó con 2 OD con movilidad grado II.

La pérdida de inserción en tiempos inicial, prequirúrgico, y tres meses posquirúrgicos, en el cual se observa una ganancia de 1.41mm de inserción clínica, siendo estadísticamente significativa.

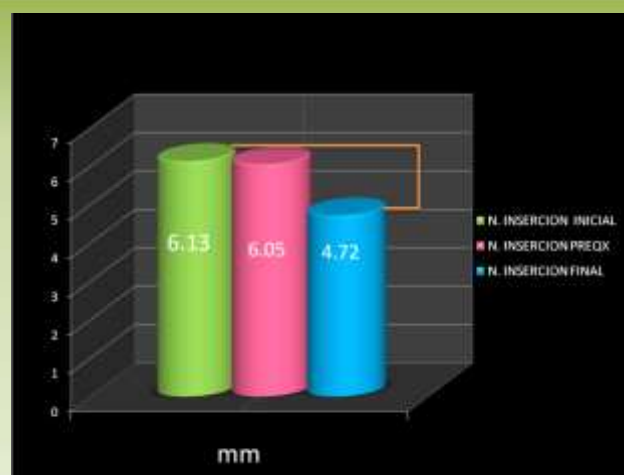


Figura 5.
Se expresa la pérdida de inserción en tiempos inicial, prequirúrgico, y tres meses posquirúrgicos, en el cual se observa una ganancia de 1.41mm de inserción clínica, siendo estadísticamente significativa.

Se obtiene comparando la mediciones transquirúrgicas que van de la unión amelocementaria a la base del defecto intraóseo y la medición tres meses posquirúrgico realizada mediante un sondeo óseo, donde se obtuvo una ganancia de 0.75mm, siendo estadísticamente significativo.

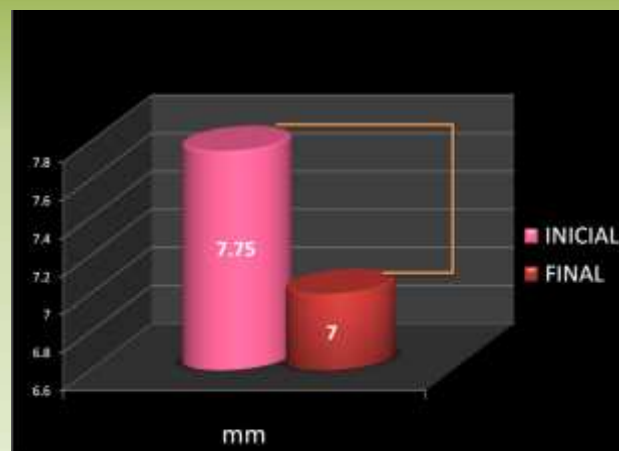


Figura 6.
Se obtiene comparando la mediciones transquirúrgicas que van de la unión amelocementaria a la base del defecto intraóseo y la medición 3 meses posquirúrgico realizada mediante un sondeo óseo, donde se obtuvo una ganancia de 0.75mm, siendo estadísticamente significativo.

Radiográficamente se observó zona radiolúcida en el área del defecto intraóseo de manera inicial y posterior al tratamiento zona radiopaca lo que indica un llenado del defecto y por lo tanto una regeneración ósea.

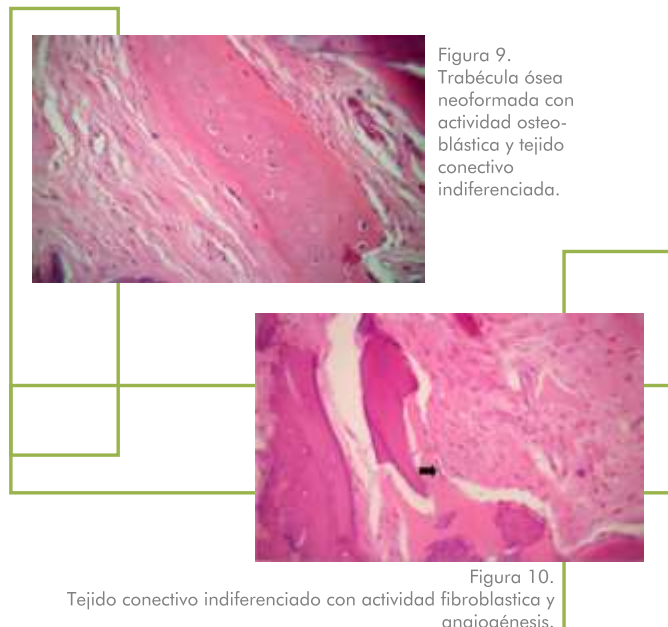


Figura 7.
Zona radiolúcida en el área del defecto intraóseo.



Figura 8.
Zona radiopaca lo que indica un llenado del defecto y por lo tanto una regeneración ósea.

Histológicamente se observó la presencia de trabéculas óseas neoformadas, con actividad osteoblástica, fibroblástica y tejido conectivo indiferenciado. Angiogénesis y Tejido Óseo Neoformado.



Discusión

La complejidad de los tejidos periodontales, nos ha llevado a la búsqueda de nuevos materiales regenerativos, los cuales inducen la formación y mineralización del cemento, hueso, ligamento periodontal y encía.

Las bolsas periodontales asociadas a defectos intraóseos son una muestra de los riesgos en la progresión de la enfermedad en pacientes que no reciben una terapia periodontal. Los defectos intraóseos profundos son imposibles de tratar solamente por medio de una resección ósea (reparación), debido al compromiso que provoca al diente adyacente, en estos casos se utiliza la técnica quirúrgica junto con el uso de injertos para el tratamiento de lesiones intraóseas (regeneración).¹⁴

La regeneración periodontal es la finalidad del tratamiento periodontal y ésta la podemos obtener mediante el uso de biomateriales como es el caso de éste estudio: hueso cortical desmineralizado (osteoinductor-osteoconductor), plasma rico en factores de crecimiento (osteoinductor) y membranas autólogas de fibrina (osteoconductor-osteoinductor).

La combinación de los biomateriales tiene como objetivo el de mejorar la evolución quirúrgica, reforzando y potencializando el proceso de reparación fisiológica, además permite una regeneración más rápida y de mayor calidad en los tejidos

conjuntivos dañados.³⁶ Acelera la regeneración de los tejidos locales, iniciando con la formación de un trombo o coágulo que está compuesto por fibrina, fibronectina y vitronectina, estas células de adhesión molecular se requieren para la migración celular ya que sirven como osteoinductores, para la osteointegración y en la epitelización de la herida.^{36,38}

Se ha encontrado evidencia histológica en la regeneración con la formación de nuevo cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar en defectos intraóseos periodontales.³⁹

Conclusiones

La combinación de Plasma Rico en Factores de Crecimiento, combinado con Hueso Cortical Desmineralizado y la colocación de Barreras Autólogas de Fibrina, es un tratamiento de elección en las lesiones intraóseas periodontales, éste estudio nos demuestra los beneficios de éstos biomateriales entre los cuales podemos mencionar:

- 1.-Reducción de la respuesta inflamatoria posquirúrgica.
- 2.-Se observó clínicamente una adecuada cicatrización de los tejidos blandos.
- 3.-Reducción de la profundidad del defecto intraóseo en un menor tiempo.
- 4.-Se promovió la regeneración ósea.
- 5.-Se redujo de manera significativa los índices periodontales.

Bibliografía

- 1.-Newman Michael, G., Takei Henry, H., Carranza Fermin, A. Periodontología Clínica, 9 Edición, págs 1, 218-223.
- 2.-Wolf Herber, F., Hassell Thomas, M. Atlas a Color de Periodontología, Edición 2009, págs 1-66.
- 3.-Baños Roman, Francisco F., Aranda Jacobo Refugio. Placa Dentobacteriana, Revista de la Asociación Dental Mexicana, Volumen 60, No 1. Enero-Febrero 2003: 34-36.
- 4.-Rosen, Paul S. Treatment of Plaque-induced Gingivitis Chronic Periodontitis, and Other Clinical Condition, J Periodontology, 2001: 72-1790-1800.
- 5.-Armitage Gary, C. Development of a Classification System for Periodontal Disease and Condition, Ann Periodontol, Vol 4, Num 1, December 1999: 1-6.
- 6.-Genco Robert, J. et al. Parameters of Care, Journal of Periodontology, Volume 71, Number 5, May 2000: 847-880.
- 7.-Lindhe Jan., Karring Thorkild., Lang Niklaus P. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica, 4 Edición, págs 220-227, 678-726.
- 8.-Goldman Henry, M., Cohen Walter. The infrabony Pocket: Classification and Treatment, Journal of Periodontology Oct 1958: 272-291.
- 9.-Trombelli Leonardo. Which reconstructive procedures are effective for treating the periodontal intraosseous defect?, Periodontology 2000, Vol. 37, 2005: 88-105.
- 10.-Trombelli Leonardo, Heitz-Mayfield Lisa J., Needleman David Moles. A systematic review of graft materials and biological agents for periodontal intraosseous defects, Journal of Clinical Periodontology 2002, 29 (suppl. 3) 117-135.
- 11.-Prichard Jhon. The Infrabony Technique as a Predictable Procedure, Journal of Periodontology 1957 Jul (202-216).
- 12.-ROSSI GUILLERMO H, Cubiberti de Rossi Nelida. Atlas de Odontología Restauradora y Periodoncia, Cap 11: 387-396.
- 13.-Torres García Jesús D. Influencia del Plasma Rico en Plaquetas en la Regeneración Ósea: Estudio Densitométrico y Morfométrico en Calota de Conejas Osteoporóticas, Tesis Doctoral, 2006: 16-21.
- 14.-Vastardis, S., Yukna, R. Evaluation of Allogenic Bone Graft Substitute for Treatment of Periodontal Osseous Defects: 6 months clinical results. New Orleans, Louisiana, January 2006. 17;1127-1131.
- 15.-Collins Fort. Consensus report on periodontal regeneration around natural teeth, Journal of Periodontology 1996 Nov; 1(1): 667-670.
- 16.-Melcher, A.H. On the repair potential of periodontal tissues, Journal of Periodontology, May 1976: 256-260.
- 17.-Heins Paul, J., Canter Station, R. The furca involvement: a classification of bony deformities, Periodontics, April 1968; 6(2):84-86.
- 18.-Mellonig James, T. Autogenous and Allogeneic Bone Grafts in Periodontal Therapy, Critical Reviews in Oral Biology and Medicine, 1992,3(4):333-352.
- 19.-Caffesse, Raúl G., and et al. Injertos óseos: Cirugía periodontal reconstructiva. Odontología, Tomo 3, Capítulo 19, páginas 903 a 913.

- 20.-Kyle, B.B. Implant Site Development and Extraction Site Grafting, bone biology and physiology, selection of grafting materials, selection of barrier membranes and surgical technique. Osteogenics, clinical education. Section 2008;2:6-13.
- 21.-Anitua, E. Un nuevo enfoque en la Regeneración Ósea. Plasma Rico en Factores de Crecimiento, Editorial Puesta al Día Publicaciones, S. L. Vitoria, España 2000: 71-75, 133-145.
- 22.-Becker, William. Treatment of small defects adjacent to oral implants with various biomaterials, Periodontology 2000, Vol. 33, 2003: 26-35.
- 23.-Valle Ortiz, M., Crespo Romero, R., García González, V., González Roldán, C. Aloinjertos Óseos, Acta Ortopédica Castellano-Manchega, Vol 1, Núm 1, Junio 2000: 133-138.
- 24.-Daculsi, G., Corre, P., Malard, R., Lageros, E., Goyenvalle, E., Performance for Bone Ingrowth of Biphasic Calcium Phosphate Ceramic Versus Bovine Bone Substitute, Japon, Soumis le 12 may 2005:643-660.
- 25.-Mellonig, James T. Clinical and Histological Evaluation of an Allogenic Bone Matrix for the Treatment of Periodontal Osseous Defects, International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, 2006:75-82.
- 26.-Epstein, Stuart R., Maurice, Valen. An Alternative Treatment for Periodontal Infrabony Defects A Syntetic Reabsorbable Composite Graft, Dentistry Today, February 2006: 48-53.
- 27.-IMTEC Corporation. Guided Tissue Bone Regeneration System, 2005: 15-16.
- 28.-Anitua, E., BTI Implant System: el primer sistema de implantes con superficie bioactiva, Maxilars, Diciembre 2001: 81-111.
- 29.-Marx, R.E., Garg, A.K. Dental and Craniofacial Applications of Platelet-Rich Plasma, Quintessence Publishing Co, Inc, 2005:1,3:22.
- 30.- Anitua, E. Un Nuevo Enfoque en la Regeneración Ósea, Plasma rico en factores de crecimiento. Editorial Puesta al día publicaciones, Vitoria, Spain 2000, 4: 81-111.
- 31.-Celotti, Fabio., Colciago, A., Negri-Ces, A., Pravettoni, A., Zaninetti, R. Effect of platelet-rich plasma on migration and proliferation of SaOS-2 osteoblasts: role of platelet-derived growth factor and transforming growth factor β Wound Rep Reg (2006) 14: 195-202. Milano, Italy.
- 32.-Anitua Aldecoa, Eduardo. Valoración de la regeneración ósea en un modelo animal: utilización de Plasma Rico en Factores de Crecimiento (PRGF), Gaceta Dental, 123, diciembre 2001: 50-54.
- 33.-Anitua Aldecoa, Eduardo. Factores de Crecimiento Plasmático, una revolución terapéutica, Separata de Ideas y Trabajos Odontostomatológicos Julio Diciembre 2001; 90-94.
- 34.-López Muñoz, O., Vicario Espinosa, C., Almoguera Villacañas, J.R. Plasma Rico en Plaquetas. Análisis comparativo de cuatro presentaciones comerciales, Patología del aparato locomotor, 2003; 1 (1); 59-66.
- 35.- Gruber, Reinhard., Varga, Granz., Michae, J Fischer., Watzek, Georg. Platelets Stimulate Proliferation of Bone Cells: involvement of platelet-derived growth factor, microparticles and membranes. Clin. Oral Impl. Res. 13, 2002/529-535.
- 36.-Sánchez, M., Azofra, J., Aizpurúa, B., Elorriaga, R., Anitua, E., Andía, I, Aplicación de Plasma Autólogo Rico en Factores de Crecimiento en Cirugía Artroscópica, Cuader. Artroscopia, Vol. 10, fasc. 1, No. 19. Abril 2003: 12-19.
- 37.-Hendler, H.N. Aplicaciones del PRP, Cirugía Oral y Max, Buenos Aires Argentina, Dic 2004:1-3.
- 38.-Marx, R. Platelet-Rich Plasma (PRP): What is PRP and What is not PRP?. Implant Dentistry. Volume 10, Number 4, 2001: 225-228.
- 39.-Christgau, M., Moder, D., Hiller, K.A., Dada, A., Shmitz, G., and Schmalz, G. Growth Factors and Cytokines in Autologous Platelet Concentrate and their Correlation to Periodontal Regeneration Outcomes. Journal of Clinical Periodontology 2006, 33: 837-845.
- 40.-Liberan, J., Daluiski, A. The Role of Growth Factors in the Repair of Bone, Journal of Bone and Joint Surgery, Jun 2002:84,1032-1044.
- 41.-González Lagunas, J. Plasma Rico en Plaquetas, Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac v.28 n.2 Madrid mar.-abr. 2006: 130-133.
- 42.-Man, D., et al. The Use of Autologous Platelet-Rich Plasma (platelet gel) and Autologous Platelet-Poor Plasma (fibrin glue) in cosmetic surgery, Plastic and Reconstructive Surgery: Vol 107 (1) Jan 2001 pp 229-237.
- 43.-Preto, Ribeirao. Regeneration of Class II Furcation Defects: Determinants of Increased Success. Brazil Dental Journal, vol 16, No 2, May-Aug 2005: 553-560.
- 44.-Bokan, Ivan., Bill Josip, S. Multi-Contro Analysis of 24 Month Clinical Outcomes of Guided Tissue Regeneration of Deep Periodontal Pockets, Journal Periodontology, vol 39, num 4, Dec 1998: 33- 40.