

TRATAMIENTO DE UN QUISTE PERIAPICAL CON RELLENO DE INJERTO ÓSEO MEZCLADO CON FIBRINA RICA EN PLAQUETAS ADYACENTE A UN IMPLANTE POST EXODONCIA: REPORTE DE UN CASO

TREATMENT OF A APICAL CYSTIC WITH FILLING BONE GRAFT MIXED WITH FIBRIN RICH ON PLATELETS ADJACENT TO A POST DENTAL EXTRACTION IMPLANT: REPORT OF A CASE

Tofiño-Medina, José Heberth.¹

Tofiño-Marmolejo, Jonathan²

Ruíz-Mora, Gustavo Armando³

Rodríguez-Cárdenas, Yalil Augusto⁴

RESUMEN

En este caso presentamos el tratamiento realizado en una paciente de 63 años con una lesión quística apical en el maxilar superior que involucra un incisivo lateral, diagnosticada con la ayuda imagenológica de una tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) complementada con signos y síntomas clínicos, el procedimiento consistió en una enucleación quirúrgica dejando un defecto amplio de pérdida ósea, por lo que se trató con regeneración de xenoinjerto combinada con fibrina rica en plaquetas (PRF), y adyacente se colocó implante post-exodoncia. Se hace un seguimiento de su evolución a los 8 meses con TCHC, para su valoración se evalúa los cambios imagenológica del antes y el después utilizando atenuación de rayos para determinar la densidad ósea. Como en este caso las dos tomografías fueron realizadas en distintos equipos se determinó unificar los archivos Dicom en un solo software (Dolphin Imagen 3D 11.8). El uso combinado del PRF y un xenoinjerto muestran cambios de densidad que promueve la cicatrización y aceleración de la formación de nuevo hueso, dando seguridad para la colocación de un implante circundante evaluado con TCHC.

Palabras clave: *Quiste apical, CBCT, PRF, injerto óseo.*

ABSTRACT

In this case, we present the treatment performed in a 63-year-old patient with an apical cystic lesion in the maxilla involving a lateral incisor, diagnosed with the aid of a cone beam computed tomography (CBCT), supplemented with clinical signs and symptoms. The procedure consisted of a surgical enucleation leaving a wide defect of bone loss, and was treated with regeneration of xenograft combined with platelet-rich fibrin (PRF), and post-excretion implant was placed adjacent. Its evolution is monitored at 8 months with CBCT, for its evaluation is evaluated the before and after imaging changes using ray attenuation to determine bone density. As in this case the two tomographies were made in different equipment was determined to unify the Dicom files in a single software (Dolphin 3D Image 11.8). The combined use of PRF and a xenograft show changes in density that promote healing and acceleration of new bone formation, providing security for placement of a surrounding implant evaluated with CBTC.

Keywords: *Apical cyst, CBCT, PRF, bone graft.*

¹MSc Oral and Maxillofacial Radiology Graduate Student, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

²MSc Dental Implantology, Dental School, Universidad Metropolitana of Santos, Santos, Brazil.

³MSc and Associate Professor of the Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú, Associate Professor of the Division of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, Colombia. Ph.D. Candidate. Dental School, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

⁴MSc and Associate Professor of the Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Ph.D. Candidate. Dental School, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

INTRODUCCIÓN

Las pérdida ósea de los maxilares, es una afección clínica frecuente que afrontan los especialistas de la odontología, este problema pueden ser debido a pérdida dentaria, trauma, lesiones infecciosas, quísticas y tumorales. En muchos casos se requiere procedimientos quirúrgicos adicionales para el tratamiento de estos defectos con fines prótesis.^{1,5}

Una opción es el uso de biomateriales de injerto para reemplazar el tejido óseo ausente o deficiente, el cual debe tener la capacidad de sustituir las funciones de síntesis y remodelación ósea, con respuesta positiva biomecánica al estrés, características esenciales para el correcto recambio y funcionalidad del tejido⁶. Se ha demostrado que la falla de un implante dental está estrechamente relacionada con las características del huésped óseo e inflamaciones previas, esto hace que la rehabilitación protésica de implantes sea más compleja y de cuidado.¹

La infección bacteriana de la pulpa dental puede conducir a lesiones periapicales, que generalmente se diagnostican durante el examen radiográfico dental de rutina o después de mostrar signos y/o síntomas clínicos como dolor agudo, tumefacción o fistula del diente afectado^{7,8}. La mayoría de las lesiones periapicales (> 90%) se pueden clasificar como abscesos, granulomas dentales o quistes radiculares. La incidencia de abscesos en las lesiones periapicales varía entre 28.7% y 70.07%.

La ocurrencia de granulomas periapicales oscila entre 9.3% y 87.1%, y los quistes entre 6% y 55%^{9,12}. Todas las lesiones periapicales inflamatorias deben tratarse inicialmente con terapia endodóntica

convencional, que ha mostrado éxito en el 85% de los casos.^{13,16} No obstante un fracaso de la endodoncia conlleva a una intervención quirúrgica como último recurso.^{17,19} El método quirúrgico tradicional para tratar los defectos periapicales, incluyen el desbridamiento de la lesión junto con la remodelación del hueso circundante y la apicectomia, la cicatrización se realiza casi siempre mediante reparación espontánea y en algunos casos no se restaura completamente la arquitectura o la función de la parte afectada.²⁰ Es por eso que se requieren procedimientos regenerativos óseos para restituir el tejido perdido necesario para la oseointegración de un implante.⁵

Recientemente, se introdujo una matriz autógena de fibrina enriquecida con plaquetas y leucocitos llamada fibrina rica en plaquetas de Choukroun (PRF) como concentrado de plaquetas de segunda generación.²¹

Para la obtención del PRF se realiza con centrifugación de sangre del mismo paciente recién recogida, sin añadir ningún anticoagulante o trombina dando como resultado la formación natural de un coágulo de fibrina rico en plaquetas y leucocitos con proteínas bioactivas atrapadas en el interior, lo que representa un sistema para la liberación lenta de factores de crecimiento, además la formación de fibrina apoya la migración celular.²²

El objetivo de este reporte de caso fue evaluar los cambios regenerativos luego del tratamiento de un quiste apical utilizando un relleno de injerto óseo mezclado con fibrina rica en plaquetas adyacente a un implante post exodoncia por medio de la TCHC.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 63 años de edad que asiste en el año 2015 de urgencia a un consultorio odontológico especializado de atención particular en la ciudad de Medellín-Colombia, por proceso supurativo a nivel gingival de diente lateral superior derecho y dolor a la percusión.

A la valoración clínica el paciente presentó absceso con fistula supurativa a la presión a nivel radicular del diente 12, el cual presentaba corona completa de material cerámico desadaptada, gingivitis localizada, sin movilidad, no febril y dolor a la percusión. A la valoración radiográfica periapical análoga del mismo diente, el cual se observó corona protésica y núcleo intrarradicular



Figura 1. Radiografía periapical análoga de diente 12, corona protésica y núcleo intrarradicular de radiopacidad metálica, tratamiento endodóntico con obturación corta, pérdida ósea vertical del reborde alveolar, ensanchamiento periodontal con pérdida de la lamina dura periapical con solución de continuidad a nivel apical, zona radiolúcida sin definir extensión por limitación imagenológica, sugerente de lesión apical.

de radiopacidad metálica, tratamiento endodóntico con obturación corta, pérdida ósea vertical del reborde alveolar, ensanchamiento periodontal con pérdida de la lamina dura periapical con solución de continuidad a nivel apical, zona radiolúcida sin definir extensión por limitación imagenológica, sugerente con la clínica de lesión apical agudizada (figura 1).

Se inició manejo farmacológico con Amoxicilina en capsulas de 500 mg cada 8 horas por 7 días. Se le solicitó TCHC de la zona para evaluar tridimensionalmente la lesión y planificación del tratamiento. Las imágenes se obtuvieron con el tomógrafo SOREDEX SCANORA® 3D FINLAND, FOV de 60mm x 60mm, Voxel de 0.20 mm. En el estudio imagenológico en zona del diente 12 se observó una área extensa redondeada, hipodensa, unilocular, de márgenes regulares bien circunscrita en su mayor parte corticalizada, con desplazamiento de tablas óseas vestibular y palatina, con limitación cefálica al piso nasal, a nivel posterior lo limita la pared anterior del seno maxilar e inferiormente se observó un compromiso amplio del hueso periapical y pérdida de lámina dura del espacio periodontal del diente 12 con solución de continuidad radicular como origen de la lesión, el cual se extendió hasta zona apical del diente 13 comprometiendo su espacio periodontal y del diente 14 sin comprometerlo, con un tamaño de 13.7mmx12.2mmx12.0 mm. Sugestivo de un diagnóstico complementado con la clínica de Quiste Periapical Dentario (figura 2).

Se continuó con apertura cameral del diente 13, preparación biomecánica del conducto, se irrigó abundantemente hasta observar que no hubo más exudado por conducto ni por la fistula, se irrigó con hidróxido de calcio y se repitió cada 8 días por tres semanas con mejoría de síntomas

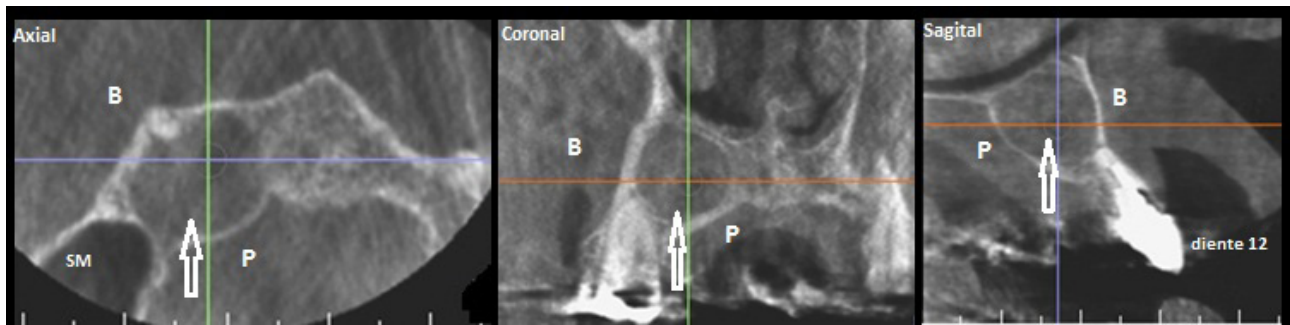


Figura 2. Reconstrucción multiplanar de estudio imagenológico TCHC(SOREDEX SCANORA® 3D FINLAND) en zona del diente 12, en los planos axial, coronal y sagital, una área extensa redondeada, hipodensa, unilocular, de márgenes regulares bien circunscrita en su mayor parte corticalizada(flechas blancas), con desplazamiento de tablas óseas bucal(B) y palatina(P), con limitación cefálica al piso nasal, a nivel posterior lo limita la pared anterior del seno maxilar(SM) e inferiormente se observó un compromiso amplio del hueso periapical y pérdida de lámina dura del espacio periodontal del diente 12 con solución de continuidad radicular como origen de la lesión apical(Quiste periapical dentario).

y signos clínicos. La paciente no continuó con el tratamiento y regresó 10 meses después presentando reagudización de síntomas y signos iguales a la consulta inicial.

Se reinició terapéutica antibacteriana con Clindamicina cápsulas de 300mg cada 6 horas por 10 días, preparación biomecánica a nivel intraconducto del diente 13, dejando hasta la lesión una mezcla antibiótica 3Mix del Dr. Hoshino (Terapia de Esterilización de Lesiones y Reparación Tisular LSTR),²³ compuesta por partes iguales de Ciprofloxacina, Minociclina y Metronidazol. Este procedimiento se repitió cada 8 días hasta el momento quirúrgico.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Con todo los protocolos de asepsia, se aplicó anestesia local infiltrativa en zona de 21 a 13 con Articaína 4%, se realizó incisión intrasulcular en los dientes 21 al 15 con relajante distal(hoja de bisturí No. 15), levantando un colgajo mucoperiostio donde se observó fácil perforación de la tabla ósea vestibular, por lo que se abrió ventana de acceso quirúrgico logrando total visibilidad

de la lesión, se procedió a realizar exodoncia del diente 12, enucleación absoluta del quiste periapical con curetaje hasta región del diente 14.

Por medio de 8 muestras de sangre del mismo paciente en tubos de 10 ml, se hizo el procesamiento y consecución del PRF (Fibrina rica en plaquetas) e IPRF (Fibrina rica en plaquetas inyectable), este se efectuó en la centrífuga de PRF según el Dr Choukroun²¹ (CHOUKROUN PRF DUO CENTRIFUGE USA).

Conseguidos estos 2 elementos autógenos se mezcló el IPRF con 2 gramos de xenoinjerto Biomod-3Biomat (VISIONAR COLOMBIA) y con las membranas de PRF trituradas, con la cual se rellenó la zona de la lesión, sin antes de haber aplicado la mezcla antibiótica de 3Mix del Dr Hoshino.²³

Se preparó posicionamiento del implante hacia zona palatina del diente 12, por tener mayor contenido de tejido óseo sano para lograr retención primaria, colocando un implante de 3.8 x 10.5 mm Tapered Internal Implant (BioHorizons USA) con tapa de cicatrización, quedando cubierto con la

misma mezcla del material de injerto. Se situaron 3 membranas de PRF sobre la ventana de acceso cubriendo toda la zona vestibular.

Por último se reposicionó el colgajo con liberación del periostio para evitar isquemia del tejido, realizando 9 puntos de sutura en colchonero con nylon 4-0. Prescripción post operatoria con Clindamicina capsulas de 300mg cada 6 horas por 5 días y Arcoxia tabletas de 120mg cada 12 horas por 3 días. Se dejó con prótesis adhesiva temporal del diente 12. La paciente se controló a los 8 días y se retiró la sutura a los 20 días con evolución favorable.

Se realizó seguimiento luego de ocho meses del procedimiento quirúrgico por medio de TCHC con el sistema Veraviewepocs 3DF40 (J.MORITA, Japan) FOV 40x40x40mm, Voxel 0.250 mm, el cual se observaron cambios de radiodensidad en la zona de la lesión (Figura 3). A nivel clínico mostró signos de salud de tejidos blandos propicios para la rehabilitación protésica del implante en zona del diente 12 (Figura 4).

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA

Para la evaluación de los cambios de densidad ósea luego del procedimiento se importaron los archivos DICOM de las dos tomografías en el

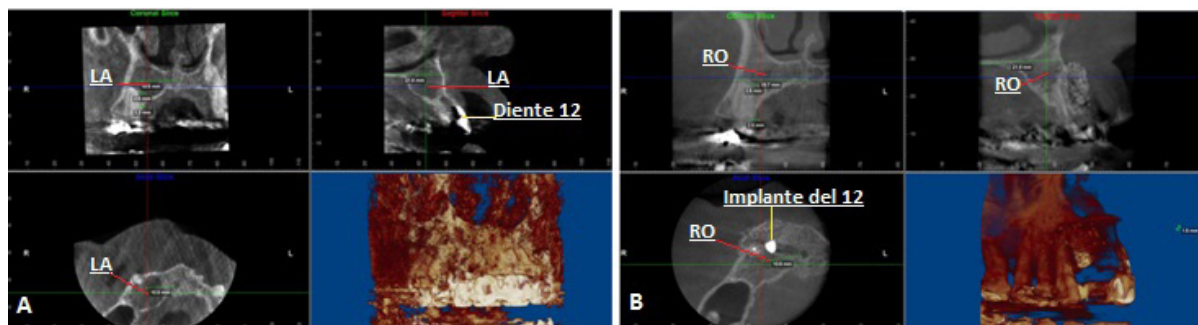


Figura 3. Importación DICOM de las dos tomografías en el software Dolphin Imagen 3D 11.8 (Patterson technology US). A-Primera tomografía de haz cónico (TCHC) en la reconstrucción multiplanar (RMP) que ilustra el quiste apical dentario (LA) en el diente 12. B-Segunda TCHC (Veraviewepocs 3DF40 (J.MORITA, Japan) muestra post-regeneración ósea (RO) adyacente a implante a nivel del diente 12 con cambio de densidad tomográfica después de 8 meses.



Figura 4. Fotografías clínicas post-regeneración ósea de la lesión apical e implante en zona de diente 12 a los 8 meses. A- Con provisional de diente 12 con técnica adhesiva. B-Evolución favorable de tejidos blandos a nivel de zona de diente 12.

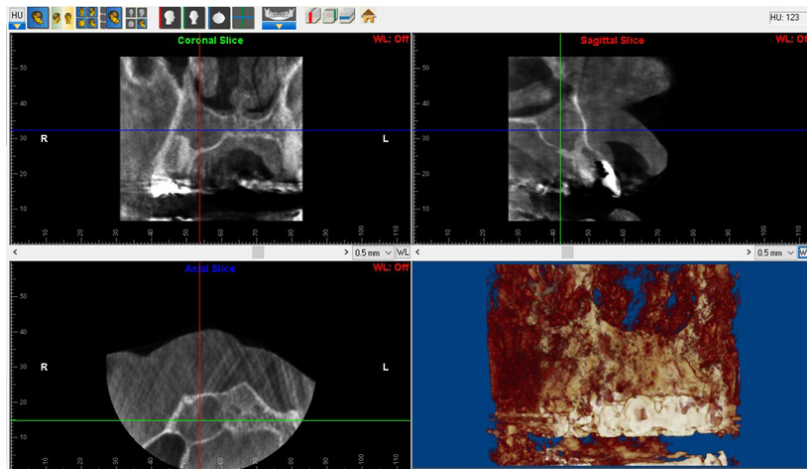


Figura 5. Delimitación de la zona de la lesión apical (cuadrícula verde) en la RMP de la primera tomografía para la medición del coeficiente de atenuación de rayos con un promedio de 123 unidades, utilizando el software Dolphin Imagen 3D 11.8 (Patterson technology US)

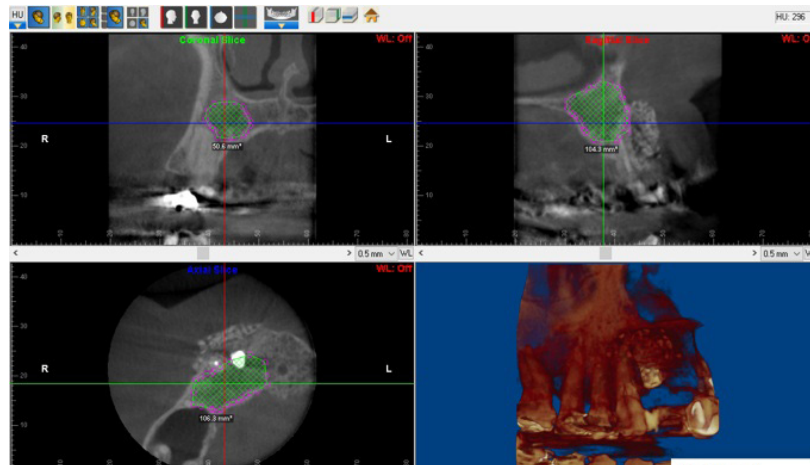


Figura 6. Delimitación de la zona de la lesión apical (cuadrícula verde) en la RMP de la primera tomografía para la medición del coeficiente de atenuación de rayos con un promedio de 123 unidades, utilizando el software Dolphin Imagen 3D 11.8 (Patterson technology US)

software Dolphin Imagen 3D 11.8 (Patterson technology US) y se analizaron los coeficientes de atenuación de rayos x en la región de interés, encontrando un valor promedio de 123 unidades de atenuación en la región de la lesión de la primera tomografía y 294 unidades de atenuación en el área de post-regeneración ósea de la segunda tomografía, sugiriendo cambios positivos de densidad ósea compatible de proceso de cicatrización (Figuras 5,6)

DISCUSIÓN

El proceso de restablecimiento del hueso en gran proporción se cree que es debido a una reacción inflamatoria inmune que se desencadena por una lesión local, el hueso se somete a la remodelación a través de ciclos de reabsorción y formación ósea formando un tejido conectivo mineralizado.²⁴ A mediados de los años noventa surgió la atención

por los trabajos científicos de los factores de crecimiento derivados de las plaquetas en el campo del injerto óseo, en especial por la comunidad de Cirugía Oral y Maxilofacial.^{25,26}

El plasma rico en plaquetas (PRP) se ha investigado cada vez más como una sustancia bioactiva potencial para mejorar la regeneración ósea, no sólo porque es un material autólogo fácilmente disponible, sino también porque contiene una alta concentración de proteínas bioactivas.^{27,28} Son capaces de estimular la proliferación celular, la angiogénesis, la remodelación de la matriz, y la regeneración ósea intrínseca en defectos óseos alveolares.²⁹⁻³¹

En un estudio de regeneración ósea de aumento del piso del seno maxilar inducido con aloinjerto óseo liofilizado combinado con PRF se encontró una aceleración de la producción ósea, comparado con regeneración por si sola.³²

En el presente caso se utilizó esta combinación buscando una cicatrización acelerada del área afectada para beneficiar el proceso de óseointegración del implante logrando su estabilidad.

Las radiografías periapicales proporcionan imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales que no permiten la evaluación ósea, determinar su tamaño y localización de lesiones periapicales, por lo tanto la TCHC podrían agregar beneficios al procedimiento endodóntico porque ofrece una mayor precisión para el diagnóstico, planificación y el seguimiento del tratamiento.^{33,34}

La TCHC es una técnica imagenológica dento-maxilofacial que proporciona una herramienta práctica para la reconstrucción no invasiva en 3D

de los dientes y de sus estructuras circundantes, ampliamente aplicada para diagnóstico y tratamientos odontológicos, evaluación de la calidad ósea, principalmente para la planificación de implantes preoperatorios³⁵. Recientemente es útil para la medición de la densidad ósea antes y después del tratamiento de lesiones periapicales, ayudando a la evaluación de la cicatrización.³⁶

Aunque los clínicos están utilizando valores de grises (GVs) derivados de unidades de TCHC, no son consistentemente representativos de los valores de densidad reales, y aún más, no es seguro si son similares a las unidades Hounsfield que se derivan realmente de las tomografías helicoidales, por lo tanto las diferencias cruciales entre ambas técnicas complica el uso de valores cuantitativos de gris (GV), además al igual que las huellas dactilares no hay modelos de TCHC iguales, porque demuestra diferencias esenciales en términos de exposición, hardware y software de reconstrucción³⁷. Motivo por el cual en este reporte se hizo la valoración de las unidades de atenuación unificado en un solo software ya que las imágenes fueron adquiridas en dos sistemas distintos de TCHC.

Para la evaluación de diagnóstico, plan de tratamiento y seguimiento de alguna patología que requiera el uso de la TCHC con el objetivo de observar cambios de densidad ósea, es recomendable que lo haga en el mismo sistema, pero de suceder lo contrario como el caso reportado tiene al alcance programas donde puede importar los DICOM de cada tomografía y hacer dicha valoración unificada con los coeficientes de atenuación, sin dejar de ser una valoración subjetiva ya que no se puede tomar como cierta y absoluta la valoración cuantitativa.

CONCLUSIÓN

1. El uso combinado del PRF y un xenoinjerto como regeneración ósea para defectos causados por quistes periapicales, muestran cambios de densidad que promueve la cicatrización y aceleración de la formación de nuevo hueso, dando seguridad para la colocación de un implante circundante evaluado con TCHC. Sin embargo, se requieren estudios con mayor peso metodológico principalmente acompañado de análisis histológico para confirmar las ventajas del PRF.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clinical Oral Implants Research*. 2006;17(4):359–66.
2. Jovanovic SA, Schenk RK, Orsini M. Supracrestal bone formation around dental implants: an experimental dog study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10:23–31.
3. Misch CE, Dietsch F. Bone grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent*. 1993;2:158–167.
4. Nystrom E, Legrel PE, Forssell A. et al. Combined use of bone graft and implants in the severely resorbed maxilla. Postoperative evaluation by computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1993;24:20–25.
5. Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Branemark PI, Linstrom J, Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990;5:233–246.
6. van der Wal KGH, de Visscher J, Stoelinga JW. The autogenous inner table iliac bone graft. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1986;14:22–25.
7. Möller AJR, Fabricius L, Dahlen G, Ohman AE, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 1981;89(6):475–484.
8. Barbakow FH, Cleaton-Jones PE, Friedman D. Endodontic treatment of teeth with periapical radiolucent areas in a general dental practice. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1981;51(5):552–559.
9. Bhaskar SN. Oral surgery-oral pathology conference no. 17, Walter Reed Army Medical Center. Periapical lesions-types, incidence, and clinical features. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1966;21(5):657.
10. Lalonde ER, Luebke RG. The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas. An evaluation of 800 specimens. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1968;25(6):861–868.
11. Nair PNR, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 1996; 81(1):93.
12. Schulz M, von Arx T, Altermatt HJ, Bosshardt D. Histology of periapical lesions obtained during apical surgery. *Journal of Endodontics*. 2009; 35(5):634–642.
13. Lin LM, Huang GTJ, Rosenberg PA. Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regression of apical cysts after periapical wound healing. *Journal of Endodontics*. 2007;33(8):908–916.
14. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*. 1990; 16(10):498–504.
15. KÇaliñkan MK, ñen BH. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using calcium hydroxide: a long-term study. *Endodontics and Dental Traumatology*. 1996;12(5):215–221.
16. Shah N. Nonsurgical management of periapical lesions: a prospective study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1988;66(3):365–371.
17. Nicholls E. *Endodontics*. 3rd edition. Bristol, UK: John Wright Sons; 1984.
18. Neaverth EJ, Burg HA. Decompression of large periapical cystic lesions. *Journal of Endodontics*. 1982; 8(4).

19. Walker TL, Davis MS. Treatment of large periapical lesions using cannulization through the involved teeth. *Journal of Endodontics*. 1984; 10(5):215–220.
20. Bashutski JD, Wang HL. Periodontal and endodontic regeneration. *Journal of Endodontics*. 2009; 35(3):321.
21. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al: Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 101: 37-44:
22. Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T: Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol*. 2009; 27: 158-67.
23. Hoshino E., Takushige T, Venzon E., Asgor A. Non-surgical treatment of pulpitis, including those with history of spontaneous pain, using a combination of antibacterial drugs. *Journal of LSTR Therapy*. 2008;7: 1-5.
24. Schmidt-Bleek K, Schell H, Schulz N, Hoff P, Perka C, Buttgerit F, Volk HD, Lienau J, Duda GN. Inflammatory phase of bone healing initiates the regenerative healing cascade. *Cell and Tissue Research*. 2012; 347(3):567–73.
25. Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel - An autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg*.
26. Carlson NE, Roach R Jr. Platelet rich plasma - Clinical applications in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2002;133:1383.
27. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR: Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998; 85: 638-46.
28. Zimmermann R, Jakubietz R, Jakubietz M, Strasser E, Schlegel A, Wiltfang J, et al: Different preparation methods to obtain platelet components as a source of growth factors for local application. *Transfusion*. 2001.
29. Nevins M, Giannobile WV, McGuire MK, Kao RT, Mellonig JT, Hinrichs JE, et al: Platelet-derived growth factor stimulates bone fill and rate of attachment level gain: results of a large multicenter randomized controlled trial. *J Periodontol*. 2005; 76: 2205-15.
30. Simion M, Rocchietta I, Monforte M, Maschera E: Three-dimensional alveolar bone reconstruction with a combination of recombinant human platelet-derived growth factor BB and guided bone regeneration: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008; 28: 239-43.
31. Ridgway HK, Mellonig JT, Cochran DL: Human histologic and clinical evaluation of recombinant human platelet-derived growth factor and beta-tricalcium phosphate for the treatment of periodontal intraosseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008; 28: 171-79.
32. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL, et al: Platelet rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 101: 299-303.
33. Balasundaram A, Shah P, Hoen MM, et al. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography in predicting treatment decision for periapical lesions: a clinical study. *International Journal of Dentistry*. 2012;2012:8 pages.920815.
34. Yoshioka T, Kikuchi I, Adorno CG, Suda H. Periapical bone defects of root filled teeth with persistent lesions evaluated by cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal*.
35. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*. 2007; 40(10):818–830.
36. Kaya S, Yavuz I, Uysal I, Akkus Z. Measuring bone density in healing periapical lesions by using cone beam computed tomography: a clinical investigation.
37. Pauwels R, Jacobs R, Singer SR, Mupparapu M. CBCT-based bone quality assessment: are Hounsfield units applicable?. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 44(1): 20140238.

Recibido: 18 de Mayo 2017

Aceptado: 03 de Junio 2017

Correspondencia: José Heberth Tofiño Medina, Carrera 12 # 6-54 Piso 3 L 66 Buga, Valle, Colombia Phone number: 57- 3103964712.