



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

Regeneración Osea Maxilar Utilizando una Combinación de Membranas de Factores de Crecimiento y Fibrina Autólogos con Injerto Oseo Particulado para la Colocación de Implantes Dentales: Evidencia Clínica e Histológica

Área: Postgrado

Modalidad: Oral

Línea de Investigación: Regeneración Ósea e Implantología Oral

Arteaga J.*, Navarrete V.*, Palacio H.*
Tawse-Smith A. **, Restrepo E. **, Restrepo M. **

RESUMEN

PROPOSITO: Evaluar clínica e histológicamente la ganancia ósea vertical y horizontal del reborde maxilar atróficos y defectos postexodoncia tratados con membranas elaboradas con factores de crecimiento y fibrina autólogos (FCFA) combinados con alóinjerto óseo particulado (DFDBA). **MATERIALES Y METODOS:** Se seleccionaron 10 defectos en 9 pacientes entre 18 y 65 años de edad con defectos postexodoncia y colapsos del reborde óseo residual tipo II y III. Todos los pacientes recibieron terapia básica inicial; la técnica quirúrgica consistió en elevación de colgajo mucoperiostico, preparación del defecto y aplicación de membranas elaboradas con una combinación de FCFA con DFDBA. La evaluación clínica de la ganancia en ancho, altura y longitud del reborde óseo, se realizó en la línea base, 1 semana, 1, 3 y 6 meses posquirúrgicos. Seis meses posregeneración ósea (en el momento de colocar el implante) se obtuvo una biopsia de tejido regenerado para análisis histológico. **RESULTADOS:** Se encontraron diferencias significativas posquirúrgicas en el aumento del ancho y la altura del reborde desde el momento de la cirugía, hasta el sexto mes. Después de 1 mes posquirúrgico, la ganancia en ancho fue de $2.63\text{mm} \pm 0.15\text{mm}$ y en altura de 2.60 ± 0.17 ; estos valores se mantuvieron estables a los 3 y 6 meses posquirúrgicos. El análisis histológico evidenció neoformación ósea con presencia de lagunas osteocíticas, osteocitos vitales, líneas delgadas de aposición ósea, canales de Havers, osteoblastos y numerosas áreas de formación osteoide. **CONCLUSIONES:** En todos los defectos tratados con la combinación de FCFA y DFDBA, la ganancia horizontal y vertical permitió la colocación de implantes endoóseos, indicando que esta técnica ofrece una alternativa terapéutica viable y exitosa en la terapia implantológica.

Palabras claves: reborde alveolar colapsado, alóinjerto, factor de crecimiento y fibrina autólogos.

ABSTRACT

PURPOSE: Clinical and histological evaluation of vertical and horizontal bone augmentation of atrophic alveolar ridges treated with autologous growth factors and fibrin (FGFA) combined with particulate allograft bone (DFDBA). **MATERIALS AND METHODS:** 9 patients were selected between 18 and 65 years of age, with type II and III alveolar ridge deficiency that met the established inclusion criteria. The clinical evaluation of the ridge augmentation in width, height and length was made at base line, one week, 1, 3 and 6 months postoperatively. An osseous biopsy was obtained 6 months of the regenerative procedure (at the implant placement moment) of the regenerated area for histological analysis. **RESULTS:** significant differences were obtained in height and width of the ridge between the surgical moment and the 6th postoperative months. The monthly gain in height and width of the ridge was $2.63 \text{ mm} \pm 0.17$ respectively; this values were stable during months 3 and 6 postoperatively. The histological analysis showed osseous formation with osteocytic lacunae, vital osteocytes, thin lines of osseous apposition, havers's canals, osteoblasts and several areas of osteoid formation indicating new osseous formation. **CONCLUSION:** After using FGFA combined with bone allograft DFDBA, the ridge augmentation in height and width made possible the endosseous implant placement in the esthetic zone of 4 patients with alveolar ridge deficiency, indicating that this technique offers a viable and successful therapeutic alternative in the implant therapy.

Key words: Deficient alveolar ridge, allograft (DFDBA), autologous growth factors and fibrin.

INTRODUCCION

La enfermedad periodontal, defectos anatómicos, fracturas radiculares o trauma determinan la necesidad de exodoncias mandatorias, esto conduce a cambios morfológicos óseos post exodoncia que se producen debido a patrones inconsistentes de cicatrización dando como resultado deformidades en el ancho y la altura del reborde alveolar y comprometiendo los resultados estéticos y/o funcionales de las restauraciones implanto o dento soportadas (1). De igual manera numerosas evaluaciones clínicas y radiográficas de las dimensiones del reborde han demostrado que hay una pérdida de altura y ancho después de 12 meses de realizar exodoncias (1,2).

Por lo anterior, diferentes técnicas y agentes biológicos utilizados para la preservación y/o aumento vertical y horizontal del reborde alveolar han sido objeto de estudio en el área de cirugía ósea regenerativa. Recientes investigaciones han demostrado el éxito de membranas de ePTFE en el aumento vertical del reborde y el tratamiento de defectos grandes en el proceso alveolar (3). Otros autores han empleado plasma rico en plaquetas (PRP) para el mismo fin; sin embargo existe gran controversia en cuanto a los resultados encontrados con la aplicación de este plasma (PRP).

Kassolis y cols, en el 2000 demostraron éxito clínico en 32 de 33 implantes después de 12 meses, utilizando injerto óseo FDBA combinado con PRP en elevación de seno y simultaneo aumento de cresta ósea para la colocación de implantes. A la evaluación histológica, los autores reportaron áreas numerosas de formación osteoide y neoformación ósea, concluyendo que el aumento del reborde con FDBA en combinación con PRP's es una alternativa terapéutica viable para el aumento del reborde y colocación de implantes (4).

Por otro lado Wallace, Froum y Tarnow, en el 2002 y 2003; demostraron que el efecto del PRP no presentó diferencias significativas en la producción de hueso vital o en la interfase hueso-implante (5). Esos hallazgos fueron confirmados por Pryor y Wikesjo (2005), quienes evaluando clínica e histológicamente el potencial osteogénico y osteoconductor del PRP, concluyen que la preparación de este plasma no presentó un efecto significativo en la actividad osteogénica y su potencial para promover formación ósea local es muy limitado (6).

Por ello las investigaciones en cirugía ósea reconstructiva se han alejado del estudio del PRP y se han dedicado a estudiar en mas detalle la aplicación de factores de crecimiento; demostrando resultados óptimos, ya que estos mejoran la reparación de tejidos blandos y la regeneración ósea favoreciendo la osteoinducción (7,8).

Estos factores de crecimiento, se han definido como una clase de hormonas polipeptídicas que estimulan fenómenos celulares, como proliferación, quimiotaxia, diferenciación y producción de proteínas de la matriz extracelular (9). Además se ha demostrado que estos polipéptidos juegan un papel importante en la regulación local de remodelado y formación ósea (9,10). Similarmente, los estudios de Lynch (1989 - 1991) sugirieron la importancia del factor de crecimiento derivado de plaquetas y el factor de crecimiento insulínico en la regulación de la formación ósea (11, 12).

La posición de la Academia Americana de Periodoncia (2005), con respecto a la aplicación de factores de crecimiento, señala que los datos clínicos en humanos son limitados y requieren mayor número de estudios para evaluar su potencial regenerativo (13,14).

De igual manera el injerto óseo demineralizado seco congelado (DFDBA) ha sido ampliamente usado en procedimientos de regeneración periodontal (15, 16, 18,). Adicionalmente el DFDBA ha sido usado con resultados exitosos en la preservación del alveolo postexodoncia y en la reparación de reborde alveolar reabsorbido, demostrando su potencial osteoconductor y siendo capaz de proveer suficiente cantidad ósea para la colocación de implantes endoóseos (17,18,19,20,21,22,23).

El objetivo de este estudio es evaluar clínica e histológicamente la ganancia ósea vertical y horizontal utilizando membranas elaboradas con factores de crecimiento y fibrina antólogos (FGFA) combinadas con alóinjerto óseo particulado (DFDBA) a los 6 meses posquirúrgicos.

MATERIALES Y METODOS

Selección de pacientes:

En este estudio clínico controlado se trataron 10 defectos en 9 pacientes de la clínica de postgrado de periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano; 6 mujeres y 3 hombres, en un rango de edad de 28 a 52 años (promedio 34 años). Todos los pacientes estaban sistémicamente sanos, presentaron buena higiene oral y sin contraindicaciones para el tratamiento periodontal. Según el

protocolo de Helsinki de 2001 se obtuvo un consentimiento informado del paciente para iniciar el tratamiento. Los pacientes que recibieron antibioticoterapia 6 meses antes de la cirugía y las mujeres embarazadas fueron excluidos del estudio. Basados en hallazgos clínicos y radiográficos se estableció el tipo de defecto, los cuales incluyeron colapsos del reborde alveolar tipo II y III, y defectos post-exodoncia; para aplicar la nueva técnica regenerativa y colocar implantes endoóseos en áreas previamente regeneradas.

Fase Prequirúrgica:

Se realizó a todos los pacientes terapia básica periodontal que consistió en control de placa bacteriana, motivación del paciente e instrucción de higiene oral, raspaje coronal y alisado radicular, eliminación de caries y focos infecciosos, pulido coronal y manejo del trauma oclusal cuando este fue necesario. Posteriormente, fue diseñada una placa de acetato para la toma de medidas pre y posquirúrgicas en tejidos blandos en el área del defecto y posterior estandarización de los resultados clínicos.

Antes de iniciar el procedimiento se tomaron medidas prequirúrgicas de la siguiente manera: **ancho** en sentido vestibulo palatino del reborde alveolar colapsado a nivel mesial, centro y distal, medido en milímetros por medio de un calibre; **altura** en sentido corono-apical, medido en milímetros desde la placa de acetato hasta un punto fijo del tejido blando en los puntos mesial, medio y distal del defecto y **longitud** en sentido meso-distal, medida en mm entre los vértices papilares de los dientes adyacentes al defecto (Fig 1).



Fig. 1. Toma de medidas prequirúrgicas: ancho, alto, longitud.

Se confeccionaron prótesis provisionales adhesivas para todos los pacientes antes de la cirugía, conservando una adecuada inclinación axial y perfil de emergencia de los dientes, igualmente la ubicación y la forma de las áreas interproximales en la prótesis provisional determinó la ubicación de las papilas.

2 horas previas al procedimiento quirúrgico se remitió a los pacientes para la toma de 20 ml de sangre y la posterior obtención del FCFA (Fig. 2). En el laboratorio, por medio de un sistema de barrido celular estéril se realizó la separación de moléculas: fracción plaquetaria y la fracción iónica. El procedimiento para la activación del FCFA, inició con la extracción de 3ml de fracción plaquetaria medidos con una jeringa hipodérmica estéril, y de 0.5 unidades de fracción iónica medidos con una jeringa de insulina. Una vez se combinan estas fracciones se activo el proceso de gelificación, el cual que tardó 30 minutos aproximadamente. Luego, el material de injerto DFDBA es mezclado con los factores de crecimiento, y este fue utilizado en un lapso de tiempo no superior a dos horas y manteniéndose a temperatura ambiente.

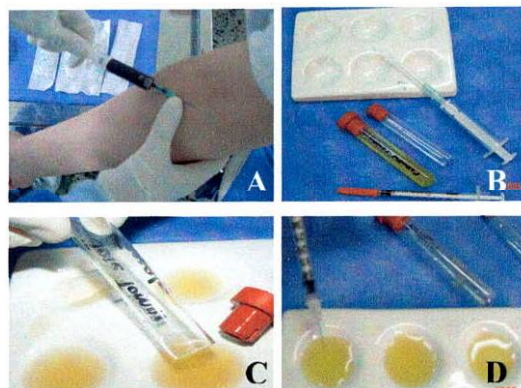


Fig. 2. A. Toma de la muestra de sangre. B. Fracción plaquetaria y fracción iónica. C. Fracción plaquetaria en recipiente de porcelana estéril. D. Fracción iónica activando fracción plaquetaria

Procedimiento Quirúrgico

El protocolo quirúrgico se inició con la limpieza peribucal, enjuague con clorhexidina al 0.2 % durante 1 minuto. Después de la aplicación de anestesia local infiltrativa y troncular con lidocaína al 2% (1:80000 Upm), se realizaron Incisiones trapezoidales intrasulculares sobre las superficies vestibular y palatina, continuadas con dos verticales a bisel interno a nivel de los dientes adyacentes al defecto, y una incisión supracrestal en el reborde conservando el máximo de tejido la integridad vascular para lograr los resultados deseados (Fig. 3).

El colgajo mucoperiostico fue elevado y extendido cuanto fue necesario hacia mesial y distal del sitio quirúrgico para así ganar acceso y visibilidad; en este momento se tomaron medidas quirúrgicas de tejidos duros (Fig.4). Posteriormente se realizó la decorticación del área receptora con una fresa redonda de diamante No. 2 (Fig. 5).

Previo a la colocación del material de injerto, este se combinó con el FCFA y se adaptó sobre el sitio del defecto con instrumentos adecuados; los instrumentos de elección fueron el periostotomo de Prichard y el de Molt No.9. (Fig. .6)



Fig. 3. Diseño de Incisiones

El material de injerto fue empacado por capas firmemente, hasta rellenar el defecto 2 mm por encima del nivel de las paredes óseas remanentes. Luego se adaptó sobre el injerto el FCFA en forma de membrana (Fig. 7).

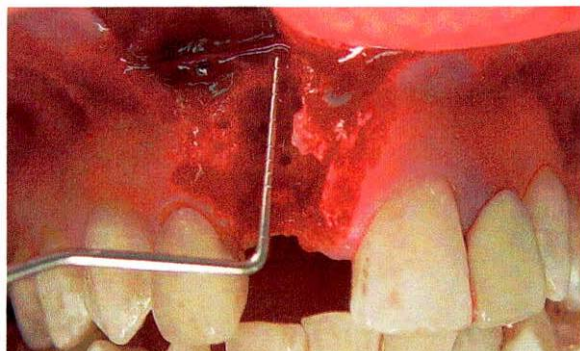


Fig. 4. Colgajo Mucoperiostico y medición del defecto (pérdida de cortical vestibular)

Una vez que el injerto se adaptó con la membrana biológica; se continuó a cubrir el área mediante el desplazamiento coronal del tejido blando, liberándolo de toda tensión y procurando el cierre primario de la herida. Posteriormente se suturó con seda cuatro-ceros utilizando puntos simples o colchonero horizontal (Fig. 8).



Fig. 5. Decorticación del área del defecto



Fig. 6. Injerto óseo (DFDBA) en el área del defecto

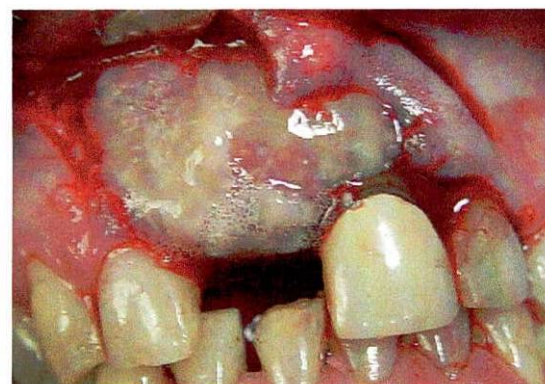


Fig. 7. Membrana de FCFA cubriendo el injerto óseo

Finalmente, se colocaron restauraciones temporales adhesivas y se prescribieron las siguientes Instrucciones postoperatorias: AINES 400 mg c/6 horas por 3 días; enjuagues con digluconato de clorhexidina al 0.02% por 1 minutos c/12 horas por 10 días; hielo extraoral intermitente c/20 minutos por 2 horas; y dieta blanda por 7 días.

Procedimiento Posquirúrgico

Los pacientes fueron revisados al 7º día posquirúrgico para remoción de sutura. La placa y el debris adherido fueron suavemente removidos del sitio. El paciente fue reinstruido en medidas de higiene oral y control de placa; y se tomaron medidas clínicas posquirúrgicas sobre esta área.



Fig. 8. Sutura: colchonero horizontal y puntos simples

Todos los pacientes se incorporaron a un programa de soporte periodontal preestablecido con controles a los 3 y 6 meses. El monitoreo profesional del mantenimiento periodontal incluyó refuerzo del control de placa y otros cuidados dentales fueron mandatorios para el éxito a largo plazo (Mellonig, 1998).

Posteriormente se tomaron medidas clínicas posquirúrgicas a los 1, 3 y 6 meses después del procedimiento.

A los 6 meses posquirúrgicos en aquellos casos donde los pacientes fueron rehabilitados con implantes (4 pacientes) a nivel del área maxilar regenerada se tomó la biopsia del tejido óseo con una fresa trefina No. 2; el material obtenido se fijó con formalina al 10% (Fig. 9). El corte histológico fue sometido a coloraciones con hematoxilina y eosina y fue observado en microscopio óptico de luz a magnificaciones de 4X, 20X, 40X

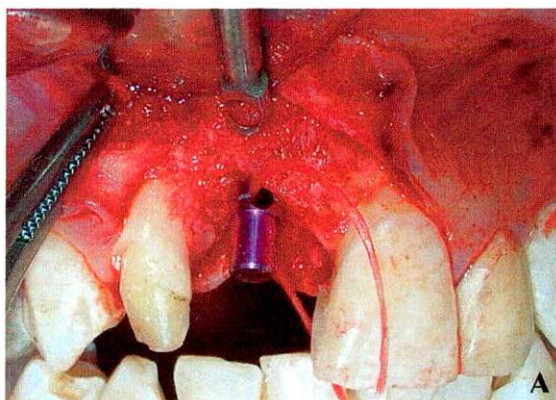


Fig. 9. A. Toma de la biopsia con fresa.

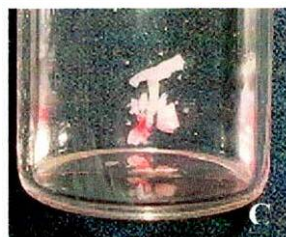
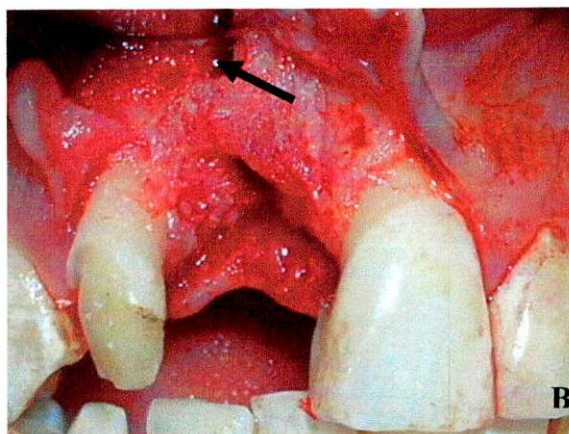


Fig. 9. A. Toma de la biopsia con fresa trefina, B. Sitio donde se toma la biopsia (flecha), C. Biopsia de tejido óseo fijado en formalina al 10%

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó con la estimación de medias y sus respectivos intervalos de confianza. además se realizó una prueba estadística T pareada con una significancia de $P \geq 0.05$.

RESULTADOS

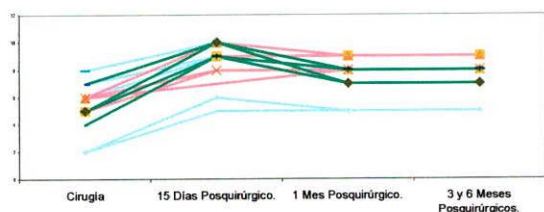
Resultados clínicos:

Se trataron 10 defectos en 9 pacientes (3 hombres – 6 mujeres) con edades entre 28 y 52 años.

Las medidas del ancho del reborde residual (mm) presentaron una ganancia mayor a los 7 días posquirúrgicos (media: 3.57mm), disminuyó a 2.63 después de 1 mes, y se mantuvo estable en ese valor a los 3 y 6 meses posquirúrgicos (Tabla 1) (Gráfica 1).

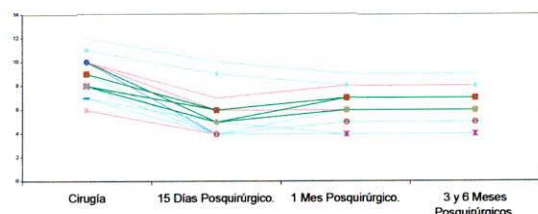
Tabla 1. Ganancia en ancho y alto (mm) del reborde alveolar

	7 días posquirúrgico		1 mes posquirúrgico		3 meses posquirúrgicos		6 meses posquirúrgicos	
	Media	I.C	Media	I.C	Media	I.C	Media	I.C
Ganancia en Ancho	3,57	3,19 - 3,94	2,63	2,32 - 2,95	2,63	2,32 - 2,95	2,63	2,32 - 2,95
Ganancia en Altura	3,2	2,77 - 3,63	2,6	2,24 - 2,96	2,6	2,24 - 2,96	2,6	2,24 - 2,96



Gráfica 1. Cambios morfológicos posquirúrgicos del borde residual evaluados desde la línea base (cirugía) hasta los 6 meses. *Cada línea corresponde a cada defecto tratado.

La ganancia en altura presentó un comportamiento similar; las medidas en mm del borde residual demostraron una ganancia mayor a los 7 días posquirúrgicos (media: 3.2mm); disminuyó a 2.6mm después de 1 mes, y se mantuvo estable en ese valor a los 3 y 6 meses posquirúrgicos. (Tabla 1) (Gráfica 2).



Gráfica 2. Cambios morfológicos posquirúrgicos del borde residual evaluados desde la línea base (cirugía) hasta los 6 meses. *Cada línea corresponde a cada defecto tratado.

Como hallazgo relevante, en el presente estudio se encontraron diferencias significativas postquirúrgicas en el aumento del ancho y la altura del borde desde el momento de la cirugía y hasta el mes 6 ($P \geq 0.001$).

Adicionalmente, esta ganancia permitió la colocación de 4 implantes en la zona estética anterior después de 6 meses post-regeneración. Después de 12 meses de observación los implantes se encuentran en función y clínicamente estables (Fig. 11 y 12).

Resultados Histológicos:

El análisis histológico demostró formación ósea con lagunas osteocíticas, osteocitos vitales, líneas delgadas de aposición ósea, canales de Havers, osteoblastos y numerosas áreas de formación osteoide, indicando nueva formación ósea (Fig. 10).

Además, no se observó encapsulación fibrosa del injerto óseo DFDBA.

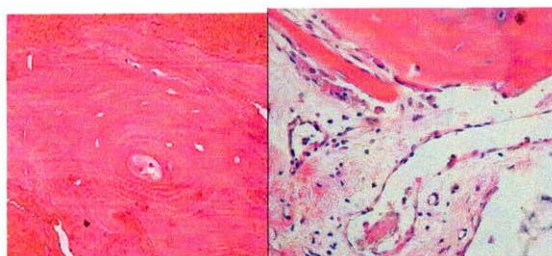


Fig. 10. Corte histológico de tejido óseo regenerado, obsérvese lagunas osteocíticas, osteocitos vitales, líneas delgadas de aposición ósea, canales de Havers, osteoblastos y numerosas áreas de formación osteoide, indicando nueva formación ósea

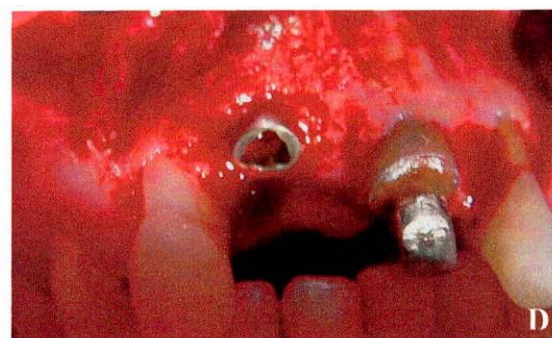
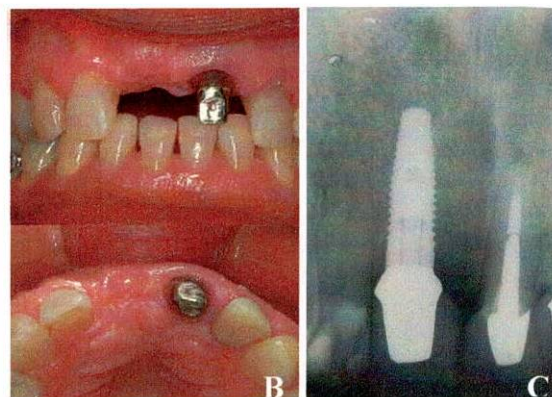


Fig. 11.A. Configuración inicial del defecto. B. Ganancia en ancho y altura 6 meses posregeneración; C. Control radiográfico a los 12 meses. D. Regeneración ósea e implante en área regenerada.

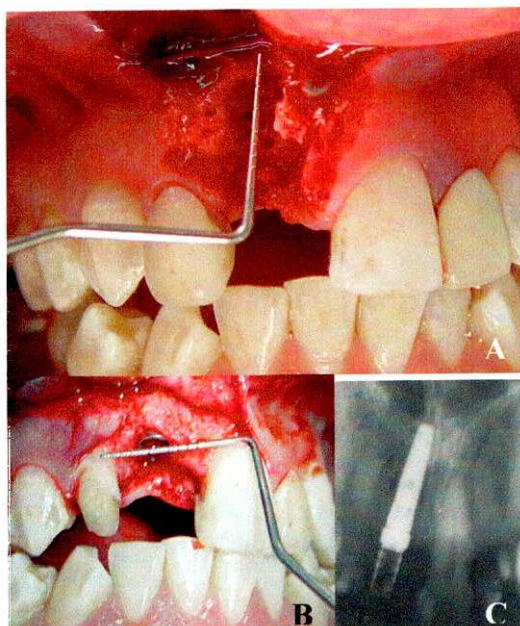


Fig. 12. A. Configuración inicial del defecto. B. Regeneración ósea del defecto y colocación de implante único maxilar a los 6 meses pos operatorios. C. Control radiográfico a los 12 meses.

DISCUSION

Existen varias técnicas reportando el tratamiento de reborde alveolar colapsado antes de la colocación de implantes: Jovanovic 1998, reportó una ganancia de 3.1mm utilizando membranas PTFE-e; McAllister 2003, con distracción osteogenica reportó una ganancia vertical de 10mm; Cordaro 2002, utilizando injerto óseo en bloque reportó una ganancia vertical 2.2mm y horizontal 5.0mm.

En el presente estudio se trataron 10 defectos óseos maxilares, donde se reportó un aumento vertical de 2.6mm y una ganancia en ancho del reborde de 2.63mm después de 6 meses de regeneración ósea utilizando la técnica combinada con FCFA y DFDBA; estos resultados son comparables a los reportados por lasella y cols, 2003 quienes evaluaron clínica e histológicamente el FDBA y membrana de colágeno para preservar el reborde en el área estética anterior para la posterior colocación de implantes, encontrando una ganancia en ancho en el grupo de regeneración de 1.6mm, y una ganancia en altura de 1.3mm. Igualmente en el grupo de no regeneración ellos reportan una pérdida en ancho de - 2.6mm y en altura - 4.0mm, concluyendo que estas dimensiones son más favorables para la colocación de implantes especialmente en áreas donde la pérdida del ancho y altura del reborde compromete los resultados estéticos.

En el presente estudio la ganancia en ancho tuvo un promedio de 3.57mm a los 7 días postquirúrgicos; la cual disminuyó a 2.63mm después de un mes posquirúrgico y se mantuvo estable en ese valor hasta el 6° mes posquirúrgico, determinando una pérdida de 0.94mm desde los 7 días posquirúrgicos hasta el 6° mes de cicatrización. Resultados similares fueron obtenidos por Simon y cols, 2000, quién reportó una ganancia en ancho de 2.47mm inmediatamente después de haber regenerado el reborde con injerto óseo DFDBA y membranas bioabsorbibles, esta ganancia disminuyó a 1.42mm después de 4 meses de cicatrización, mostrando una pérdida de 1.05mm después del aumento del reborde.

La ganancia en altura reportada por Simon fue de 2.0mm inmediatamente después del aumento del reborde y de 1.52mm después de 4 meses de cicatrización, mostrando una pérdida de 0.48mm después del aumento; en este estudio la ganancia en altura tuvo un comportamiento similar; después de 7 días postquirúrgicos el promedio fue de 3.2mm; el cual disminuyó a 2.6mm después de un mes postquirúrgico y se mantuvo estable en ese valor hasta el 6° mes posquirúrgico, mostrando una pérdida de 0.6mm desde el 7° día posquirúrgico hasta el 6° mes de cicatrización.

Los resultados reportados en el presente estudio y los demostrados por Simon 2000, sugieren que la pérdida de ancho y alto del hueso regenerado puede variar de 1.0mm a 1.5mm durante el periodo de cicatrización.

Los resultados obtenidos al evaluar el material histológico en este estudio, evidenciaron la nueva formación de lagunas osteocíticas, osteocitos vitales, líneas delgadas de aposición ósea, canales de Havers, osteoblastos, numerosas áreas de formación osteoide, y no encapsulación fibrosa del injerto óseo DFDBA indicando nueva formación ósea. Hallazgos similares fueron reportados en el análisis histológico realizado por lasella y cols 2003, donde reportaron mayor formación ósea en el grupo de regeneración, observando hueso vital en un 28% y no vital en un 37%. Brugnami y cols, 1999; evaluaron la nueva formación ósea después del tratamiento con DFDBA y membrana e-PTFE en 3 situaciones clínicas diferentes: defectos del reborde alveolar existentes, alvéolos post-extracción con pérdida de cortical vestibular, alvéolos post-extracción intactos (sin pérdida ósea; encontrando a nivel histológico que las partículas de DFDBA estaban rodeadas por hueso lamelar, sin encapsulación fibrosa de

las partículas del injerto DFDBA y observando presencia de osteoblastos en espacios medulares. De manera similar ellos concluyen que el ancho y la altura ósea en el momento de la colocación de los implantes (6 meses después de regeneración ósea guiada) mostró un aumento o preservación suficiente del reborde alveolar.

Los resultados obtenidos a la evaluación clínica de esta investigación, señalan que la ganancia en altura y ancho permitió la colocación de implantes endoóseos (Replace Select Nobel Biocare) en el área maxilar anterior después de 6 meses de la regeneración ósea. Similares resultados fueron reportados por Lekovic en 1997 y 1998 quién evaluó los cambios de morfología ósea, después de usar una técnica ósea regenerativa para maximizar el potencial de cicatrización alveolar post-extracción utilizando membranas de ePTFE en su primer estudio (1997) y membranas bioabsorbibles en el segundo (1998); reportando cambios morfológicos óseos significativos en ancho y alto. El anterior estudio concluye que esta técnica ofrece un mantenimiento predecible del reborde alveolar mejorando la calidad ósea para procedimientos de implantes dentales y restauraciones estéticas.

A la evaluación clínica y radiográfica este estudio demostró estabilidad de los 4 implantes colocados a los 6 meses post ROG en la zona maxilar anterior después de 12 meses de evaluación, mostrando una tasa de supervivencia y éxito del 100%. Resultados similares fueron reportados por Buser y cols, 2002; ellos evaluaron a 5 años las tasas de supervivencia y éxito de 66 implantes colocados en hueso que previamente había sido aumentado con injertos óseos y membranas no absorbibles, encontrando una tasa de supervivencia de 100% y una tasa de éxito de 98.3 % y concluyendo que los resultados clínicos de los implantes colocados en hueso regenerado son similares a los implantes colocados en hueso no regenerado.

CONCLUSIONES

Los 10 defectos tratados demostraron una ganancia horizontal y vertical estadísticamente significativa, y clínicamente suficiente para la colocación de implantes dentales.

El análisis histológico evidenció neoformación ósea con presencia de lagunas osteocíticas, osteocitos vitales, líneas delgadas de aposición ósea, canales de Havers,

osteoblastos, no encapsulamiento fibroso del injerto DFDBA y numerosas áreas de formación osteoide.

Esta nueva técnica de regeneración ósea utilizando FCFA e injerto óseo DFDBA ofrece resultados exitosos y predecibles, y se presenta como una alternativa terapéutica viable en el campo de la cirugía reconstructiva e implantología oral.

RECOMENDACIONES

Los investigadores recomiendan el uso de radiografía de substracción digital para la evaluación y el análisis de los cambios en densidad ósea durante el proceso de cicatrización. Así mismo, realizar estudios que utilicen esta técnica para la elevación de seno maxilar y el aumento del reborde óseo en áreas posteriores del maxilar superior.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de la Dra. Claudia Hurtado por la asesoría metodológica y a la Dra. Mónica Pachón por su asesoría en el análisis estadístico.

REFERENCIAS

1. Johnson K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Austral Dent J* 1969;14:241-244.
2. Johnson K. A study of dimensional changes occurring in the maxilla following closed face immediate denture treatment. *Austral Dent J* 1969;14:371-376.
3. Jovanovic SA, Simion M, Trisi P, Scarano A, Piatelli A; 1998: Vertical Ridge Augmentation Around Dental Implants Using a Membrane and Bone or Allografts in humans; *J Clin Oral Impl Res* 2000
4. Kassolis. Alveolar Ridge Augmentation Utilizing Platelet-Rich Plasma In Combination With Freeze-Dried Bone Allograft. *J Periodontol*. 2000; 71: 1654-1661.
5. Froum, S.J., Wallace. S.S., Tamow, D.P. 2002. "Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts: three bilateral case reports." *Int J. Periodontics and Restorative Dent*. Vol 22: 44-53.
6. Wikesjö ME; 2005. "Analysis of rat calvaria defects implanted with a platelet-rich plasma preparation: radiographic observations." *J Periodontol*;76: 1287-1292
7. Anitua E. Plasma rich in growth factors: Preliminary results of use in the preparation of

future sites for implants. *Int J Maxillofac Implants*. 1999; 14: 529-35.

8. Anitua, E. Un nuevo enfoque en la regeneración ósea. Plasma rico en factores de crecimiento (P.R.G.F.). Puesta al día publicaciones, S.L. 2000.

9. Terranova, V. Wikesjo, U.M.E. 1987. Extracellular Matrices and polypeptide growth factors as mediators of functions of cells of the periodontium. *J Periodontology*, Vol 58; 371 – 380.

10. Canalis E, McCarthy TL. The role of growth factors in skeletal remodelin. *Endocrinol metabol clinics north am* 1989;18(4)903.

11. Lynch SE, et al. A combination of platelet-derived and insulin-like growth factors enhances periodontal regeneration. *J Clin Periodontol* 1989;16:545-548.

12. Lynch SE, et al. The effects of short term application of a combination of platelet-derived and insulin-like growth factors on periodontal.

13. American Academy of Periodontology. The potential role of growth and differentiation factors in periodontal regeneration (position paper). *J Periodontol* 2005;76:1601-1622.

14. American Academy of Periodontology. The potential role of growth and differentiation factors in periodontal regeneration (position paper). *J Periodontol* 1996;67:545-553.

15. Melloning, J. 1984. Decalcified freeze-dried bone allograft as an implant material in human periodontal defects. *Int. Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 4; 41 – 55.

16. Bowers, GM. Melloning J et al. 1989. Histological evaluation of new human attachment apparatus in humans. Part II. *J Periodontology*; 60; 675 – 662.

17. Feuille F, Knapp CL, y cols JT. Clinic and histologic evaluation of bone-replacement grafts in the treatment of localized alveolar ridge defects. Part 1: Mineralized freeze-dried bone allograft. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Feb 23 (1): 29-35.

18. Simion M; Trisi P y Piatelli A, 1998: Clinical Approaches and Evidence of Success. Quintessence Publishing Co, Inc. Chapter 8, Pag. 99-110

19. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piatelli A; 1998: Vertical Ridge Augmentacion Around Dental Implants Using a Membrane and Bone or Allografts in humnas;., *J Clin Oral Impl Res* 2000

20. Simon B et al. 2000. Changes in alveolar bone heights and width following ridge augmentation

using bone graft and membranes. *J Periodontology*, 71; 1774 – 1791.

21. Khan SN y cols. Clinic And Histologic Evaluation Of Bone-Replacements Grafts In The Treatment Of Localized Alveolar Ridge Defects. Part 2: Bioactive Glass Particulate. *Orthop Clin North Am*. 2002 Jul; 31(3): 375-88.

22. Fiorellini JP, Nevis ML. Localized ridge augmentation/preservation. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003 Dec; 8 (1): 321-7.

23. Boeck-Neto R.J. Real Gabriellio MF. Histomorphometrical Analisis Of Bone Formed Alter Maxillary Sinus Floor Augmentation By Grafting With A Combination Of Autogenous Bone And Demineralized Free-Dried Bone Allograft Or Hidroxiapatite. *J Periodontol* 2002; 73: 266-270.

24. Brugnami F. Et al, 1999. GBR In Human Extraction Sockets And Ridge Defects Prior To Implant Placement: Clinical Results And Histologic Evidence Of Osteoblastic And Osteoclastic Activities In DFDBA. *Int. J Periodontics Restorative Dent*. Jun, 19 (3): 259-67

25. Antonio D'Addona. 2002. Transplantes osseous autogenos intramembranosos en el tratamiento estético de la atrofia alveolar. *Periodontology* 2000, vol 2. 148-16

26. Assenza B, Piatelli M. Localizad ridge augmentation using titanium micromesh. *J Oral Implantol*.2001; 27 (6): 287-92.

27. Babbush C.A, Kevy SV. An In Vitro And In Vivo Evaluation Of Autologous Platelet Concentrate In Oral Reconstruction. *Implant Dent*. 2003; 12 (1): 24-34.

28. Babbush C.A. Histologic evaluation of human biopsies after dental augmentation with a demineralized bone matrix putty. *Implant Dent*. 2003; 12 (4): 325-32.

29. Bruder SP y cols. Mesenchimal Stem Cells In Osteobiology And Applied Bone Regeneration. *Clinic Orthop*. 1998; Oct (355 suppl): S247-56.

30. Buser D, et al. 2002. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int. J Periodontics Restorative Dent*. 22; (2): 109-17.

31. Carmona Arroyo, F.G.; Monleón Alegre. La exodoncia en el paciente de alto riesgo hemorrágico. FM Gráfico. Barcelona. 1994.

32. Cochran DL. Evaluation Of Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2In Oral Applications Including The Use Of Endosseous Implants: 3- Year Results Of A Pilot Study In Humans. *J periodontol* 2000; 71: 1241-1257.

33. Cook SD y cols. Comparasion of Bone Graft Materials I. New Bone Formation with Autografts, *J. Periodontol* 1981; 52: 291-296.
34. Cordaro L, y cols. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone graft in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clinic oral implant research*, vol 13. 103-111, 2002.
35. De Obarrio JJ, Arauz-Dutari JI. The use of autologous growth factors in periodontal surgical therapy: platelet gel biotechnology: case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000, Oct 20 (5): 486-97
36. Dugrillon A, Eichler H. Autologous Concentrated Platelet-Rich Plasma (Cprp) For Local Application In Bone Regeneration. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Dec; 31 (6): 615-9
37. Goldman 1980: Healing of Periodontal Wound, *Periodontal Therapy: Chapter 23*, pg. 676; New England Journal of Medicine. Press 1988
38. Garg AK, Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, 1999. Grafting Materials in Repair and Restoration. In: *Tissue Engineering – Applications in Maxillofacial Surgery and Periodontics..* Chicago: Quintessence Publishing Co.; Inc.; :83-99.
39. Hamler MH, Jonson PC, Salman J. Histological and Histochemical Investigation of Human Alveolar Socket Healing of Rabbit Tooth Extraction in Rabbits. *I.Dent Res*. 1988; 67: 944-948.
40. Histological and histophysical evaluation of human fibrin glue used in association with non-absorbable hydroxylapatite –and 8- year study. G. Ferrari Parabita. División of Maxillofacial Surgery, Civil Hospital of Bresica, Italia.
41. lasella J.M. et al, 2003. 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*; 74 : 990-999.
42. Khan SN, Bostrom MP. Bone Growth Factors. *Orthop North Am*. 2000 Jul; 31(3): 365-88
43. Kaufman E, Wang PD. Localized Vertical Maxillary Ridge Augmentation Using Symphyseal Bone Cores: A Technique And Case Report. *Int J Oral Maxillofacial Implants*. 2003 Mar-Apr; 18 (2): 293-8.
44. Keith JD. Localized Ridge Augmentation With A Block Allograft Followed By Secondary Implant Placement. A Case Report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Feb; 24(1): 11-7.
45. Lekovic V, et al. 1997. A Bone Regenerative Approach To Alveolar Ridge Maintenance Following Tooth Extraction. Report Of 10 Cases. *J Periodontology*, 68: 563-570
46. Lekovic V et al. 1998.Preservation of alveolar bone in extraction sockets using biabsorbable membranes. *J Periodontology*, 69; 1044-1049.
47. Leonetti JA, Kourp R. Localized Maxillary Ridge Augmentation With A Block Allograft For Dental Implant Placement: Case Reports. *Implant Dent*. 2003; 12 (3): 217-26.
48. Matras H. The use of fibrin glue in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1982; 40: 617.
49. Matras H. Fibrin seal: the state of art. *J Oral Maxillofac Surg*. 1985; 43: 605.
50. Matras H, Krenkel CH. Selective indications for fibrin sealing in maxillofacial surger. Abteilung fur Kieferund Gesichtschirurgie, Landeskrankenanstalten Salzburg, Müller Hauptstr. 48, A-5020 Salzburg.
51. Matsuzaka K, ShimonoM. Characteristics Of Newly Formed Bone During Guided Bone Regeneration: Observations By Immunohistochemistry And Confocal Laser Scanning Microscopy. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2001 Nov; 42 (4): 225-34.
52. Moghadam HG y cols, Histomorphometric Evaluation Of Bone Regeneration Using Allogenic And Alloplatic Bone Substitutes. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Feb; 62 (2): 202-13.
53. Mol A, Van de Stel Apf. Application Of Digital Image Analsis In Dental Radiography For The Description Of Periapical Bone Lesions: A Preliminary Study. (Special Tissue in Dentistry) *Trans Biomed Eng* 1991; 38: 357-9.
54. O' Brien T, Hinrichs James and Schaffer Erwin. The Prevention of localized Deformaties usin Regeneration. *J Periodontol* 1994; 65: 17-24.
55. Palioto DB, Sato S. Computer Assisted Image Analysis Methods For Evaluation Of Periodontal Wound Healing. *Braz Dent J*. 2001; 12(3): 167-72.
56. Pikos MA. Block Autografts For Localized Ridge Augmentation: Part II. The Posterior Mandible. *Implant Dent*. 1999; 8(3): 279-85.
57. Prousaefs y cols. The Use Of Titanium Mesh In Conjunction With Autogenous Bone Graft And Inorganic Bovine Mineral (Bio-Oss) For Localized Alveolar Ridge Augmentation: A Human Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 ; Apr 23 (2): 185-95.
58. Prousaefs P, Lozada J. A Clinical And Histologic Evaluation Of A Block Onlay Graft In Conjunction With Autogenous Particulate An Inorganic Bovine Mineral (Bio-Oss): Case Report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002 Dec; 22(6): 567-73.

59. Rabie AB, Wong RW. Bone Induction Using Autogenous Bone Mixed With Demineralized Bone Matrices. *Aust Orthod J*. 1999 Nov; 15(5): 269-75.
60. Ready M. Radiographic Methods in the evaluation of Periodontal Therapy. *J Periodontol*, 1992; 63: 1078-1084.
61. Robert E, Marx DDS, Eric R, Carlson, DMD, Ralph M. Eichstaedt, DDS, Steen R. Schimmele. DDS, James E. Strauss, DMD. And Karen R. Georgeff. RN. Platelet-rich plasma. Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pat*. 1998; 85: 638-646.
62. Romper EH y cols. The Influence Of Cortical Perforations And Of Space Filling With Peripheral Blood On The Kinetics Of Guided Bone Generation. A Comparative Histometric Study In The Rat. *Clinic Oral Implants Res*. 1999 Apr; 10 (2): 85-94.
63. Rutherford RB, Mmoalli M. Bone Morphogenetic Protein-Transduced Human Fibroblast Convert to Osteoblasts And Form Bone In Vivo. *Tissue Eng*. 2002 Jul; 8 (3): 441-52.
64. Sanchez AR, Sheridan PJ. Is platelet rich plasma the perfect enhancement factor. A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Jan-feb; 18(1): 93-103.
65. Sans Casado JV. Bone Regeneration in oral surgery. *An R Acad Nac Med (Madr)* 2002; 119 (2): 237-47; discussion 247-54
66. Seiber J.S, Reconstruction of Demorded Partially Edentulous Ridges using Full Thickness Onlay Grafts. Part I, Technique and Wound Healing. *Compend Cont Educ Dent*, 1983; 4: 437-453
67. Seiber J.S, Cohen D.W. Periodontal Considerations for Fixed and Removable Prosthodontics. *Dent Clin North Am*. 1987; 31: 529-55.
68. Shanaman , Filstein MR. Localized ridge augmentation using GBR and platelet rich plasma: case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001, Aug; 21(4): 345-55.
69. Slotte C y cols. Placement of autogenic bone chips or bovine bone mineral in guided bone augmentation: a rabbit skull study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Nov-Dec; 18 (6): 795-806.
70. Sonleitner y cols. A Simplified Technique For Producing Platelet - Rich Plasma And Platelet Concentrate For Intraoral Bone Grafting Techniquesw: A Technical Note. *J of Oral Maxillofacial Implants* 2000; 15 (6): 879-82.
71. Studer and Stephan. Adjustment of Localized Alveolar Ridge Defects by Soft Tissúes Transplantation to Improved Mucogingival Esthetic: A Proposal for Clinical Classification and Evaluation of Procedure. *Quintessence Int* 1997; 28: 785-805.
72. Tayapongsak P, O'Brien DA, Monteiro CB, Arceo-Díaz LL. Autologous fibrin adhesive in mandibular reconstruction with particulate cancellous bone and marrow. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 161-6.
73. Tischer M y cols. Platelet Rich Plasma. The Use Of Autologous Growth Factors To Enhance Bone And Soft Tissue Grafts. *N Y State Dent J*. 2002 Mar; 68 (3):22-4.
74. Turgeman G y cols. Cell-mediated gene therapy for bone formation and regeneration. *Curr Opin Mol Ther*. 2002 Aug; (4): 390-4.
75. Whitman DH , 1997: Platelet Gel: An Autologous Alternative To Fibrin Glue Whit Applications In Oral Maxillofacial Surgery., *J. Oral Y Maxillofac. Surgery* 55: 294-9
76. Zubillaga G. y cols. Changes In Alveolar Bone Height And Width Following Post-Extraction Ridge Augmentation Using Bioabsorbable Membrane And Demineralized Freeze-Dried Bone Osteoinductive. *J Periodontol* 2003; 74: 965-975.