

Apexificación mediante creación de barrera apical con MTA: serie de 5 casos.

Plascencia-Contreras Hugo,* Solís-Sánchez Rodrigo,* Díaz-Magaña Mariana,*
Cholico-Rodríguez Patricia,* Vázquez-Liera Josué.**

Resumen

La apexificación se considera uno de los retos más complejos para el odontólogo, dado que no existe una técnica endodóntica que regenere por completo la estructura y funcionalidad de los dientes inmaduros con pulpa necrótica. Históricamente, el manejo conservador de este tipo de casos se limita a crear una contención en la porción terminal de la raíz que facilite la posterior adaptación del material de obturación. La creación de una barrera apical con agregado trióxido mineral (MTA, por sus siglas en inglés) ha tenido tal aceptación que se considera la mejor opción de tratamiento para este tipo de piezas dentales. Por lo tanto, el objetivo de este reporte es mostrar el manejo endodóntico de 5 casos de apexificación mediante la creación de barrera apical con MTA, más su seguimiento clínico y radiográfico a diversos intervalos de tiempo.

Palabras clave: apexificación, trióxido mineral, MTA.

Abstract

Apexification is one of the most complicated treatment for the dental clinicians, because do not exists an endodontic technique that regenerate completely the structure and functionality of the tooth with immature apex and necrotic pulp. Traditionally, the management of such cases it's focused in to create a barrier at the end of the root that allowed the placement of the obturation material. The apical barrier technique with mineral trioxide aggregate (MTA) has been accepted and considered the best treatment option in these cases. Therefore, the goal of this article is to report five cases of apexification using the apical barrier technique with MTA, followed by clinical and radiographic follow-up to several interval of time.

Key words: apexification, mineral trioxide, MTA.

*Profesores de la Especialidad en Endodoncia, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

**Estudiante de la Especialidad en Endodoncia, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México

Correspondencia: Hugo Plascencia Contreras. e-mail: endohugo81@hotmail.com

Recibido: Noviembre 2012 Aceptado: Enero 2013

Introducción

El manejo de piezas dentales con ápice inmaduro y pulpa necrótica se considera uno de los retos más complejos para el odontólogo. En estos casos, el desarrollo radicular se ve interrumpido antes de completar la formación de la raíz dental, lo que ocasiona una arquitectura apical con paredes radiculares divergentes, frágiles y sumamente susceptibles a la fractura.

Está bien establecido que las células encargadas de la formación radicular son los odontoblastos primarios.¹ sin embargo no es posible lograr su regeneración cuando estas células sucumben ante la necrosis pulpar. En algunas ocasiones, dicho desarrollo radicular se interrumpe tan prematuramente que el diámetro del foramen apical es igual o mayor que el lumen del conducto. Como consecuencia, para poder conservar tales piezas dentales inmaduras, es necesaria una intervención endodóntica conservadora que se enfoca principalmente, en aplicar técnicas y materiales

que permitan sellar biológica o artificialmente la delicada porción apical, este tratamiento se conoce como apexificación.²

La técnica de apexificación que tradicionalmente más se empleaba son los recambios de pasta de hidróxido de calcio (Ca(OH)₂) por un periodo de tiempo de entre 6 a 24 meses, con el objetivo de inducir en la región apical la diferenciación de células especializadas que subsecuentemente depositan un tejido mineralizado con características semejantes a las del cemento radicular y el hueso,³ el cual sirve de contención para la futura adaptación del material de obturación.⁴

No obstante, esta técnica presenta diversas desventajas: 1) la impredecible formación del nuevo tejido duro apical, 2) posible recontaminación bacteriana por filtración de saliva, 3) dificultad en lograr el seguimiento de los casos, 4) nulo incremento en el grosor de las paredes del conducto como de la longitud radicular, 5) debilitamiento de la estructura

radicular por el uso prolongado de pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ intraconducto, así como 6) extenso periodo de tiempo necesario para concluir el tratamiento. Ante estas situaciones adversas, hubo necesidad de buscar otra alternativa de tratamiento para este tipo de casos.

En 1999, Shabahang y cols.⁵ mostraron que con el uso de MTA como barrera apical artificial en los casos de apexificación, es posible obtener una contención muy consistente en un modelo realizado *in vivo* en perros. Esta técnica evolucionó y tuvo tal aceptación, que en el Segundo Simposio del *Manejo Contemporáneo de Lesiones Traumáticas de la Dentición Permanente*, llevado a cabo en noviembre de 2012 en colaboración conjunta entre la Asociación Americana de Endodoncia y la Academia Americana de Odontología Pediátrica, se estableció que la barrera apical con MTA constituye la mejor opción de tratamiento para los casos de apexificación.⁶ Ante estas evidencias, el objetivo de este reporte es mostrar el manejo endodóntico de 5 casos de apexificación mediante la creación de barrera apical con MTA, más su seguimiento clínico y radiográfico a diversos intervalos de tiempo.

Casos clínicos

Primera cita

Paciente masculino de 25 años de edad que acudió a consulta con total ausencia de síntomas, pero antecedente de traumatismo directo (caída de bicicleta) de 15 años antes y desde entonces, oscurecimiento gradual de la corona clínica de la pieza dental no. 21 (incisivo central superior izquierdo). A la inspección clínica se detectó tracto sinuoso en el fondo de saco bucal, así como respuesta negativa tanto a pruebas térmicas (Endo-Ice, Hygenic, USA) como eléctricas (Digitest, Parkell, USA) en el diente oscurecido, lo cual contrasta con la respuesta normal de los dientes vecinos. A la inspección radiográfica se observó corona clínica intacta, conducto radicular con cálculo pulpar prominente dentro de su lumen y amplia lesión radiolúcida (Figura 1a). Para confirmar el origen del tracto sinuoso, se tomó una fistulografía la cual reveló que la pieza no. 11 era su causante (Figura 1b). La historia médica no reveló antecedentes de problemas sistémicos o alergias.

Una vez recabada la historia médica y dental, se estableció un diagnóstico pulpar presuntivo de necrosis pulpar, diagnóstico periapical presuntivo de periodontitis apical supurativa, así como presencia de infección endodóntica primaria. Por lo tanto, basados en los hallazgos previamente descritos y el antecedente de traumatismo a temprana edad, se indicó tratamiento endodóntico mediante apexificación a través de la creación de barrera apical con MTA, con pronóstico inicial favorable.

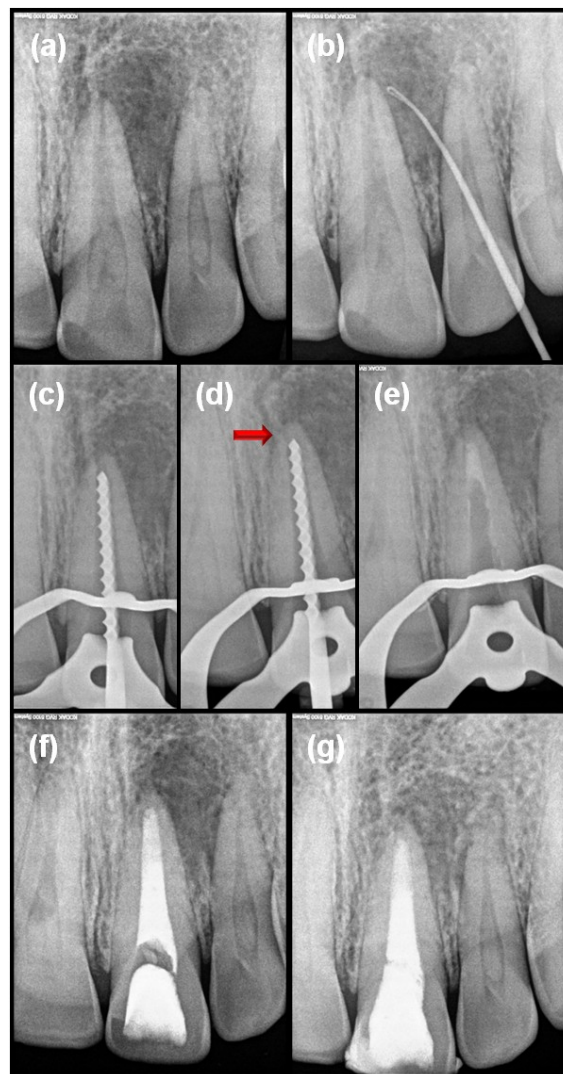


Figura 1. Caso no.1. (a) Radiografía inicial. (b) Fistulografía que confirma a la pieza dental no. 21 (incisivo central superior derecho) como la causante del tracto sinuoso. (c) Radiografía de conductometría. (d) Radiografía de colocación de contención apical de 0.5mm de polvo de hidróxido de calcio (flecha roja). (e) Radiografía de verificación de la adaptación de la barrera apical con MTA. Se observan excedentes de material en la pared del conducto. (f) Radiografía final del tratamiento de apexificación. (g) Radiografía de seguimiento a los 18 meses (1 años y 6 meses), donde se observa notable reducción en el tamaño de la lesión con marcada formación de hueso trabecular.

Después de anestésiar con articaína al 4% con epinefrina al 1:100 000 (Medicaine, Septodont, Francia), se adaptó el aislamiento absoluto del campo operatorio y se selló el margen cervical del dique de goma con resina bloqueadora (Resina LC Block-Out, Ultradent). Todo el tratamiento endodóntico se llevó a cabo con la ayuda de magnificación (Carl Zeiss EyeMag® Pro F, Oberkochen, Alemania) para mejorar la visión del área de trabajo. Después, se desinfectó meticulosamente el campo operatorio con una gasa empapada en hipoclorito de sodio al 5.75%. De manera muy conservadora, se inició el acceso cameral con una fresa bola de carburo no. 4 y fresa endo-Z de alta velocidad, lo cual fue seguido por nueva asepsia del área de trabajo.

Con el explorador endodóntico DG-16 se identificó y removió con facilidad el cálculo pulpar localizado en la entrada del conducto bajo abundante irrigación de hipoclorito de sodio al 3%. Se realizó ligera exploración del conducto hasta la lima tipo K no. 25, con el objetivo de facilitar los desgastes compensatorios tanto del tercio medio como cervical del canal mediante el uso secuencial de fresas Gates-Glidden no. 3 y 4.

Después de determinar radiográficamente la longitud de trabajo (Figura 1c), se llevó a cabo la preparación biomecánica de la porción apical de manera secuencial con lima manual tipo K inicial no. 80 hasta la lima maestra no. 120, que fue la primera lima que realmente ajustó en la región apical. Este proceso siempre se acompañó de constante irrigación entre cada instrumento con jeringa hipodérmica e hipoclorito de sodio al 3%. Conviene tener presente que para este tipo de caso únicamente se recomienda ligero "cepillado" del conducto, dado que se puede desgastar innecesariamente las ya debilitadas paredes radicales e incrementar aún más su fragilidad. Posteriormente, se colocó pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ como medicación intraconducto y se selló la cavidad de acceso con mínimo 4mm de grosor de cemento sellador temporal (Cavit G, 3mm ESPE, Alemania). Se dieron los cuidados post-operatorios, la indicación de tomar un AINE menor en caso de sentir alguna molestia y se citó al paciente para continuar con el tratamiento.



Figura 2. Caso no. 2. (a) Radiografía inicial de paciente femenina de 13 años de edad con antecedente de traumatismo (caída mientras caminaba) y fractura coronal complicada de 1½ años en su pieza dental no. 11 (incisivo central superior derecho) con presencia de ápice inmaduro y diagnóstico periapical presuntivo de periodontitis apical crónica. (b) Radiografía final del tratamiento de apexificación mediante creación de barrera apical con MTA. Lima maestra calibre no. 130. (c) Radiografía de seguimiento a los 16 meses (1 año y 4 meses) donde se observa la cicatrización total de la lesión radiolúcida periapical, además de ausencia total de signos y síntomas de infección.



Figura 3. Caso no. 3. (a) Radiografía inicial de paciente femenina de 15 años de edad con antecedente de golpe directo (caída de bicicleta) de 3 años en su pieza dental no. 21 (incisivo central superior izquierdo) con presencia de ápice inmaduro y diagnóstico periapical presuntivo de absceso alveolar agudo. (b) Radiografía final del tratamiento de apexificación mediante creación de barrera apical con MTA. Lima maestra calibre no. 110. (c) Radiografía de seguimiento a los 21 meses (1 año y 9 meses) donde es evidente la adecuada cicatrización de la región periapical, con ausencia total de signos y síntomas de infección.

Segunda cita

A los 7 días de la primera cita, el paciente regresó totalmente libre de signos y síntomas de infección además, el tracto sinuoso había desaparecido por completo. Se anestésió nuevamente, se adaptó el aislamiento absoluto con dique de goma de la misma manera descrita anteriormente, se selló con resina bloqueadora y se hizo asepsia del campo operatorio, lo cual se siguió por remoción completa de la pasta de hidróxido de calcio mediante abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 3% y una

lima de pequeño calibre. Una vez seco el conducto radicular mediante puntas de papel absorbentes, se colocó 0.5mm de polvo de Ca(OH)_2 en la porción apical del conducto mediante su compactación secuencial con atacadores de Schilder previamente ajustados y calibrados; así, se evitó la extrusión excesiva de MTA hacia los tejidos periapicales. Lo anterior se confirmó radiográficamente (Figura 1d).

Subsecuentemente, con un transportador (MAP System, Universal Kit, Dentsply, Suiza) se llevó MTA previamente mezclado con suero fisiológico al conducto radicular (Gray MTA Angelus, Brasil) y se adaptó cuidadosamente con el uso secuencial de atacadores de Schilder también previamente ajustados y calibrados, hasta completar 3 a 5mm de material dentro de la porción apical del conducto. La adecuada colocación del MTA se verificó radiográficamente (Figura 1e). Se removió el exceso de cemento adherido a las paredes laterales mediante ligero limado para permitir el sellado óptimo del material de obturación. Después de verificar la apariencia radiográfica ideal de la obturación con MTA, se dejó un algodón húmedo en contacto directo con la superficie del material para permitir su endurecimiento;^{7,8} de esta manera, se restauró la cavidad de acceso con cemento de sellado temporal.

Tercera cita

1 día después, sin el uso de anestesia local (solamente anestésico tópico en el margen gingival) se volvió a aislar el diente y se verificó el adecuado endurecimiento del MTA con una lima manual tipo K no. 80, lo cual fue seguido por la obturación del resto del conducto con gutapercha termoplastificada (System B/Obtura II, SybronEndo). Se selló la cavidad de acceso y se tomó la radiografía final (Figura 1f). Se indicaron los cuidados post-operatorios y se citó para iniciar su restauración post-endodóntica.

18 meses después de finalizar el tratamiento, clínicamente existe ausencia total de signos y síntomas de infección, además de encontrarse dentro de los límites normales al sondeo periodontal. Radiográficamente, se observa notable reducción en el tamaño de la lesión con marcada formación de hueso trabecular

(Figura 1g). Por lo tanto, se puede concluir que el diente está en vías de curación y al momento se puede considerar un tratamiento exitoso, pero se recomienda su seguimiento tanto clínico como radiográfico hasta completar la cicatrización radiográfica. Las imágenes radiográficas de 4 casos más manejados con la misma técnica descrita previamente, se ilustran en las figuras 2 a la 5.

El MTA es un polvo derivado del cemento Portland ordinario, que al hidratarse forma un gel poroso que se endurece favorablemente en presencia de humedad (incluso la sangre) en aprox. 165 min (± 5 min).^{7,8} Aunado a lo anterior, una vez que se hidrata, incrementa notablemente su pH (12.5 a las 3hrs), lo que contribuye a que sea altamente biocompatible por extenso periodo de tiempo en los tejidos periapicales por la liberación de iones hidroxilo.^{9,10} En 1993, Torabinejad y cols.¹¹ lo introdujeron al mercado inicialmente como material de retro-obturación, pero dadas sus características físicas, químicas y biológicas, su aplicación clínica se extendió hasta en 11 diferentes eventos durante la terapia endodóntica.¹²

Históricamente, la apexificación es uno de los obstáculos más difíciles de superar para el profesional de la salud dental, dado que no existe una técnica endodóntica que regenere por completo la estructura y funcionalidad de los dientes inmaduros con pulpa necrótica. Todas las terapéuticas conservadoras propuestas para este tipo de casos, se limitan a crear una contención en la porción terminal de la raíz que facilite la posterior adaptación del material de obturación.^{6,13}

En contraste con la técnica de recambios de pasta de Ca(OH)_2 , la creación de una barrera apical con MTA tuvo marcada aceptación en el gremio hasta el punto de considerarse la técnica de elección para este tipo de casos, sobre todo porque se minimiza el número de visitas del paciente al consultorio, lo cual evita el poco apego a las citas de seguimiento por parte de las personas, una posible re-contaminación bacteriana por filtración de saliva, así como debilitamiento de la estructura radicular por el uso prolongado del medicamento intra-conducto.^{6,13}

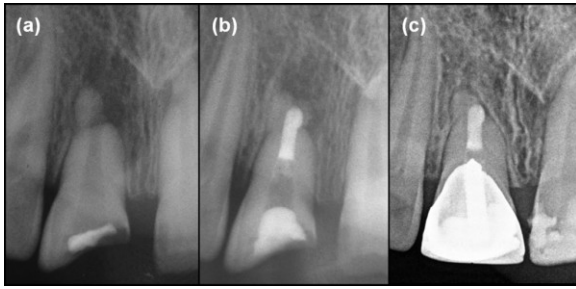


Figura 4. Caso no. 4. (a) Radiografía inicial de paciente femenina de 11 años de edad con antecedente de fractura coronal complicada de 2½ años en su pieza dental no. 11 (incisivo central superior derecho) con presencia de ápice inmaduro y diagnóstico periapical presuntivo de periodontitis apical crónica. (b) Radiografía final del tratamiento de apexificación mediante creación de barrera apical con MTA. Lima maestra calibre no. 110. (c) Radiografía de seguimiento a los 38 meses (3 años y 2 meses) donde es evidente la completa cicatrización de la región periapical, con ausencia total de signos y síntomas de infección.

Es importante mencionar que el MTA requiere forzosamente un ambiente alcalino para su endurecimiento,¹⁴ pero dado que los dientes con pulpa necrótica y lesión periapical se desarrollan en ambiente ácido, durante el proceso de apexificación es un requisito indispensable alcalinizar la zona afectada mediante colocación de pasta de hidróxido de calcio por 7 a 14 días antes de adaptar la barrera apical con MTA, con el objetivo tanto de permitir su adecuado fraguado como para disminuir la carga bacteriana.

Como se describió previamente, este material es altamente biocompatible con los tejidos periapicales, de hecho se ha demostrado¹⁵ la formación de neocemento en su superficie cuando se utiliza para retro-obturación.

No obstante, Nosrat y cols. en 2012¹⁶ reportaron 3 casos de apexificación donde se presentó sobre-obturación excesiva de MTA hacia los tejidos periapicales y mencionan que el material extruido es encapsulado en la mucosa, pero no llega a ser rodeado por hueso como se presenta en condiciones normales. Por lo tanto, la expulsión de este producto hacia los tejidos adyacentes debe evitarse, así que siempre se recomienda la colocación de una contención apical antes de llevar el MTA al conducto radicular; al ser el polvo de hidróxido de calcio el material más comúnmente empleado con este fin.¹⁷

Torabinejad y cols.⁷ y Parirokh & Torabinejad,⁸ describen que el MTA también requiere de ambiente húmedo para endurecer y no sufrir contracción excesiva durante el fraguado. Dado lo anterior, se recomienda dejar un algodón húmedo en contacto directo con la superficie del material por un mínimo de 3 a 4hrs para permitir su endurecimiento y no afectar su sellado, lo que implica posponer la fase de obturación del resto del conducto radicular para una cita subsecuente.

El seguimiento tanto clínico como radiográfico de este tipo de casos es muy importante, dado que la creación de una barrera apical con MTA, –igual que cualquier tratamiento dental–, no es totalmente predecible y comparte una limitación con la técnica de recambios de pasta de hidróxido de calcio: no logra reforzar el grosor de las paredes del conducto ni incrementar la longitud radicular. Por ello, Friedman¹⁸ recomienda el seguimiento de toda intervención endodóntica por mínimo 1 año, sin embargo Ørstavik y cols.¹⁹ mencionan que se requieren mínimo 3 años para determinar radiográficamente si una lesión periapical cicatrizó o no después del tratamiento. En este orden, el seguimiento de los casos de apexificación por 1 año resulta útil para monitorear la evolución del tratamiento, sin embargo, lo ideal es continuar con las evaluaciones por lo mínimo 3 años para determinar el éxito o fracaso de los casos.

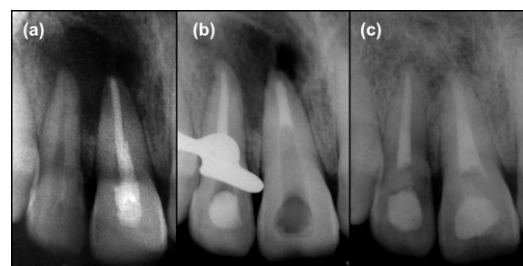


Figura 5. Caso no. 5. (a) Radiografía inicial de paciente masculino de 19 años de edad con antecedente de traumatismo directo (riña) de 8 años. La pieza dental no. 11 (incisivo central superior derecho) presentó diagnóstico pulpar presuntivo de tratamiento endodóntico previo con signos de infección realizado 8 años antes y diagnóstico periapical presuntivo de absceso alveolar agudo, así como infección endodóntica secundaria. (b) Radiografía de verificación de la adaptación de la barrera apical con MTA. Lima maestra calibre no. 100. (c) Radiografía de seguimiento a los 65 meses (5 años y 5 meses) donde se observa curación total de la lesión radiolúcida periapical, además ausencia de signos y síntomas de infección.

Los hallazgos clínicos y radiográficos obtenidos después del seguimiento en diversos intervalos de tiempo (mínimo 1 año) de 5 casos de apexificación mediante creación de barrera apical con MTA, permiten considerar esta técnica como sencilla, rápida, predecible y que aporta excelentes resultados durante el manejo de dientes con ápice inmaduro y pulpa necrótica.

Referencias Bibliográficas

1. Simon S, Cooper P, Berdal A, Lumley P, Tomson P, Smith A. Understanding pulp biology for routine clinical practice. *ENDO*. 2009; 3 (3): 171-84.
2. Torabinejad M, Abu-Tahun I. Management of teeth with necrotic pulps and open apices. *Endod Top*. 2012; 23: 105-130.
3. Ham J, Patterson S, Mitchell D. Induced apical closure of immature pulpless teeth in monkeys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1972; 33: 438-49.
4. Soares J, Santos S, César C, Silva P, Sá M, Silveira F, Nunes E. Calcium hydroxide induced apexification with apical root development: a clinical case report. *Int Endod J*, 2008; 41 (8): 710-19.
5. Shabahang S, Torabinejad M, Boyne P, Adebí H, McMillan P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod*. 1999; 25: 1-5.
6. Shabahang S. Treatment options: apexogenesis and apexification. *J Endod*. 2013; 39: S26-S29.
7. Torabinejad M, Hong C, McDonald F, Pitt-Ford T. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995; 21: 349-53.
8. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod*. 2010; 36: 16-27.
9. Sinha A, Dakshita J. An update on the concepts and application of mineral trioxide aggregate – Part I: physicochemical properties and mechanism of action. *ENDO (Lond Engl)*. 2011; 5: 255-62.
10. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review–Part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod*. 2010; 36: 190-202.
11. Torabinejad M, Watson T, Pitt T. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as root-end filling material. *J Endod*. 1993; 19: 591-595.
12. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – Part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod*. 2010; 36: 400-13.
13. Chala S, Abouqal R, Rida S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: systematic review and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011; 112: e36-e42.
14. Lee Y, Lee B, Lin F, Yun A, Lan W, Lin C. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials*. 2004; 25 (5): 787-93.
15. Baek S, Plenck H Jr, Kim S. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, superEBA, and MTA as root-end filling materials. *J Endod*, 2005; 31: 444-9.
16. Nosrat A, Nekoofar M, Bolhari B, Dummer P. Unintentional extrusion of mineral trioxide aggregate: a report of three cases. *Int Endod J*, 2012; 45: 1165-76.
17. Trope M. Treatment of immature teeth with non-vital pulps and apical periodontitis. *Endod Top*, 2006; 14: 51-9.
18. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. *Endod Top*, 2002; 2: 59-88.
19. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen H. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol*, 1986; 2: 20-34.