

CASO CLÍNICO

TRATAMIENTO DE LA REABSORCIÓN RADICULAR INTERNA: REPORTE DE CASOS CLÍNICOS

Yimaira Gamboa¹, María Moreno²

¹Departamento de Medicina Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes

²Departamento de Odontología Restauradora. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes.

E-mail de correspondencia: mariavi78@hotmail.com, endo2904@yahoo.com

Recibido: 04-07-2014

Aceptado: 20-10-2014

RESUMEN

La reabsorción radicular interna (RRI) es una patología comúnmente asintomática, asociada a traumatismos e infecciones crónicas de la pulpa, en la cual intervienen células clásticas que destruyen la dentina del interior del conducto; radiográficamente se observa como una zona de dilatación de la luz del canal radicular. El tratamiento de elección puede variar entre terapia endodóntica o quirúrgica, o incluso la combinación de ambas. La terapia endodóntica tiene como finalidad eliminar el tejido de granulación y las bacterias presentes en el conducto y en la zona del defecto, por lo que es importante considerar las propiedades físicas y químicas del material de obturación final, el cual debe garantizar un correcto sellado y al mismo tiempo poseer efecto antimicrobiano. Entre los materiales utilizados se encuentran la pasta de hidróxido de calcio (Sealapex®) y el MTA (Mineral TrioxideAggregate), cuya elección depende de las preferencias del odontólogo. El objetivo del presente artículo es explicar el manejo endodóntico de dos casos de RRI, utilizando como material de obturación Sealapex® y gutapercha mediante la técnica de condensación lateral. El seguimiento clínico y radiográfico de ambos casos demostró el éxito del tratamiento de la RRI con dicho material y técnica de obturación.

DeCS: reabsorción radicular interna, terapia endodóntica, hidróxido de calcio, MTA, células clásticas.

INTERNAL ROOT RESORPTION TREATMENT: CASES REPORT ABSTRACT

Internal root resorption (IRR) is generally an asymptomatic pathology associated with traumatismos and dental pulp severe infections, in which clastic cells destroy the internal root canal dentinal walls. It is radiographically observed as a radiolucent area in the root canal. The treatment of choice can vary among endodontic therapy, surgical therapy, or even the combination of both. The endodontic therapy's aim is to eliminate the granulation tissue and the bacteria existing in the root canal and in the defect area. Therefore, it is important to consider the physical and chemical properties of the obturation material, which has to guarantee a proper sealing and to possess antimicrobial effects. Some of the obturation materials are calcium hydroxide (Sealapex®) and MTA (Mineral Trioxide Aggregate); the choice depends on the dentist's preference. The present paper aimed to explain the endodontic treatment of two cases of IRR, using Sealapex® as obturation material and gutta-percha (lateral compaction technique). In both cases, the clinical and radiographic follow-ups showed a successful treatment of the IRR, using this obturation material and this technique for obturating.

MeSH: Internal root resorption, Endodontic therapy, Calcium hydroxide, MTA, Clastic cells.

INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular interna (RRI) es considerada como una complicación tardía y poco frecuente, asociada a traumatismos e infecciones crónicas de la pulpa, la cual se observa radiográficamente como una dilatación ovalada en el interior del conducto (1, 2). La RRI suele ser asintomática y se diagnostica como un hallazgo radiográfico. Si no es tratada a tiempo, esta patología puede generar la pérdida prematura del diente (3).

Es importante señalar que para llegar al diagnóstico definitivo de la RRI, el examen radiográfico debe ir acompañado tanto del examen clínico (para observar si existe caries dental, restauraciones defectuosas, fistula etc.) como de la anamnesis (para indagar si existió historia de traumatismo, y/o sintomatología) del diente involucrado.

El mecanismo etiopatogénico más aceptado señala que tras el traumatismo del diente, una zona de la pulpa coronal se necrosa e infecta, trasladando los estímulos inflamatorios hacia la periferia e interior produciendo una reabsorción interna. Histológicamente se observan células clásticas que crean lagunas en la dentina radicular mientras que en la corona, se presenta una zona de pulpa necrótica, con tejido de granulación (1).

De esta manera, para que la RRI progrese, es necesario que el tejido pulpar apical a la lesión de reabsorción, posea buen suministro de sangre viable capaz de proporcionar células clásticas mientras que el tejido necrótico infectado en la pulpa coronal

proporciona una estimulación de dichas células.

Existen dos tipos de RRI: la reabsorción radicular interna inflamatoria (RRII) y la reabsorción radicular interna de reemplazo (RRIR). En la primera de ellas, el proceso de reabsorción de dentina intraradicular progresa sin deposición adjunta de tejidos duros a los espacios adyacentes a la reabsorción y se asocia a la presencia de tejido de granulación. Por otra parte, en la RRIR, el proceso actúa sobre la dentina adyacente al canal radicular con concomitante deposición de tejidos duros en algunas zonas del defecto. Como resultado, se observa una irregular ampliación del espacio de la pulpa con obliteración parcial o total del área de la cámara pulpar(4).

Además de la RRI, se encuentra la reabsorción radicular externa (RRE), la cual se identifica radiográficamente como un área de rarefacción a nivel óseo asociada con alteración dental, a diferencia de la RRI que está confinada al interior del conducto radicular (a no ser que se trate de una reabsorción interna comunicante o perforante). El diagnóstico diferencial entre ambos tipos de reabsorción (interna o externa), es importante con respecto a la conducta clínica a seguir, ya que el tratamiento de cada una de ellas es diferente (5).

Dado el origen de la patología, el tratamiento de la RRI puede incluir la terapéutica endodóntica y en algunos casos la terapia quirúrgica. En el caso de la terapéutica endodóntica, es necesario

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

remover la pulpa necrótica y limpiar bien las paredes del conducto ya que las células clásticas son de origen pulpar. Algunos autores sugieren el uso de hidróxido de calcio para inhibir este tipo de células.

Por otra parte, luego de la ruptura de las paredes celulares de las bacterias, las endotoxinas son liberadas y pueden permanecer en el área periapical, induciendo o manteniendo las patologías en esta zona, por lo que es importante el uso de agentes con propiedades antimicrobianas(6).

El hidróxido de calcio ha sido incluido en varios materiales y formulaciones antimicrobianas, usadas en un amplio número de modalidades de tratamientos en endodoncia. Estos incluyen, la medicación intraconducto, los recubrimientos pulpaes directos e indirectos y el sellado del canal radicular. También es utilizado en el tratamiento de perforaciones radiculares, fractura radicular y reabsorción radicular, teniendo igualmente uso en traumas dentales como avulsiones o luxaciones (7).

Así mismo, en el tratamiento de la RRI se emplea también el MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Su uso está recomendado igualmente en el sellado de perforaciones radiculares, obturaciones retrógradas y en el tratamiento de exposiciones pulpaes, gracias a su cualidad de formar puentes dentinarios, ser biocompatible y poseer un pH alcalino; se presenta como un polvo compuesto por finas partículas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad, lo que genera un gel coloidal que forma una estructura dura (8).

La selección entre el hidróxido de calcio y el MTA para el tratamiento de la RRI, dependerá en todo caso, del criterio del clínico y de su familiaridad con cada uno de estos materiales.

Al respecto, dentro de las propiedades atribuidas al hidróxido de calcio, se encuentra la capacidad de inducir reparación en el tejido duro (óseo y dentario) y efecto bactericida, debido a la concentración de iones hidroxilo, resultantes de su disolución. Por otra parte, se plantea que el mencionado compuesto disminuye el edema, destruye el exudado, genera una barrera mecánica de cicatrización apical, sella el sistema de conductos y disminuye la sensibilidad por su efecto sobre la fibra nerviosa (9).

En la infección del tejido pulpar predominan bacterias anaerobias que emplean los restos de tejido y proteínas del suero como nutrientes. En este sentido, el mecanismo de acción antimicrobiana del hidróxido de calcio está influido por la velocidad de disociación de los iones de calcio y de iones de hidroxilo, que al actuar en un medio de pH alcalino, inhibe la actividad enzimática primordial para la vida microbiana. Además de poseer una excelente acción antimicrobiana, el hidróxido de calcio promueve el proceso de reparación apical(10).

Es por ello, que el material obturador utilizado debe poseer adecuadas propiedades biológicas y físico-químicas, pues quedará en contacto permanente con los tejidos apicales, periapicales y con el tejido conjuntivo subyacente. Igualmente, deberá

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

ofrecer un sellado hermético del conducto radicular (11).

Cuando la extensión de la RRI es diagnosticada, generalmente hay tres opciones de tratamiento: 1. Sin tratamiento con eventual extracción cuando el diente está sintomático, 2. Extracción inmediata y 3. Acceso, desbridamiento y restauración de la lesión de reabsorción (12).

Los casos clínicos presentados a continuación una vez diagnosticados, fueron tratados a través de la terapia endodóntica: acceso endodóntico, desbridamiento, preparación biomecánica y sellado del conducto radicular con material a base de hidróxido de calcio.

Presentación de casos.

Es importante recalcar que para la realización del presente artículo se procedió a explicarle a los pacientes el objetivo del estudio y se le solicitó firmar el consentimiento informado, tal como lo establecen los principios bioéticos de Helsinki de 2000 (13).

Caso Clínico 1.

Paciente de sexo femenino de 45 años de edad que acude a la consulta odontológica presentando sintomatología dolorosa y fístula en canino superior izquierdo (23 según nomenclatura de la FDI). La paciente era portadora de prótesis parcial removible superior (PPR), y el diente afectado era apoyo de dicha prótesis. Al examen clínico se evidencia dolor a la percusión e

integridad de la corona del diente con sondaje periodontal normal.

Al realizar el examen radiográfico se observa una zona radiolúcida en la zona apical compatible con absceso periapical crónico y otra en el tercio medio del conducto radicular compatible con RRI (Figura 1).



Fig. 1. Caso Clínico 1: Radiografía preoperatoria

El tratamiento de elección fue la terapia endodóntica. En la primera sesión se realizó la apertura cameral y drenaje canalicular, ya que al acceder al conducto hubo salida de gran cantidad de exudado purulento, irrigando con hipoclorito de sodio y solución fisiológica, realizando la preparación biomecánica hasta la lima # 50. Se secó el conducto con conos de papel absorbente y se medicó intraconducto por 15 días con pasta de hidróxido de calcio.

En una segunda sesión se irrigó con solución fisiológica para retirar el hidróxido de calcio y se instrumentó el conducto para

seguidamente realizar la obturación con conos de gutapercha y Sealapex®, mediante la técnica de condensación lateral. Posteriormente se restauró de forma definitiva con resina compuesta.

Se le realizaron controles clínicos durante los tres primeros meses, evidenciándose remisión de la fístula en los tejidos blandos, y ausencia total de sintomatología dolorosa.

Al cabo de tres años se realiza control radiográfico del caso evidenciándose reparación total de la lesión periapical, (Figura 2).



Fig. 2. Caso Clínico 1: Radiografía control a los tres (3) años.

Caso Clínico 2.

Paciente de sexo femenino de 18 años de edad, que acude a la Clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes para realizarse tratamiento endodóntico en el segundo premolar inferior derecho (45) presentando pulpitis irreversible sintomática. Al realizar el examen clínico y radiográfico se observó restauración oclusal defectuosa (Figura 3).



Fig. 3. Caso Clínico 2: Radiografía Preoperatoria

Se realizó la terapia endodóntica, iniciando por la eliminación de la restauración defectuosa y la apertura cameral. Se realizó la conductometría y preparación biomecánica del conducto hasta la lima #45 en la primera sesión; medicando por vía oral la paciente con ibuprofeno de 400mg cada 8 horas por 3 días, para disminución de la inflamación, y alivio de la sintomatología dolorosa.

En la segunda sesión operatoria se procedió a obturar el conducto radicular empleando para ello conos de gutapercha y Sealapex®. Al observar la radiografía de condensación del material, se evidenció una zona radiopaca ovalada, compatible con el material de obturación en la luz del conducto en la unión del tercio medio y apical de la raíz (Figura 4).

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



Fig. 4. Caso Clínico 2: Radiografía de decondensación lateral donde se evidencia la zona de la reabsorción radicular interna

Se determina como hallazgo radiográfico post obturación una RRI. Se le realizaron controles clínicos y radiográficos por un periodo de tiempo de un año, evidenciando que la lesión se detuvo y la sintomatología desapareció totalmente al realizar el tratamiento endodóntico.



Fig. 5. Caso Clínico 2: Radiografía control al cabo de un año

DISCUSIÓN.

Los casos clínicos reportados acerca de la RRI, están enfocados con mayor

frecuencia a casos asintomáticos y producto de traumatismos dentarios. La etiología en el caso 1 del presente artículo se atribuye a la necrosis pulpar que originó un absceso periapical crónico y a la RRI, presentando en este caso sintomatología dolorosa a pesar de la presencia del trayecto fistuloso producido por la osteítis rarificante.

En el caso 2 se mantenía la vitalidad pulpar consintomatología dolorosa. El origen de la RRI que resultó de un hallazgo radiográfico, se atribuye a la inflamación pulpar, en donde se desarrollaron células clásticas.

En el reporte de un caso de RRI comunicante en un incisivo central superior se realiza el retiro del tejido de granulación, se prepara el conducto y se coloca como medicación intraconducto hidróxido de calcio por un lapso de 30 días. Al cabo de ese tiempo se obtura de manera definitiva con MTA y se realiza un seguimiento a los dos años evidenciándose éxito en el tratamiento. En un segundo control, transcurridos 8 (ocho) años, se evalúa nuevamente el diente y se observa separación de los fragmentos de la raíz y la corona. Estos hallazgos se observaron con mayor precisión mediante el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (14).

En relación a dicho caso clínico se coincide en la opción de tratamiento a seguir, el cual es no quirúrgico, sino endodóntico. Sin embargo, cabe destacar que en los casos clínicos objeto del presente artículo no se presentó perforación de la raíz, ya que la reabsorción en ambas situaciones estaba limitada a la luz del conducto

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

radicular, siendo estas lesiones no comunicantes o autolimitantes; las cuales se lograron detener luego de eliminar el tejido pulpar infectado.

Por otra parte, se establece como diferencia el material de obturación final del conducto, en cuyo caso, en el reporte se utilizó MTA mientras que en los dos casos presentados en este artículo de investigación se empleó hidróxido de calcio.

Se consultó en publicaciones científicas, otro caso clínico en una paciente de 49 años de edad, en un incisivo central superior con zona radiolúcida a nivel de canal radicular, asintomático compatible con reabsorción radicular interna no perforante (autolimitante) asociada a traumatismo dental ocurrido 15 años atrás. Se llevó a cabo el tratamiento de conducto, para lo cual se realizó apertura cameral y preparación del conducto utilizando como irrigación hipoclorito de sodio. Se colocó como medicación intraconducto pasta de hidróxido de calcio la cual permaneció allí durante una semana. Al cabo de este tiempo se retiró el material y se procedió a obturar empleando la técnica de condensación vertical de gutapercha (3).

En este caso clínico, al igual que los demás, se utilizó como medicación intraconducto la pasta de hidróxido de calcio, con la diferencia de que en la obturación definitiva no se utilizó MTA puesse optó por condensar gutapercha plastificada en el conducto radicular. En el caso 1 y 2 del presente artículo, se obturaron ambos conductos con pasta a base de hidróxido de calcio (Sealapex®), utilizando como

material sólido de la obturación conos de gutapercha, con técnica de condensación lateral, proporcionando de la misma forma resultados exitosos de estabilidad del material en el interior del conducto.

Otro reporte presenta el caso clínico de un paciente de 29 años de edad, incisivo central superior con antecedente de trauma el cual presentaba algunas molestias. Al examen radiográfico se observa en el tercio medio del canal radicular una zona radiolúcida ovalada bien definida, compatible con reabsorción radicular interna. Al examen clínico se observa restauración de resina y fistula intraoral en la zona mesial del diente. Se decide realizar tratamiento endodóntico, ampliando a través de la preparación biomecánica la luz del canal radicular para garantizar la limpieza de la zona de la reabsorción. Se irrigó con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% y se medicó con pasta de hidróxido de calcio durante 30 días, con cambio de la medicación cada dos semanas. Posteriormente se realizó la obturación del conducto radicular, considerando como la opción más conveniente, la combinación de la técnica de condensación lateral y la técnica de compactación termomecánica de gutapercha, y utilizando como sellador Sealapex®. Al cabo de doce meses se realiza una valoración del paciente, tanto clínica como radiográfica, donde se observa curación de la zona de reabsorción y de la fistula periodontal(2).

La terapéutica a seguir en el caso anterior, coincide con la empleada para el caso 1 de nuestro estudio: irrigación con hipoclorito de

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

sodio, medicación con hidróxido de calcio y obturación con técnica de condensación lateral, utilizandocomo sellador Sealapex®, observándose también éxito clínico y radiográfico en el control postoperatorio.

Otro autor reporta el caso clínico de paciente que recibió dos años atrás, trauma en la zona de los incisivos central y lateral superior derechos. Al examen radiográfico se observa un aumento de tamaño en la zona correspondiente al canal radicular del 11 y una lesión radiolúcida a nivel apical. Al examen clínico el diente no responde al test de vitalidad. Sediagnostica una reabsorción radicular combinada (externa e interna). Se decide en este caso realizar el tratamiento endodóntico y medicar entre una sesión y otra con pasta de hidróxido de calcio. Para la obturación final del conducto se empleó un sistema de gutapercha fluida. Se realizó evaluación clínica y radiográfica a los nueve y doce meses, y luego al año y medio, observándose la curación de la lesión y ausencia de sintomatología (12).

Se observa como elemento diferencial entre este último reporte y los dos casos del presente artículo, la combinación de los dos tipos de reabsorciones radiculares, las cuales estaban presentes en el mismo diente. Sin embargo, la conducta clínica que se adoptó fue la misma que se siguió para el tratamiento de la RRI, con la que se consiguió la curación de ambas lesiones reabsortivas (interna y externa). En la búsqueda del sellado hermético del defecto producido por la RRI, se recurre en algunos casos al uso de sistemas de obturación de gutapercha fluida, sin embargo con la

técnica de condensación lateral se obtienen excelentes resultados en el sellado.

Se presenta otro caso clínico de paciente de 32 años de edad, acude a la clínica presentando dolor e inflamación en la zona del incisivo lateral superior derecho, al examen clínico presentó trayecto fistuloso. Este diente sufrió un traumatismo durante la infancia, y le fue realizado tratamiento de conducto. El examen radiográfico reveló tratamiento de conducto defectuoso, y presencia de zona radiolúcida en el tercio medio del conducto radicular, además de una rarefacción ósea circunscrita en el mismo nivel. El tratamiento fue la remoción del material que había en el interior del conducto, irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% y EDTA a 17%, luego fue sellado el conducto con hidróxido de calcio por 30 días. La medicación intraconducto fue cambiada cuatro veces en un período de ocho meses, después el conducto radicular fue obturado con cemento de obturación, gutapercha y el defecto con MTA. En el seguimiento después de 11 años y 8 meses, el examen clínico reveló que el paciente no tenía síntomas, el tracto fistuloso había desaparecido y los tejidos blandos adyacentes tenían una configuración normal. El examen radiográfico y la tomografía computarizada demostraron la reparación del hueso (15).

Una vez más se afirma que el tratamiento endodóntico con medicación de hidróxido de calcio intraconducto es la alternativa para el tratamiento de la RRI, así como el sellado posterior del conducto con cemento de

obtención endodóntica y gutapercha, para detener el proceso reabsortivo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La RRI es una patología asociada a varios factores como lesiones traumáticas, procesos necróticos, infección, tratamiento ortodóntico, caries dental y restauraciones defectuosas, considerando también las causas idiopáticas, entre otros. La opción de tratamiento está determinada por su causa y las condiciones clínicas del diente involucrado.

Puede ser la endodoncia con la finalidad de remover todo el tejido necrótico y detener la actividad de las células clásticas o la observación y control periódico de la lesión en el caso de la reabsorción radicular interna por reemplazo debido a la deposición de tejidos duros y a la dificultad para realizar el acceso endodóntico.

Es importante considerar que en la RRI, existe predominio de tejido de granulación y bacterias en la zona del defecto, por cuanto se debe eliminar dicho tejido durante el tratamiento utilizando soluciones irrigadoras que garanticen una adecuada limpieza y desinfección del conducto radicular durante las sesiones operatorias, destacando el efecto antimicrobiano y de disolución de tejido orgánico e inorgánico del hipoclorito de sodio en sus más altas concentraciones.

Igualmente, es necesario que el material de obturación final, ofrezca buen sellado biológico y que al mismo tiempo posea excelentes propiedades antimicrobianas,

para asegurar el éxito de la terapéutica endodóntica. Entre estos materiales se encuentran el MTA para la obturación del conducto o el hidróxido de calcio; ambos ofrecen nobles ventajas en la resolución de casos relacionados con RRI, por su pH alcalino que inhibe el crecimiento bacteriano y garantiza un ambiente libre de microorganismos, al mismo tiempo que induce al proceso de reparación de los tejidos, en el lugar del defecto; su elección depende de las preferencias del odontólogo.

A través del examen radiográfico se puede determinar la presencia del defecto en el interior del conducto. Sin embargo, en otras oportunidades, esta lesión solo puede identificarse una vez obturado el conducto radicular, cuando el material de obturación ocupa dicho vacío, es entonces cuando se considera un hallazgo radiográfico revelado después de la obturación. En otras ocasiones se recurre al estudio de los casos a través de la tomografía computarizada que ofrece autenticidad en la observación de la extensión del defecto.

Finalmente, es posible en algunos casos confundir radiográficamente la reabsorción radicular interna con la externa, por lo que se recomienda, cambiar la incidencia de los rayos X en el momento de tomar la placa radiográfica. En el caso de una RRI, tras el cambio de dirección del cono, el defecto se observará siempre en el interior del conducto, mientras que en el caso de la reabsorción radicular externa, la zona de rarefacción ósea cambiará su ubicación con respecto al canal radicular de acuerdo a la incidencia de la radiación. Cabe destacar que

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

si hay indecisión en cuanto al diagnóstico diferencial, nos podemos valer del uso de la tomografía computarizada, la cual ayuda a determinar el diagnóstico definitivo.

Al mismo tiempo, en el tratamiento de la RRI, se recomienda mantener el seguimiento del diente afectado, tanto clínica como radiográficamente, ya que la respuesta celular en algunos casos es impredecible y puede alterarse en cualquier momento, avanzando el proceso reabsortivo y provocando la pérdida del diente.

En cualquier circunstancia los tratamientos endodónticos van encaminados a la preservación del diente en boca por el mayor tiempo posible, por lo que se hacen necesarios procedimientos menos invasivos manteniendo la integridad de los tejidos, buscando devolver al diente su funcionalidad, y evitar la posible extracción e implantes dentales.

REFERENCIAS

1. Llarena C. Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo. *Gaceta Dental* 247, 2013; 114-128.
2. Martos J., Machado L., de Moraes J., Vieira M. y Silveira C. Internal root resorption in the maxillary central incisor. *Revista Sul-Brasileira de Odontología*, 2010; 7(2): 239-243.
3. Fernandes M., de Ataíde I. y Wagle R. Tooth resorption part I- pathogenesis and case series of internal resorption. *Journal of Conservative Dentistry*, 2013; 16(1): 4-8.
4. Nilsson E., Bonte E., Bayet F. y Lasfargues J. Management of internal root resorption on permanent teeth. *International Journal of Dentistry*, 2013; Article ID 929486, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/929486>
5. Corner G. et al. Prevalence of Internal Inflammatory Root Resorption. *Journal of endodontics*, 2012; 38(1): 24–27.
6. Correa F. et al. Influence of 2% chlorhexidine gel on calcium hydroxide ionic dissociation and its ability of reducing endotoxin. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology*, 2011; 111(5): 653-658.
7. Mohamaddi Z. y Dummer P. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal*, 2011; 44(8): 697–730.
8. Chaple A. y Herrero L. Generalidades del agregado de trióxido mineral (MTA) y su aplicación en odontología: revisión de la literatura. *Acta odontológica venezolana*, 2007; 45(3): 1-8.

9. Pérez M. et al. Eficacia y seguridad terapéutica del apafill-g™ en reparación ósea periapical mediante la vía endodóntica. *Acta Bioclínica*, 2013; 3(6).
10. Yepes F. y Castrillón C. El hidróxido de calcio, como paradigma clínico, es superado por el agregado de trióxido mineral (MTA). *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 2013; 25(1): 176-207.
11. Ricci A. Evaluación del éxito clínico y radiográfico post-tratamiento de dientes con necrosis pulpar y lesión periapical visible radiográficamente. *Acta Odontológica Venezolana*, 2007; 45(2): 1-6.
12. Hedge N. y Hedge M. Internal and external root resorption management: a report of two cases. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2013; 6(1): 44-47.
13. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects, WMA general Assembly, Tokyo, October 2004.
14. Brito- Júnior M et al. Manejo endodóntico no quirúrgico utilizando MTA por defecto perforativo de reabsorción radicular interna: informe de un largo plazo de seguimiento. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology*, 2010; 110(6): 784-788.
15. Nunes, E. Treatment of perforating internal root resorption with MTA: a case report. *Journal of Oral Science*, 2012; 54(1): 127-131.