

Apicoectomy and connective tissue graft - Surgical approach for the treatment of fenestrations: Case report

Apicectomía e Injerto de tejido conectivo - Abordaje quirúrgico para el manejo de fenestraciones: Reporte de caso

Diego Alejandro Cadavid-Sierra,¹ Vanessa Louise Ford-Martinelli,² Lina Marcela Herrera-Orozco³

¹Endodoncista. Docente Universidad CES. Dirección electrónica: diegoalca77@hotmail.com. ²Periodoncista Universidad CES. Dirección electrónica: vane.ford@gmail.com. ³Periodoncista. Docente Universidad CES. Dirección electrónica: linitaho@gmail.com.

Recibido: mayo de 2012. Aprobado: diciembre de 2012

Abstract

Apical fenestrations are a type of defect with the appearance of an osseous window from where dental roots appear. They are considered labial or apical fenestrations when the root apex perforates the mucosa and becomes exposed to the oral cavity. Because of its multifactorial etiology, including trauma from occlusion, thin bone plates and soft tissues, and dental malpositions, studies have been made about treatment protocols in which different techniques have been described. This article describes the management between Periodontics and Endodontics, looking for the reestablishment of periodontal and periapical health of an apical fenestration of a maxillary first right molar.

Key words:

Connective tissue graft, Apicoectomy, Mucosal fenestration, Apical fenestration.

Resumen

Las fenestraciones apicales son un tipo de defecto con apariencia de ventana ósea a través de la cual salen las raíces dentales, y son consideradas fenestración labial o apical cuando los ápices perforan la mucosa y quedan expuestos al medio oral. Existe muy poca evidencia sobre este tipo de afecciones, sin embargo, hay estudios que demuestran que los dientes más afectados son los primeros molares superiores. Su etiología multifactorial, la cual incluye trauma oclusal, tablas óseas y tejidos blandos delgados, malposiciones dentales, entre otros, han llevado a la búsqueda de protocolos de manejo en los cuales se han descrito distintas técnicas. En este artículo se describe el manejo conjunto, entre Periodoncia y Endodoncia, buscando así reestablecer la salud periodontal y periapical de una fenestración apical de un primer molar superior derecho.

Palabras clave:

Injerto de tejido conectivo, Apicectomía, Fenestración mucosa, Fenestración apical.

Forma de citar: Cadavid-Sierra DA, Ford-Martinelli VL, Herrera-Orozco LM. Apicectomía e Injerto de tejido conectivo - Abordaje quirúrgico para el manejo de fenestraciones: Reporte de caso. Rev. CES Odont. 2012; 25(2) 73-81

Introducción

Desde finales de los años 60 se han reportado casos clínicos con diferentes alternativas de tratamiento para el manejo de fenestraciones en tejidos óseos y blandos. El término "fenestración mucosa" fue descrito por primera vez por Menéndez en 1967, quien la define como una fenestración ósea causada por las raíces de dientes deciduos.¹ Años más tarde, Serrano da una descripción más detallada de esta entidad llamándola "fenestración patológica gingivo-ósea".² Posteriormente, Kelly et al. en 1976 introducen el término "fenestración apical",^{3,4} mientras que Edel en 1981 la describe como un defecto circunscrito en el hueso alveolar exponiendo la superficie radicular subyacente, pero sin involucrar el margen alveolar.⁵ Yang por su parte, define este tipo de defecto como una ventana ósea a través de la cual salen las raíces del diente, y es considerada fenestración labial o apical cuando los ápices perforan la mucosa y quedan expuestos al medio oral.⁶

En la práctica clínica, muchas veces los términos fenestraciones y dehiscencias se tienden a confundir. Mientras las fenestraciones son alteraciones periodontales, en las cuales la superficie radicular está cubierta sólo por periostio y encía superpuesta o mucosa alveolar, y el hueso marginal se encuentra intacto,⁴ en las dehiscencias la región o porción radicular descubierta se extiende por todo el hueso marginal.

Existe muy poca evidencia sobre este tipo de afecciones,^{4,6-9} por lo que no hay datos estadísticos acerca de la incidencia de las fenestraciones apicales. Sin embargo, Rupprecht et al. analizaron la presencia de fenestraciones y dehiscencias en cráneos, y encontraron que la prevalencia de fenestraciones óseas fue del 61,6%; en la que los dientes más afectados fueron los del maxilar superior en un 58%, y los primeros molares estaban comprometidos en un 37%.¹⁰ Estos hallazgos son muy similares al estudio de Urbani et al., en el que reportaron que los dientes más afectados eran los primeros molares superiores.¹¹

Además de la presencia de fenestraciones alrededor de dientes permanentes, estas pueden

existir también en dientes deciduos, en los cuales se encuentran asociadas a alteraciones en el proceso de reabsorción fisiológica, necrosis pulpar, dilaceraciones, presión ejercida por el diente permanente, maloclusión y trauma. En estos casos, las lesiones se caracterizan porque la porción radicular expuesta puede estar rodeada por un tejido edematizado o hiperplásico.¹²

En la dentición decidua el único tratamiento para las fenestraciones es la exodoncia y como secuela de esto puede presentarse la formación de un granuloma piógeno posterior, cuando no se realiza un adecuado curetaje del tejido circundante al defecto óseo.^{13,14}

Mientras que para algunos autores la causa más común de fenestraciones en la dentición permanente es el trauma oclusal (bruxismo), para otros no existe dicha correlación.^{10,11} Además del trauma oclusal, existen otros factores predisponentes como son: contornos prominentes de las raíces dentales, malposición dentaria (inclinaciones hacia vestibular), protrusión labial de las raíces combinada con tablas óseas vestibulares delgadas, variaciones anatómicas, enfermedad periodontal, enfermedad periapical crónica con destrucción ósea severa o movimientos ortodónticos descontrolados.^{5,9,10,15}

Para ambos tipos de dentición, la fenestración apical o mucosa es considerada como una entidad asintomática, no dolorosa, que actúa como un área retentiva de biopelícula y susceptible a la formación de cálculo dental, lo cual resulta en irritación e inflamación de la mucosa que la rodea, impidiendo una resolución espontánea de la lesión.^{7,9} Debido a esto, se han descrito distintas técnicas para su manejo en las que hay que integrar la atención de dos especialidades: la Periodoncia y la Endodoncia, buscando así reestablecer la salud periodontal y periapical. La terapia incluye el tratamiento de endodoncia seguido de la cirugía endodóntica (apicectomía y obturación apical),^{4,6-9,16} para luego realizar procedimientos periodontales que incluyen regeneraciones tisulares guiadas con el empleo de materiales varios como injertos óseos, membranas,^{16,17} uso de proteínas de la

matriz de esmalte,¹⁸ proteínas morfogenéticas óseas humanas,¹⁹ matrices dérmicas acelulares²⁰, injertos gingivales libres, pediculados o de tejido conectivo,^{4,9,21} entre otros.

Los injertos gingivales libres han demostrado resultados inconsistentes; los pediculados proveen resultados consistentes, pero se necesita de un tejido blando adyacente con buen espesor y calidad. Por su parte, las matrices dérmicas acelulares también han demostrado éxito, pero la estabilidad a largo plazo pudiera ser un problema. Actualmente, los injertos de tejido conectivo subepitelial y la regeneración tisular guiada pueden ser considerados como los tratamientos de elección para cubrimientos radiculares con porcentajes de cubrimiento tan altos como 98,9% y 92,3% respectivamente.²¹

En este artículo se reporta el manejo interdisciplinario de fenestraciones apicales presentes en el hueso circundante a dos raíces vestibulares de un primer molar superior derecho utilizando la técnica de apicectomía e injerto de tejido conectivo. El injerto de tejido conectivo subepitelial²⁰ en este caso se coloca con los objetivos de mejorar el espesor del tejido gingival o mucoso para aumentar la resistencia al trauma oclusal, lograr el recubrimiento del defecto creado, aislar el tejido epitelial de la zona tratada para favorecer la cicatrización perirradicular siguiendo los principios de regeneración tisular guiada²² y por último reducir la recurrencia de las fenestraciones.^{21,23,24}

Reporte de caso

Paciente femenina de 21 años de edad sistémicamente sana, consultó a la Clínica Odontológica CES de Sabaneta, porque tenía "unas bolitas que le salieron" desde los dieciséis años y quería que se las quitaran para luego iniciar tratamiento de ortodoncia. Al examen clínico se observan desgastes dentales generalizados, con evidencia de hábitos de parafunción (BRUXISMO) (Figura 1), fenestración apical en el aspecto bucal del primer molar superior derecho, con acumulación de placa bacteriana, cálculos dentales

y encía eritematosa (Figura 2). Ante las pruebas de percusión y palpación el primer molar resultó asintomático, prueba pulpar eléctrica negativa, y prueba térmica al frío negativa.

Radiográficamente se observa imagen radiopaca coronal compatible con restauración. Se evidencia espacio del ligamento periodontal ensanchado en tercio apical de raíces mesio y disto-vestibulares, estructuras óseas periapicales en condiciones de normalidad (Figura 4).

Se diagnosticó necrosis pulpar con fenestración apical del primer molar superior derecho. Primero se realizó el tratamiento de endodoncia con el siguiente protocolo: Previa anestesia local con un carpule de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80.000 Newcaina® (New Stetic®) se realizó desbridamiento, y se determinó de manera visual la conductometría de las raíces vestibulares, restando un milímetro a la longitud de trabajo para el posterior selle de foraminas apicales con ionómero de vidrio Vitrebond™ (3M ESPE) para evitar la extrusión de irrigantes al medio oral y la posterior contaminación de la obturación endodóntica; se irrigó con NaOCl al 5% (Zonident, Proquident®), y se obturó temporalmente con hidróxido de calcio intraconducto en pasta Calcifar-P® (Eufar®) y selle coronal temporal con MD-Temp™ (META BIOMED CO.LTD – KOREA). En una segunda cita se terminó la endodoncia del molar empleando instrumentación rotatoria con Limas Protaper® (Dentsply Maillefer) y obturación con gutapercha termoplastificada y técnica de condensación vertical, Sistemas HotTip y HotShot (DISCUS DENTAL™), cemento resinoso Top Seal® (Dentsply Maillefer®), recorte y selle endodóntico con ionómero de vidrio Vitrebond™ (3M ESPE), y selle coronal temporal con MD-Temp™ (META BIOMED CO.LTD – KOREA). En la Figura 5 se puede observar la radiografía de control. La paciente fue citada para la cirugía, pero se ausenta de la consulta por un periodo de dos meses por razones económicas.

Técnica quirúrgica:

Previa anestesia local de los nervios alveolares medio y posterior derechos con lidocaína con

epinefrina al 2% 1:80.000 Newcaina® (New Stetic®) 4 carpules, se realizó incisión relajante vertical en distal del 14 incluyendo papila, incisión intrasurcular desde distal del 14 hasta distal del 17, y se elevó colgajo mucoperiostico de espesor completo hasta sobrepasar la unión mucogingival y los ápices expuestos del 16 con desinserción del frenillo vestibular. Se realizó la apicectomía de raíces vestibulares del 16 siguiendo el contorno de la tabla ósea vestibular, cavidades apicales con micropuntas de ultrasonido (Retro kit NSK) empleando magnificación con microscopio, lavado de las cavidades apicales con Diguconato de Clorhexidina al 0,20% (Plakos® - LISTER®), lavado profuso con solución salina (CORPAUL), obturación de las cavidades apicales con MTA (Angelus®). Luego de realizar la apicectomía y obturación retrógrada, se anestesia el sitio donante del paladar para la posterior obtención del injerto de tejido conectivo subepitelial. Se determinó el tamaño del injerto (15 mm x 10 mm) con el fin de que cubriera la zona de las fenestraciones óseas. Considerando la ubicación de la Arteria Palatina derecha, se toma el injerto subepitelial de tejido conectivo de zona palatina entre el 14 y el 16, según las medidas necesarias. Se posiciona el injerto en el sitio receptor cubriendo las fenestraciones y se estabiliza con sutura suspensoria utilizando Vicryl Plus antibacterial 4-0 (ETHICON*). Luego se reposiciona el colgajo vestibular y se sutura con puntos simples interproximales y Vicryl Plus antibacterial 4-0 (ETHICON*). El sitio donante en el paladar se sutura con sutura atraumática (seda negra 4-0 ETHICON*). La radiografía de control se puede observar en la Figura 6. Finalmente, se dan recomendaciones posquirúrgicas a la paciente y se formula Clindamicina 300 mg cada 6 horas durante 7 días, Nimesulide 100 mg cada 12 horas durante 3 días, y enjuagues con Diguconato de Clorhexidina 0,12% dos veces al día 1 hora después del cepillado, durante 8 días. Se recomienda retirar suturas después de 8 días.

Discusión

Las fenestraciones labiales o apicales son condiciones que pueden ser resultado de variaciones en la arquitectura periodontal individual o consecuencia

de procesos inflamatorios asociados a trauma o enfermedad periapical. Entre sus causas se encuentran la inclinación dental excesiva (malposición dental), morfología radicular prominente, biotipo periodontal delgado, tablas óseas vestibulares delgadas, presencia de enfermedad pulpar y/o periodontal, hábitos de parafunción, antecedentes de trauma, entre otros. La identificación de estas causas, es el primer paso para el manejo de las fenestraciones. Pero, hay que tener en cuenta que la literatura es escasa en cuanto a protocolos de manejo para este tipo de lesiones óseas.

En el presente caso clínico se puede asociar como causas de los defectos óseos apicales a la presencia de trauma oclusal por hábitos de parafunción (bruxismo) junto con un biotipo periodontal delgado con la presencia de una tabla vestibular de poco espesor. Son evidentes la presencia de desgastes dentales de manera generalizada y la malposición dental (inclinación palatina de la corona) del primer molar superior derecho, lo que también podría considerarse como factor causal contribuyente de las fenestraciones.

Cuando hay exposición al medio oral de los ápices dentales, éstos son susceptibles a acumulación de placa bacteriana y formación de cálculos dentales, lo que hace imposible que la raíz del diente sea cubierta nuevamente por tejido mucoso de manera espontánea,⁴ es por esto, que hay que entablar una terapia conjunta para devolver la normalidad periapical y periodontal a los tejidos. Es necesario instaurar un protocolo de manejo integral que comprenda la atención especializada endodóntica, periodontal y en muchos casos protésica.

Antes de realizar la parte quirúrgica del protocolo de manejo para las fenestraciones apicales se debe realizar, como primer paso, el tratamiento endodóntico para asegurar la completa desinfección y selle del sistema de conductos radiculares. En la literatura no se ha reportado la importancia del selle exterior de los ápices expuestos una vez se realiza la endodoncia; en este caso se optó por tomar la conductometría de manera visual e inmediatamente se realizó un desbridamiento de la superficie radicular, para luego sellarla con ionómero de vidrio²⁵, con dos objetivos precisos:

uno, evitar la extrusión de irrigantes hacia la cavidad oral, y segundo, asegurar un selle transitorio para evitar la contaminación de la endodoncia mientras se realizaba la cirugía correctiva. Esta cirugía correctiva incluyó la apicectomía con obturación apical, y la colocación de un injerto de tejido conectivo subepitelial.

El objetivo principal de la apicectomía en estos casos, es que las raíces queden nuevamente dentro de los límites de la cortical ósea^{7,26} para así dar una configuración anatómica favorable y eliminar un futuro riesgo de exposición apical. En este caso fue obturada con MTA, siguiendo las ventajas de este tipo de material, que facilita la reparación y regeneración de los tejidos periapicales, siendo el material más indicado cuando se compara con otros también utilizados.^{27,28}

Jhaveri et al.,⁴ reportaron un caso similar en el manejo de un primer molar superior con fenestraciones apicales de las raíces vestibulares empleando ionómero de vidrio para sellar la cavidad apical luego de la apicectomía. Además, cubrió la raíz desnuda con un injerto de tejido conectivo subepitelial logrando buenos resultados. Numerosos estudios indican los altos porcentajes de éxito de los injertos de tejido conectivo para cubrimiento radicular.²⁹⁻³² Dentro de estos, los injertos subepiteliales de tejido conectivo sumergidos debajo de un colgajo han demostrado ser los más predecibles para cubrir una raíz expuesta desnuda, siendo el porcentaje de éxito de un 98,9%²¹ comparado con otras técnicas como los injertos gingivales libres, los injertos pediculados, los injertos de matriz dérmica acelular y la regeneración tisular guiada. Esto se adjudica al máximo aporte vascular recibido por el injerto cuando este se coloca debajo del colgajo.³³⁻³⁵

El manejo quirúrgico periodontal que se le dio a este caso fue realizado, como se ha mencionado anteriormente, con un injerto subepitelial de tejido conectivo, con el cual se buscó aislar las células epiteliales de los bordes de los defectos mucosos para permitir su migración sobre la superficie del tejido conectivo favoreciendo así la cicatrización perirradicular. De esta manera se pudiera

favorecer la "nueva inserción"³⁶ del tejido blando mucoso sobre la superficie radicular expuesta. Asimismo, se buscó mejorar las condiciones de los tejidos blandos en la zona que cubría a las raíces tratadas endodónticamente. Clínicamente se logró cubrimiento de la parte apical de las raíces y aumento en el espesor de los tejidos blandos del área tratada; esto último podría ayudar, en un futuro, a evitar que las raíces se vuelvan a exponer al medio oral ya que aumenta la resistencia de los tejidos blandos al trauma.

Otra posibilidad para el manejo de fenestraciones podría ser intentar regenerar los tejidos perdidos por medio de la regeneración tisular guiada con el uso de membranas reabsorbibles, pero al estar la mucosa perforada por los ápices radiculares, las membranas se podrían exponer e infectar afectando los resultados de la regeneración.

El protocolo de manejo descrito en este artículo mostró resultados clínicos significativos. Dos grandes limitaciones del reporte de caso son la falta de seguimiento en el tiempo, por la dificultad para que la paciente asista a la consulta, y la falta de evidencia histológica. Se deben intentar analizar y corregir las posibles causas de las fenestraciones para obtener así resultados favorables. Se necesitan más reportes de caso sobre el manejo de fenestraciones apicales utilizando este protocolo quirúrgico.

Conclusión

El tratamiento de la fenestración apical o mucosa debe ser de manejo multidisciplinario, debido a que es una entidad asintomática, no dolorosa, que actúa como un área retentiva de biopelícula, la cual afecta y deteriora la salud pulpar y perirradicular; generando una irritación e inflamación de la mucosa que la rodea, y que en la mayoría de los casos impide la resolución espontánea de la lesión.

Agradecimientos

Agradecimientos al odontólogo Wilson Nariño egresado de la Universidad CES por la participación conjunta en el manejo Endodóntico y Periodontal del presente caso.



Figura 1. Evidencia clínica de desgastes por parafunción (Bruxismo)



Figura 2. Fenestración apical del primer molar superior derecho

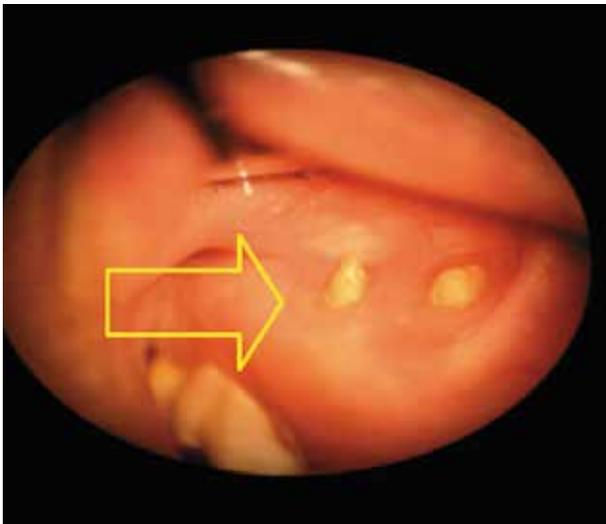


Figura 3. Exposición apical con acumulación de placa y cálculos

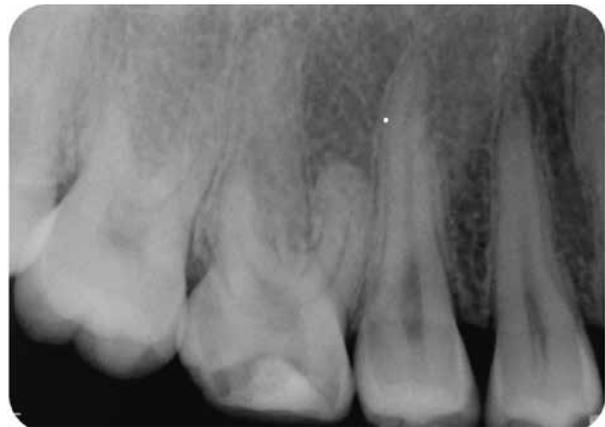


Figura 4. Radiografía preoperatoria, con evidencia de salud periapical en raíz palatina y espacio del ligamento periodontal ensanchado en tercio apical de raíces vestibulares



Figura 5. Endodoncia del 16

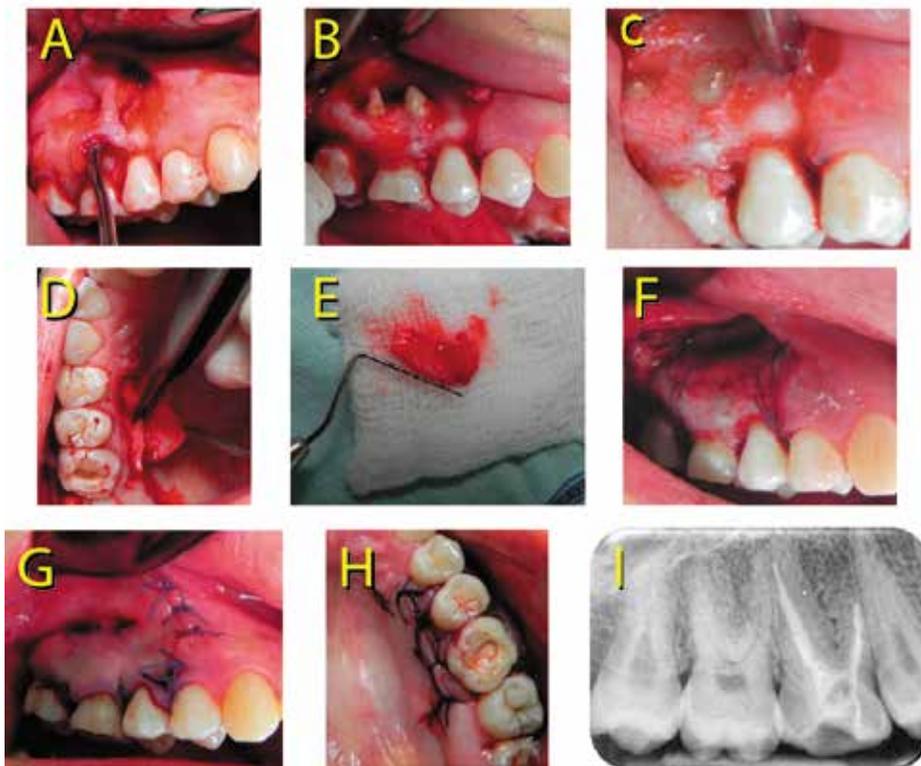


Figura 6. Describe el procedimiento quirúrgico (A) Diseño del colgajo, (B) Se observa exposición de ápices de raíces vestibulares. Se evidencia integridad del hueso marginal, (C) Apicectomía con obturación apical con MTA, (D) Obtención de injerto subepitelial de tejido conectivo del paladar, (E) Injerto subepitelial de tejido conectivo 15mmx10mm, (F) Sutura suspensoria de injerto, (G) Reposición y sutura de colgajo vestibular, (H) Sutura en paladar de sitio donante; (I) Radiografía periapical control de la apicectomía. No se tienen radiografías de seguimiento posteriores porque la paciente no volvió a consulta por motivos personales.

Referencias

1. Menéndez OR. Bone fenestration by roots of deciduous teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1967 Nov;24(5):654–658.
2. Serrano J. Gingivo-osseous pathologic fenestration. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. 1971 Nov;32(5):697–700.
3. Kelly JR, Keeton JM, Barr ES. Apical fenestration. *ASDC J Dent Child*. 1976 Apr;43(2):96–98.
4. Jhaveri HM, Amberkar S, Galav L, Deshmukh VL, Aggarwal S. Management of mucosal fenestrations by interdisciplinary approach: a report of three cases. *J Endod*. 2010 Jan;36(1):164–168.
5. Edel A. Alveolar bone fenestrations and dehiscences in dry Bedouin jaws. *J. Clin. Periodontol*. 1981 Dec;8(6):491–499.
6. Yang Z-P. Treatment of labial fenestration of maxillary central incisor. *Dental Traumatology*. 1996 Apr;12(2):104–108.
7. Dawes WL, Barnes IE. The surgical treatment of fenestrated buccal roots of an upper molar? A case report. *International Endodontic Journal*. 1983 Apr;16(2):82–86.
8. Ju Y-R, Tsai AH-Y, Wu Y-J, Pan W-L. Surgical intervention of mucosal fenestration in a maxillary premolar: a case report. *Quintessence Int*. 2004 Feb;35(2):125–128.
9. Chen G, Fang CT, Tong C. The management of mucosal fenestration: a report of two cases. *Int Endod J*. 2009 Feb;42(2):156–164.
10. Rupprecht RD, Horning GM, Nicoll BK, Cohen ME. Prevalence of Dehiscences and Fenestrations in Modern American Skulls. *Journal of Periodontology*. 2001 Jun;72(6):722–729.
11. Urbani G, Lombardo G, Filippini P, Nocini FP. [Dehiscence and fenestration: study of distribution and incidence in a homogeneous population model]. *Stomatol Mediterr*. 1991 Jun;11(2):113–118.
12. Edney MB. Interesting presentation of a retained upper deciduous incisor with apical fenestration. *Br Dent J*. 2000 Apr 8;188(7):369–370.
13. Triches TC, Paula LK, Filho MX, Bolan M. Apical fenestration and ectopic eruption - effects from trauma to primary tooth: a clinical case report. *Dental Traumatology*. 2011 Feb;27(1):74–76.
14. Aguiló L, Bagán JV. Pyogenic granuloma subsequent to apical fenestration of a primary tooth. *J Am Dent Assoc*. 2002 May;133(5):599–602.
15. Newman M. Carranza's clinical periodontology. 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 2002.
16. Tseng CC, Chen YH, Huang CC, Bowers GM. Correction of a large periradicular lesion and mucosal defect using combined endodontic and periodontal therapy: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1995 Aug;15(4):377–383.
17. Tal H, Artzi Z, Moses O, Nemcovsky C, Kozlovsky A. Guided periodontal regeneration using bilayered collagen membranes and bovine bone mineral in fenestration defects in the canine. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005 Oct;25(5):509–518.
18. Sculean A, Donos N, Brex M, Karring T, Reich E. Healing of fenestration-type defects following treatment with guided tissue regeneration or enamel matrix proteins. *Clinical Oral Investigations*. 2000 Mar 13;4(1):50–56.
19. King GN, King N, Cruchley AT, Wozney JM, Hughes FJ. Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 Promotes Wound Healing in Rat Periodontal Fenestration Defects. *Journal of Dental Research*. 1997 Aug 1;76(8):1460–1470.

20. Batista EL Jr, Batista FC. Managing soft tissue fenestrations in bone grafting surgery with an acellular dermal matrix: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001 Dec;16(6):875–879.
21. Sedon CL, Breault LG, Covington LL, Bishop BG. The subepithelial connective tissue graft: part II. Histologic healing and clinical root coverage. *J Contemp Dent Pract.* 2005 May 15;6(2):139–150.
22. Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissues. *J. Periodontol.* 1976 May;47(5):256–260.
23. Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1982;2(2):22–33.
24. Sedon CL, Breault LG, Covington LL, Bishop BG. The subepithelial connective tissue graft: part I. Patient selection and surgical techniques. *J Contemp Dent Pract.* 2005 Feb 15;6(1):146–162.
25. Chong BS, Pitt Ford TR, Kariyawasam SP. Short-term tissue response to potential root-end filling materials in infected root canals. *Int Endod J.* 1997 Jul;30(4):240–249.
26. Boucher Y, Sobel M, Sauveur G. Persistent pain related to root canal filling and apical fenestration: a case report. *J Endod.* 2000 Apr;26(4):242–244.
27. Gomes-Filho JE, Moreira JV, Watanabe S, Lodi CS, Cintra LTA, Dezan Junior E, et al. Sealability of MTA and calcium hydroxide-containing sealers. *J Appl Oral Sci.* 2012 Jun;20(3):347–351.
28. Rahimi S, Mokhtari H, Shahi S, Kazemi A, Asgary S, Eghbal M-J, et al. Osseous Reaction to Implantation of two Endodontic Cements: Mineral Trioxide Aggregate (MTA) and Calcium Enriched Mixture (CEM). *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal [Internet].* 2012 May 1 [cited 2012 Aug 20]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22549692>
29. Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. II. Clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994 Aug;14(4):302–315.
30. Levine RA. Covering denuded maxillary root surfaces with the subepithelial connective tissue graft. *Compendium.* 1991 Aug;12(8):568, 570, 572 passim.
31. Goldstein M, Nasatzky E, Goultschin J, Boyan BD, Schwartz Z. Coverage of previously carious roots is as predictable a procedure as coverage of intact roots. *J. Periodontol.* 2002 Dec;73(12):1419–1426.
32. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J. Clin. Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:178–194; discussion 195–196.
33. Borghetti A, Louise F. Controlled clinical evaluation of the subpedicle connective tissue graft for the coverage of gingival recession. *J. Periodontol.* 1994 Dec;65(12):1107–1112.
34. Nelson SW. The subpedicle connective tissue graft. A bilaminar reconstructive procedure for the coverage of denuded root surfaces. *J. Periodontol.* 1987 Feb;58(2):95–102.
35. Paolantonio M. Treatment of gingival recessions by combined periodontal regenerative technique, guided tissue regeneration, and subpedicle connective tissue graft. A comparative clinical study. *J. Periodontol.* 2002 Jan;73(1):53–62.
36. Karring T, Lindhe J. Concepts in Periodontal Tissue Regeneration. *Clinical periodontology and Implant dentistry.* Fifth edition. p. 541–562.