

# Cicatrización perirradicular entre 1 y 24 meses por retroobtusión con amalgama sin zinc o MTA. Serie de casos\*

## Healing of periradicular tissues at 1-24 months when retro-obturated with amalgam without zinc or MTA. Case report

Laura Elena Ballesteros Sarabia\*\*  
 Marcela Baquero Zea\*\*\*  
 María Fernanda Serpa Vélez\*\*\*\*  
 Jorge Enrique Delgado Troncoso\*\*\*\*\*

*Univ Odontol* 2004 Jun-Dic; 24(54-55):15-25

### RESUMEN

**PROPÓSITO:** el objetivo de esta serie de casos, diseño observacional, fue reconocer clínica y radiográficamente con cuál de los dos materiales, MTA o amalgama sin zinc, se obtiene mejor comportamiento en los tejidos perirradiculares en controles a 1-24 meses. **MÉTODOS:** los sujetos del estudio fueron 19 pacientes, 6 hombres y 13 mujeres (n=22 dientes anteriores superiores), atendidos entre abril de 2000 y febrero de 2002 en las clínicas del IEC de la Federación Odontológica Colombiana y el CAA Santafé del Seguro Social de la ciudad de Bogotá. Cada paciente firmó un consentimiento informado aceptando participar en el estudio. Se manejaron criterios de evaluación, intervalos de observación. Se escogió aleatoriamente el material de obturación y fueron obturados 11

dientes con MTA y 11 con amalgama sin zinc. **RESULTADOS:** clínicamente, se encontró que un diente obturado con amalgama presentó sintomatología al mes y también a los tres meses. Radiográficamente, un diente obturado con amalgama presentó cicatrización insatisfactoria a los quince meses; a los seis meses, cuatro dientes obturados con MTA y dos con amalgama sin zinc, presentaron cicatrización completa; a los 24 meses, nueve dientes obturados con MTA y dos con amalgama sin zinc presentaron cicatrización completa en siete pacientes. **CONCLUSIONES:** clínicamente, se observó sintomatología en dientes obturados con amalgama, mientras que los que se obturaron con MTA no presentaron. Radiográficamente, se halló más rápida neoformación ósea en los diferentes períodos de evaluación en las cirugías realizadas con MTA.

### PALABRAS CLAVE

Amalgama sin zinc, mineral trióxido agregado (MTA), cirugía perirradicular, cicatrización ósea, retroobtusión, materiales dentales

### ÁREA TEMÁTICA

Endodoncia

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** The purpose of this case report with observational design, was to identify the periradicular healing in a 24-month follow-up when using any of this materials, amalgam without zinc or MTA. **METHODS:** The sample consisted of 22 upper anterior teeth from 19 patients, 6 male and 13 female. The patients were attended in the period April 2000 - February 2002, in two different clinics of Bogota, Colombia. Each patient signed an informed consent accepting to participate in the study. The assignment to any of the two groups of root end-filling materials was randomized. Then, 11 teeth were filled with MTA and 11 with amalgam without zinc. **RESULTS:** It was found clinically that one tooth filled with amalgam without zinc was sensitive in observations at first and third months. Radiographically, one tooth filled with amalgam without zinc showed unsatisfactory healing when observed at month 15. Four teeth filled with MTA and two with amalgam without zinc presented complete healing 6 months

\* Artículo correspondiente al trabajo de grado para optar al título de especialista en endodoncia. Universidad Santo Tomás, Bogotá, D. C., Colombia.

\*\* Odontóloga, Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Santander, Colombia. Endodoncista, Universidad Santo Tomás. Bogotá, D. C., Colombia.

\*\*\* Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana. Endodoncista, Universidad Santo Tomás, Bogotá, D. C., Colombia.

\*\*\*\* Odontóloga, Universidad El Bosque. Endodoncista, Colegio Odontológico Colombiano. Docente Universidad Santo Tomás Bogotá, D. C., Colombia. Directora del trabajo.

\*\*\*\*\* Odontólogo, magister en educación, profesor asistente, Pontificia Universidad Javeriana. Docente, Universidad Santo Tomás, Bogotá, D. C., Colombia. Asesor metodológico.

after retro-obturation. Seven patients presented complete healing, nine filled with MTA and two with amalgam without zinc when observed at month 24. **CONCLUSIONS:** Sensitive was observed in teeth filled with amalgam without zinc, while those filled with MTA were asymptomatic. Radiographically, surgeries carried out with MTA showed better and quicker bone neof ormation in different evaluation periods.

#### KEY WORDS

Amalgam without zinc, mineral trioxide aggregate (MTA), periapical surgery, bony healing, root end fill, dental materials

#### THEMATIC FIELD

Endodontics

#### INTRODUCCIÓN

Muchas veces, es difícil obtener éxito con un tratamiento convencional de endodoncia debido, entre otros factores, a la complejidad anatómica de muchos conductos, que impide una adecuada instrumentación y acceso directo. Entonces, la terapia endodóntica quirúrgica se convierte en la primera alternativa, cuando no se ha logrado éxito, a pesar de haber realizado una terapia convencional adecuada. Ya que la mayoría de los fracasos endodónticos tiene como causa una inadecuada limpieza e instrumentación, o una obturación deficiente, Andreassen, Lin y Friedman, citados por Torabinejad y colaboradores, han recomendado la colocación de un material de obturación en la parte más apical en todos los dientes que han requerido de la resección apical.<sup>1,2</sup> El objetivo de los materiales de obturación retrógrada es ofrecer un selle apical del sistema de conductos, luego de la resección apical, que inhiba la migración de antígenos del conducto al tejido periapical, pues puede causar una eventual falla del tratamiento.<sup>1-5</sup>

Para obtener una cicatrización apical exitosa, es indispensable cumplir los requisitos de asepsia y elegir un material de retrobturación con características clínicas y radiográficas aceptables, como la amalgama sin zinc y el MTA, ya que varios estudios muestran controversias en cuanto a la sintomatología y diferencias en los periodos de cicatrización.

Fisher y colaboradores plantean que un material ideal debe ser biocompatible, fácil de manipular, radiopaco, dimensionalmente estable, no debe afectarse ante la presencia de humedad, debe tener capacidad de adhesión a las paredes de la preparación y sellar el conducto en las tres dimensiones. Además, debe promover la cicatrización, no corroerse y ser electroquímicamente activo.<sup>1, 3, 6, 7</sup>

La amalgama fue por mucho tiempo el material restaurador de mayor elección en cirugía apical.<sup>3, 8</sup> La Asociación Dental Americana –ADA–, en su especificación No. 1, recomienda que en la aleación sean predominantes la plata y el estaño.<sup>9</sup> Se permiten cantidades no específicas de otros elementos como cobre, zinc, oro y mercurio, pero en menor concentración.<sup>10</sup> Las aleaciones que contienen menos de 0.01% de zinc, son conocidas como amalgama sin zinc (amalgama de fase dispersa), lo que disminuye el escurrimiento (cambio dimensional ante una carga estática). El zinc reacciona con el agua en cualquier momento de la manipulación, ocasionando porosidad y expansión retardada.<sup>8, 9</sup> La resistencia compresiva es de 311 MPa.<sup>1</sup>

Desde hace más de diez años, se ha desarrollado un material llamado mineral trióxido agregado (MTA), para sellar la comunicación entre el conducto radicular y la superficie externa del diente.<sup>3, 11</sup> Es un polvo que consiste en una combinación de trióxidos con finas partículas hidrofílicas que cristalizan en

presencia de humedad.<sup>3, 5, 12, 13</sup> Los componentes principales del MTA son silicato tricálcico, aluminio tricálcico, óxido tricálcico y óxido de silicato. Además, hay pequeñas cantidades de otros óxidos de minerales, responsables de sus propiedades físicas y químicas. Se le ha agregado óxido de bismuto para darle radiopacidad. El calcio y el fósforo son los principales iones presentes en este material.

La hidratación del polvo da como resultado un gel coloidal que solidifica en una estructura dura.<sup>1, 5, 12</sup> El tiempo de cristalización del cemento es de cuatro horas y la resistencia compresiva a los 21 días es de 70 MPa.<sup>1</sup> La diferencia en la resistencia compresiva entre el MTA y la amalgama sin zinc puede verse compensada por las grandes propiedades biológicas del MTA.

El pH, después de realizar la mezcla, es de 10.2; sube a 12.5 a las tres horas y después permanece constante.<sup>13</sup> El mecanismo de formación de cemento sobre MTA todavía no es claro, aunque existe alguna evidencia de que este material es capaz de activar a los cementoblastos para que produzcan matriz para la formación de cemento.<sup>14, 15</sup>

Las indicaciones para cirugía endodóntica incluyen lesiones periapicales, ápices irregulares, instrumentos o materiales fracturados, perforaciones laterales o apicales, raíces dilaceradas, *dens in dente*,<sup>8</sup> imposibilidad para instrumentar completamente un conducto,<sup>16</sup> calcificaciones distróficas,<sup>17</sup> fracasos de la terapia convencional, endodoncias bien realizadas con persistencia de fístula y de dolor,<sup>16</sup> sobreobturaciones, presencia de núcleos intrarradiculares, materiales insolubles o rígidos que no pueden ser retirados, coronas completas en porcelana y prótesis fija con presencia de patología periapical.<sup>17</sup>

Se busca evidencia científica que permita tomar una decisión certera, en

cuanto a qué material se debe utilizar para la retrobturación en cirugía apical, ya que en los estudios existentes, el tiempo de control es aún muy corto para tomar decisiones sobre cualquiera de los materiales. El propósito de esta serie de casos fue evaluar la respuesta de cicatrización clínica y radiográfica entre 1 y 24 meses, de los tejidos perirradiculares, al ser sellados en cirugía endodóntica con amalgama sin zinc o MTA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron 22 dientes anteriores superiores de 19 pacientes, quienes fueron atendidos entre abril de 2000 y febrero de 2002 en las clínicas del Instituto de Educación Continuada de la Federación Odontológica Colombiana y en el CAA Santafé del Seguro Social de la ciudad de Bogotá. A los pacientes, que tenían un promedio de edad de 35 años, se les realizó cirugía endodóntica, escogiendo aleatoriamente el material de obturación. Resultaron obturados 11 dientes con MTA y 11 con amalgama sin zinc.

Todas las cirugías fueron efectuadas por un solo operador. La muestra del estudio se obtuvo de los pacientes que asistieron a los controles trimestrales entre 1 y 24 meses posteriores a la cirugía. Se tomó como unidad de estudio cada diente tratado, ello implica que un paciente podía haber sido sometido a uno o más procedimientos quirúrgicos.

Se tuvieron como criterios de inclusión: dientes anteriores superiores, que hubieran presentado lesión apical y sintomatología, a pesar de mostrar radiográficamente una correcta o adecuada obturación del conducto; pacientes sistémicamente sanos, que participaron activa y voluntariamente en los controles; dientes con formación radicular completa; y dientes que no podían ser tratados por el método con-

vencional, y por lo tanto fueron sometidos a cirugía endodóntica.

Los criterios de exclusión fueron: dientes con compromiso periodontal, dientes con retrobturación previa, pacientes comprometidos sistémicamente, dientes multirradiculares, dientes a los que se les hubiera realizado obturación apical con materiales diferentes a la amalgama sin zinc y el MTA, pacientes que no fueran localizables o que no asistieron a los controles.

Se tomaron como variables independientes el tipo de material y el tiempo de observación (1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 24 meses); como variables dependientes, características clínicas como la ausencia o presencia de sintomatología, dolor a la percusión o a la palpación, inflamación (rubor, dolor, calor, edema, fistula), y características radiográficas de acuerdo con los criterios de Rud (1972) determinadas por el ensanchamiento del ligamento periodontal y la presencia de lesión.<sup>19</sup>

### Fase quirúrgica

Se realizó historia clínica completa como requisito para identificar cualquier compromiso sistémico, y se solicitaron exámenes de laboratorio (TP y TPT), como seguridad en cada procedimiento quirúrgico; además, se hizo una valoración clínica, controlando el estado periodontal del paciente. Se estableció un diagnóstico endodóntico que cumpliera con los criterios de inclusión de dicha investigación: se tomó una radiografía inicial (Ultra Speed Kodak®) con un posicionador de radiografías Endo-Ray 2 (Dentsply®), con un revelado en condiciones homogéneas, para verificar el diagnóstico y que sirviera como un control en la evolución del tratamiento.

Se continuó con la fase quirúrgica, la cual fue realizada por un operador experto calibrado, quien intervino en la totalidad de las cirugías, utilizando el siguiente procedimiento: se aplicó anes-

tesia infiltrativa a nivel del diente afectado, incluyendo dos dientes adyacentes y colocando refuerzo por palatino. Se utilizó xilocaína 2% con epinefrina 1:80000 (Roxicaína®). Posteriormente, se realizó incisión intrasurcular con hoja de bisturí #15, involucrando los dos dientes adyacentes al diente afectado, con una relajante vertical hacia distal. La incisión fue firme, continua y contra el periostio. Con un periostótomo, se elevó un colgajo mucoperiostico triangular, el cual se extendió apicalmente desde cervical de los dientes hasta la unión mucogingival.

Después, se localizó el sitio del defecto y se realizó la osteotomía con una fresa Zecrya (Maillefer®) exponiendo el(los) ápice(s) afectado(s). Se irrigó profusamente con suero fisiológico, continuando con la eliminación del tejido blando patológico circundante al ápice, por medio de una cucharilla endodóntica Marthe®, y se complementó con raspaje apical con curetas de Gracey (HuFriedy®). Luego, se removieron de 2 a 3 mm del ápice radicular con una fresa Zecrya (Maillefer®); dejando un bisel a 45°, para tener visibilidad y acceso al conducto radicular; éste fue realizado siguiendo los criterios de dos estudios anteriores realizados en la misma institución. Idealmente, debería ser un ángulo de 30° que permite exponer menos túbulos dentinales y por lo tanto provocar menos filtración. Se hizo la cavidad con una fresa de carburo cono invertido 33½ y se desobturó de 2 a 3 mm en apical, dejando una cavidad clase I. Para lograr hemostasia, se colocó Gelatamp® en la pared interna del defecto óseo. La cavidad se secó con conos de papel previamente estériles en tubo de ensayo y se empacó el material (MTA o amalgama sin zinc) dentro de ésta con un retrocondensador. Se bruñó con bruñidor de bola (en el caso de la amalgama), y posteriormente con un discoide - cleoide se retiraron los excesos.

Se retiró el hemostático para remover los restos del material, irrigando con suero fisiológico; inmediatamente, se tomó la radiografía final utilizando el Endo-Ray II (técnica de paralelismo), con el fin de verificar la obturación. Finalmente, se reposicionó el colgajo y se suturó con aguja 3/8 y seda atraumática 4.0 (Look®), realizando puntos simples, inicialmente en las papilas y por último en la relajante.

### Controles posquirúrgicos

Se recomendó a los pacientes, para la fase posquirúrgica, terapia de frío durante las primeras veinticuatro horas, seguida de terapia de calor durante el segundo día. Se prescribieron analgésicos y antibiótico, solo si era necesario. Se citaron los pacientes cinco días después de la cirugía para retirar suturas. Se realizaron controles clínicos y radiográficos de 1 a 24 meses. Los intervalos de observación fueron trimestrales. Los controles se realizaron para evaluar clínica y radiográficamente la evolución de las cirugías según el tipo de material utilizado.

En cuanto a los indicadores radiográficos, los parámetros observados fueron: cicatrización completa, incompleta, incierta e insatisfactoria. (Rud y colaboradores, 1972).<sup>19</sup> La cicatrización completa ocurre cuando hay regeneración del espacio del ligamento periodontal hasta que haya continuidad de la lámina dura alrededor del ápice; sin embargo, el grosor del espacio del ligamento periodontal en la región apical puede ser el doble del espacio normal de las áreas radicales no envueltas, con un defecto no mayor de 1 mm adyacente al material colocado. La cavidad quirúrgica debe demostrar relleno óseo, pero no se requiere que tenga la misma radiopacidad y estructura que el hueso no afectado.

Por su parte, la cicatrización incompleta son los casos donde hay

radiolucidez perirradicular, aunque menor en tamaño que la original. El hueso tiene que ser reconocido dentro de la rarefacción, ya sea asimétricamente alrededor del ápice o con una conexión angular al espacio del ligamento periodontal. La cicatrización incierta se da cuando la rarefacción es menor en tamaño y tiene una o más de las siguientes características: (a) Radiolucidez dos veces mayor que el espacio del ligamento periodontal; (b) radiolucidez rodeada por una estructura parecida a la lámina dura; (c) radiolucidez con periferia circular o semicircular; (d) radiolucidez localizada simétricamente alrededor del ápice como una extensión del ligamento periodontal en forma de embudo; (e) estructuras óseas discernibles dentro de la cavidad ósea; (f) aumento en el grosor de la lámina dura, coronal a la radiolucidez. Finalmente, la cicatrización insatisfactoria se caracteriza porque no hay cambio o hay aumento en el tamaño de la lesión.

### RESULTADOS

Las observaciones se hicieron trimestralmente hasta un máximo de 24 meses. No todos los pacientes fueron evaluados el mismo tiempo total. Los resultados de esta serie de casos se presentan trimestre a trimestre.

**Un mes.** Clínicamente, tres pacientes (tres dientes) presentaron dolor a la percusión, de los cuales tres dientes se obturaron con amalgama sin zinc, y ninguno con MTA. Tres pacientes (cuatro dientes) presentaron dolor a la palpación, tres dientes fueron obturados con amalgama sin zinc y uno con MTA. Ningún paciente mostró signos de inflamación.

En un paciente hubo presencia de fistula, el cual fue obturado con amalgama sin zinc. Dieciséis dientes no presentaron sintomatología, seis obturados con amalgama sin zinc y diez con

MTA. Radiográficamente, doce dientes presentaron ensanchamiento del ligamento periodontal, de los cuales cinco fueron obturados con MTA y siete con amalgama sin zinc. Seis dientes presentaron radiolucidez apical, de los cuales tres fueron obturados con MTA y tres con amalgama sin zinc. Un paciente no asistió al control. En la evaluación radiográfica, de once dientes obturados con amalgama sin zinc, nueve presentaron cicatrización incierta y dos cicatrización incompleta. De once dientes obturados con MTA, seis dientes presentaron cicatrización incierta, uno completa, tres incompleta; un paciente no asistió al control.

**Tres meses.** Clínicamente, de los once dientes obturados con amalgama sin zinc, nueve no presentaron sintomatología y un paciente (dos dientes) no asistió al control. De los once dientes obturados con MTA, cuatro pacientes (5 dientes) no asistieron al control y seis no presentaron sintomatología. Radiográficamente, cuatro dientes presentaron ensanchamiento del ligamento periodontal, de los cuales uno fue obturado con MTA y tres con amalgama sin zinc. Cuatro dientes presentaron radiolucidez apical, de los cuales dos fueron obturados con MTA y dos fueron obturados con amalgama sin zinc. Siete pacientes no asistieron al control, de los cuales tres se obturaron con amalgama sin zinc y cuatro con MTA. Cinco dientes obturados con amalgama sin zinc presentaron cicatrización incierta, tres incompleta y uno completa; un paciente (dos dientes) no asistió al control. Dos dientes obturados con MTA presentaron cicatrización incierta, tres incompleta, dos completa; tres pacientes (cuatro dientes) no asistieron al control.

**Seis meses.** Clínicamente, 19 pacientes que asistieron a los controles no reportaron sintomatología de los cuales diez dientes fueron obturados con amalgama sin zinc y nueve con

MTA; sin embargo, a un diente obturado con amalgama sin zinc se le practicó exodoncia, debido a un tratamiento protésico requerido en odontología general, desconociendo el odontólogo que el diente se encontraba en evaluación endodóntica.

Radiográficamente, cuatro dientes obturados con amalgama sin zinc presentaron cicatrización incierta, dos dientes cicatrización incompleta, dos cicatrización completa; un paciente no asistió al control; a un diente se le realizó exodoncia, y en un diente fracasó esta terapia por lo cual se le efectuó retratamiento quirúrgico. Un diente obturado con MTA presentó cicatrización incierta, tres incompleta, cinco completa.

**Nueve meses.** Clínicamente, ocho pacientes (nueve dientes) que asistieron a los controles no reportaron sintomatología, de los cuales cuatro fueron obturados con amalgama sin zinc y cinco con MTA. Dieciséis dientes (quince pacientes) no asistieron al control, de los cuales siete dientes (siete pacientes) fueron obturados con amalgama sin zinc y 6 dientes (5 pacientes) con MTA; tres pacientes no estaban dentro del período de evaluación. Radiográficamente, dos dientes de dos pacientes, obturados con amalgama sin zinc, presentaron cicatrización incierta; dos dientes en un paciente presentaron cicatrización incompleta. Cinco pacientes no asistieron al control. Dos dientes en dos pacientes, obturados con MTA, presentaron cicatrización completa, tres dientes cicatrización incompleta; cinco pacientes no asistieron, y un diente no estaba dentro del periodo de evaluación. Cuatro pacientes (cinco dientes) no asistieron al control.

**Doce meses.** Clínicamente, diez pacientes que asistieron a los controles no reportaron sintomatología, en quienes cuatro dientes (cuatro pacientes) fueron obturados con amalgama sin

zinc y seis (cinco pacientes) con MTA. El periodo de control de cuatro dientes (tres pacientes) no se había cumplido, de los cuales dos fueron obturados con amalgama sin zinc y dos con MTA. Radiográficamente, dos dientes obturados con amalgama sin zinc presentaron cicatrización completa, dos incierta, uno no se pudo evaluar porque no asistió al control, y el control de dos dientes (un paciente) no estaba dentro del periodo de evaluación. Cinco pacientes, (seis dientes) obturados con MTA, presentaron cicatrización completa, tres no asistieron y dos no estaban dentro del periodo de evaluación.

**Quince meses.** Clínicamente, nueve pacientes que asistieron a los controles no reportaron sintomatología, de los cuales tres dientes (tres pacientes) fueron obturados con amalgama sin zinc y seis (cinco pacientes) con MTA. El periodo de control de cinco dientes (cuatro pacientes) no se había cumplido, de los cuales dos dientes (en un mismo paciente) fueron obturados con amalgama sin zinc y tres dientes (de tres pacientes) con MTA. Radiográficamente, un diente obturado con amalgama sin zinc presentó cicatrización completa, uno incierta, y uno cicatrización No satisfactoria. Cuatro pacientes (con sendos dientes) no asistieron al control, y dos dientes (en un mismo paciente) no estaban dentro del periodo de evaluación.

Cinco dientes (de cuatro pacientes) obturados con MTA presentaron cicatrización completa, uno cicatrización incompleta, un paciente no asistió y tres pacientes (con sendos dientes) no estaban dentro del tiempo de evaluación.

**Dieciocho meses.** Clínicamente, seis pacientes (con sendos dientes) que asistieron a los controles, no reportaron sintomatología, de los cuales cinco dientes fueron obturados con MTA y uno con amalgama sin zinc. El periodo de control de seis dientes (cinco pa-

cientes) no se había cumplido, de los cuales tres dientes (en dos pacientes) fueron obturados con amalgama sin zinc y tres con MTA. Seis pacientes no asistieron a los controles en los cuales cinco dientes fueron obturados con amalgama sin zinc y uno con MTA. Radiográficamente, un diente obturado con amalgama sin zinc presentó cicatrización incompleta. Cinco pacientes no asistieron al control, y dos pacientes (tres dientes) no estaban dentro del periodo de evaluación. Cuatro dientes (de tres pacientes) obturados con MTA presentaron cicatrización completa, dos dientes cicatrización incompleta; asimismo, dos pacientes no asistieron y tres dientes no estaban dentro del tiempo de evaluación.

**Veintiún meses.** Clínicamente, siete pacientes (sendos dientes) que asistieron a los controles, no reportaron sintomatología, de los cuales tres dientes fueron obturados con MTA y tres con amalgama sin zinc. El periodo de control de seis dientes (en cinco pacientes) no se había cumplido, de los cuales tres dientes (de dos pacientes) fueron obturados con amalgama sin zinc y tres con MTA. Siete pacientes no asistieron a los controles de los cuales tres dientes habían sido obturados con amalgama sin zinc y cuatro con MTA. Radiográficamente, dos dientes obturados con amalgama sin zinc presentaron cicatrización incompleta, y uno cicatrización incierta. Tres pacientes no asistieron al control, y tres dientes (de dos pacientes) no estaban dentro del periodo de evaluación. Tres dientes (tres pacientes) obturados con MTA presentaron cicatrización completa, uno cicatrización incompleta; tres pacientes no asistieron al control y tres dientes (en tres pacientes) no estaban dentro del tiempo de evaluación.

**Veinticuatro meses.** Clínicamente, nueve dientes no reportaron sintomatología, de los cuales siete dientes (en seis pacientes) fueron obturados

con MTA y tres con amalgama sin zinc. El periodo de control de seis dientes (de cinco pacientes) no se había cumplido, de los cuales tres dientes fueron obturados con amalgama sin zinc y tres con MTA. Cuatro pacientes (con sendos dientes) no asistieron a los controles, de los cuales tres dientes fueron obturados con amalgama sin zinc y uno con MTA. Radiográficamente, dos dientes (de dos pacientes) obturados con amalgama sin zinc presentaron cicatrización incompleta y uno cicatrización completa. Tres pacientes (con tres dientes tratados) no asistieron al control, y tres dientes no estaban dentro del periodo de evaluación. Seis dientes (de cinco pacientes) obturados con MTA presentaron cicatrización completa y uno cicatrización incompleta; un paciente no asistió al control y tres dientes no estaban dentro del periodo de evaluación (tablas 1-3, figuras 1-5).

## DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue reconocer cuál material, MTA o amalgama sin zinc, tenía mejor comportamiento clínico y radiográfico en los tejidos perirradiculares, al ser utilizado en cirugía apical, para tomar una decisión clínica que ofrezca beneficios en la cicatrización apical. Para esto, se compararon en una serie de casos valorados en controles trimestrales de 1 a 24 meses.

Se realizaron cirugías perirradiculares, seleccionando aleatoriamente el material de obturación en 22 dientes (19 pacientes). Clínicamente, los pacientes reportaban la sintomatología en los dientes obturados con amalgama sin zinc y MTA en los controles trimestrales durante 24 meses; del mismo modo, se observó radiográficamente la neoformación ósea y la disminución del tamaño de la lesión en los diferentes periodos de evaluación en las cirugías realizadas con MTA comparadas con las de amalgama sin zinc.

**Tabla 1**  
**Resultados de las observaciones radiográficas de la amalgama sin zinc**

|       |          | Cicatrización radiográfica en el tiempo* |    |    |   |    |    |    |    |    |  |
|-------|----------|--|----|----|---|----|----|----|----|----|--|
|       | Amalgama | 1  | 3  | 6  | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |  |
| 1     | X        |  | In | In | — | In | —  | —  | IC | IC |  |
| 2     | X        |  | IC | —  | — | C  | C  | —  | —  | C  |  |
| 4     | X        |  | C  | C  | — | —  | —  | —  | —  | —  |  |
| 5     | X        |  | In | In | — | In | In | —  | In | —  |  |
| 6     | X        |  | In | In | — | —  | —  | IC | IC | IC |  |
| 12    | X        |  | In | In | — | C  | —  | —  | —  | —  |  |
| 15    | X        |  | In | F  | F | F  | F  | F  | F  | F  |  |
| 16    | X        |  | —  | C  | — | —  | NS |    |    |    |  |
| 17    | X        |  | —  | E  | E | E  | E  | E  | E  | E  |  |
| 21    | X        | IC                                       | IC | IC | — |    |    |    |    |    |  |
| 22    | X        | IC                                       | IC | IC | — |    |    |    |    |    |  |
| Total | 11       |  |    |    |   |    |    |    |    |    |  |

\* Observación por meses.  
C (Completa)  
IC (Incompleta)  
In (Incierta)  
NS (No satisfactoria)  
E (Exodoncia)  
F (Fracaso)  
— (No asistió al control)

**Tabla 2**  
**Resultados de las observaciones radiográficas con MTA**

|       |     | Cicatrización radiográfica en el tiempo* |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|-------|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|       | MTA | 1  | 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |  |
| 3     | X   |  | In | IC | —  | C  | C  | C  | C  | C  |  |
| 7     | X   |  | —  | C  | —  | C  | C  | C  | —  | C  |  |
| 8     | X   |  | —  | C  | —  | C  | C  | C  | —  | C  |  |
| 9     | x   |  | C  | C  | —  | —  | C  | C  | —  | C  |  |
| 10    | x   |  | —  | IC | IC | —  | C  | IC | —  | —  |  |
| 11    | x   |  | In | In | IC | C  | —  | —  | C  | C  |  |
| 13    | x   |  | —  | —  | —  | —  | IC | IC | IC | IC |  |
| 14    | x   |  | IC | C  | C  | C  |    |    | C  | C  |  |
| 18    | x   |  | C  | C  | C  | C  |    |    |    |    |  |
| 19    | x   | In                                       | IC | C  | —  |    |    |    |    |    |  |
| 20    | x   | IC                                       | IC | IC | IC |    |    |    |    |    |  |
| Total | 11  |  |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

\* Observación por meses.  
C (Completa)  
IC (Incompleta)  
In (Incierta)  
NS (No satisfactoria)  
E (Exodoncia)  
F (Fracaso)  
— (No asistió al control)

Fue pertinente realizar este estudio, debido a que se ha reportado que estos materiales son los más utilizados y ofrecen mejores resultados en la cicatrización de los tejidos perirradiculares en cirugía endodóntica. Torabinejad y colaboradores (1999) reportaron que el MTA es un sellador de las vías de comunicación entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente; además sus componentes son los responsables de las propiedades químicas y físicas, dándole habilidad de selle y biocompatibilidad superiores a otros materiales. <sup>24</sup> Kimura, en 1982, reportó que la amalgama sin zinc es recomendada en cirugía endodóntica, a pesar de las reacciones histológicas y la filtración moderada reportada en algunos estudios; su uso ha mostrado éxito clínico durante muchos años en la práctica endodóntica. <sup>21</sup> Estudios anteriores a esta serie de casos mostraron resultados apreciables a los 12 meses; por lo tanto, se vio la necesidad de continuar el seguimiento de esta cohorte por 24 meses, comparando la amalgama sin zinc y el MTA, como materiales de retrobturación.

En esta serie de casos se encontró un mejor comportamiento clínico y radiográfico del MTA en relación con la amalgama sin zinc. Los hallazgos *in vitro* obtenidos por Torabinejad en 1993, quien comparó en un estudio la amalgama y el MTA, evidenciaron una adaptación en las paredes dentinales de la cavidad radicular más baja en las que se sellaron con amalgama, mientras que el MTA mostró mayor grado de adaptación y menor cantidad de poros. <sup>1, 13</sup> Obtuvo resultados similares en 1995 cuando midió la filtración de diferentes materiales de obturación retrógrada y encontró que el MTA filtró significativamente menos que la amalgama, lo cual podría deberse a una expansión del MTA, ocasionando un mejor sellado en la pared dental. <sup>18</sup> Cuando se midió la cantidad de filtra-

**Tabla 3**  
**Resultados de las observaciones radiográficas de ambos materiales**

|       | Material cicatrización radiográfica en el tiempo* |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|       | MTA   | Amalgama | 1  | 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| 1     |   | x        |    | In | In | —  | In | —  | —  | IC | IC |
| 2     |   | x        |    | IC | —  | —  | C  | C  | —  | —  | C  |
| 3     | x   |          |    | In | IC | —  | C  | C  | C  | C  | C  |
| 4     |   | x        |    | C  | C  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 5     |   | x        |    | In | In | —  | In | In | —  | In | —  |
| 6     |   | x        |    | In | In | —  | —  | —  | IC | IC | IC |
| 7     | x   |          |    | —  | C  | —  | C  | C  | C  | —  | C  |
| 8     | x   |          |    | —  | C  | —  | C  | C  | C  | —  | C  |
| 9     | x   |          |    | C  | C  | —  | —  | C  | C  | —  | C  |
| 10    | x   |          |    | —  | IC | IC | —  | C  | IC | —  | —  |
| 11    | x   |          |    | In | In | IC | C  | —  | —  | C  | C  |
| 12    |   | x        |    | In | In | —  | C  | —  | —  | —  | —  |
| 13    | x   |          |    | —  | —  | —  | —  | IC | IC | IC | IC |
| 14    | x   |          |    | IC | C  | C  | C  | —  | —  | C  | C  |
| 15    |   | x        |    | In | F  | F  | F  | F  | F  | F  | F  |
| 16    |   | x        |    | —  | C  | —  | —  | NS | —  | —  | —  |
| 17    |   | x        |    | —  | E  | E  | E  | E  | E  | E  | E  |
| 18    | x   |          |    | C  | C  | C  | C  | —  | —  | —  | —  |
| 19    | x   |          | In | IC | C  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 20    | x   |          | IC | IC | IC | IC | —  | —  | —  | —  | —  |
| 21    |   | x        | IC | IC | IC | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 22    |   | x        | IC | IC | IC | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| Total | 11  | 11       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

\* Observación por meses.

C (Completa)  
IC (Incompleta)  
In (Incierta)  
NS (No satisfactoria)  
E (Exodoncia)  
F (Fracaso)  
— (No asistió al control)

ción en presencia y ausencia de sangre (*in vitro*), se halló que la filtración fue mucho menor en las dos circunstancias para el MTA. <sup>2,11</sup> Ello se atribuye a su naturaleza hidrofílica. <sup>15</sup> En cuanto a filtración bacteriana, se halló en un estudio realizado por Fischer y colaboradores, en 1998, que los dientes obturados con MTA no permitieron la filtración hasta pasados 49 días, en comparación con los 10 días de la amalgama. <sup>3</sup>

Por otro lado, Frank y colaboradores evaluaron a largo plazo (10 años) el éxito de 104 dientes obturados con amalgama por vía apical; reportaban fracaso si había alguna radiolucidez apical y cuando las radiografías previas indicaban que no había ocurrido la cicatrización. <sup>8</sup>

En el presente estudio, la evidencia clínica y radiográfica sugiere que hubo neoformación ósea en menor tiempo en

los casos obturados con MTA comparados con la amalgama sin zinc. Al respecto, Schwartz y colaboradores, en 1999, encontraron que el MTA es un material ideal para ser usado sobre hueso, dado que es el único que permite el crecimiento del cemento y la formación de este tejido; además, puede facilitar la regeneración del ligamento periodontal.<sup>14</sup> Por otro parte, Meryon (1984) reportó que la amalgama libre de zinc es menos citotóxica que las aleaciones que contienen zinc; ésta se recomienda para cirugía endodóntica, ya que produce menor reacción inflamatoria y mejora el éxito clínico a largo plazo.<sup>20-21</sup>

En 1995, Johnson y colaboradores hablan de las ventajas de la amalgama: es radiopaca, no es absorbente y es biocompatible con los tejidos; los resultados de este estudio determinaron que la amalgama con alto contenido de cobre y sin zinc muestra poca filtración.<sup>22</sup>

Dentro de las propiedades físicas y químicas de los materiales, Torabinejad y colaboradores (1995) mostraron que la amalgama posee una mayor resistencia compresiva que el MTA; en ese mismo estudio se determinó que la composición del MTA (iones de calcio y de fósforo), principales componentes de los tejidos duros, lo hacen biocompatible al ser usado en contacto con las células y tejidos.<sup>13</sup>

La evaluación de la cicatrización se basa en la revisión de la apariencia radiográfica del sitio tratado.<sup>23</sup> En este estudio se efectuaron controles trimestrales entre 1 y 24 meses, observándose evidencia de cicatrización desde el primer mes: un caso de cicatrización completa con MTA y tres casos de cicatrización incompleta con MTA, y dos con amalgama sin zinc. Según Halse y colaboradores en 1991, el periodo ideal para categorizar la cicatrización es un año; en este tiempo es posible evaluar

el éxito o fracaso de la cirugía.<sup>25</sup> Halse, citando a Rud, dice que cuando se observa radiográficamente el restablecimiento de las estructuras periapicales, el riesgo de recurrencia de la lesión apical es mínimo.<sup>23</sup> Esto contrasta con el fracaso observado al año en el presente estudio de uno de los casos obturados con amalgama.

Nair, 1999, reportó qué fracasos se deben a un inadecuado control aséptico, un pobre diseño de la cavidad, canales perdidos, una inadecuada instrumentación y una filtración en la obturación permanente o temporal. A pesar de que muchos tratamientos se realizan con cuidado, las fallas pueden ocurrir en regiones que no se pueden debridar adecuadamente con los instrumentos, materiales y técnicas existentes.<sup>26</sup>

Torabinejad y colaboradores, en una revisión bibliográfica realizada en 1996, citan también a Rud, quien recomienda un periodo de observación de cuatro años en los casos en que se observe cicatrización incierta, para determinar si es éxito o fracaso.<sup>11</sup> En 1999, Schwartz y colaboradores realizaron un estudio *in vivo* de las diferentes aplicaciones clínicas del MTA, donde éste permitió la cicatrización ósea y la eliminación de los síntomas clínicos.<sup>14</sup>

Grung (1990) reportó que la evaluación radiográfica de la cicatrización está envuelta en situaciones inciertas de éxito/fracaso. Cuando los criterios son estrictos y los periodos de observación son adecuados, únicamente la cicatrización incompleta ha sido registrada como éxito. El resto de los casos es tomado como fracaso, ya que se asume la persistencia de la inflamación. Andreasen y Rud han encontrado que los fracasos definitivos son de dos tipos: cicatrización insatisfactoria después de un año y cicatrización incierta después de 4 años.<sup>27</sup>

Varios estudios clínicos llevados a cabo por Molven y colaboradores, Andreasen, Bianchi y colaboradores han comparado los hallazgos radiológicos posquirúrgicos con la reparación y regeneración de los tejidos, y encontraron que la correlación era muy pobre. La representación radiográfica de las lesiones perirradiculares patológicas depende de factores morfológicos, del porcentaje de pérdida mineral en el haz de rayos X, de la calidad de la imagen radiográfica y de la interpretación del observador.<sup>28</sup>

## CONCLUSIONES

En el primer mes, cinco dientes obturados con amalgama sin zinc, presentaron sintomatología, mientras que solamente uno obturado con MTA presentó sintomatología.

A partir del tercer mes, un paciente del grupo de amalgama continuó con dolor a la percusión y presencia de fistula; éste fue reportado como fracaso.

Las zonas radiográficas de neoformación ósea fueron más evidentes en un periodo más corto en los dientes obturados con MTA, en los cuales se observó cicatrización completa a partir de los tres meses, a diferencia de los obturados con amalgama sin zinc, en los cuales se evidenció después de los seis meses.

El periodo de los controles es aún muy corto para tomar decisiones sobre cualquiera de los materiales.

## RECOMENDACIONES

Es necesario aumentar el tiempo de observación del grupo de estudio.

Se requiere aumentar la población de estudio, que complemente los resultados actuales, en diseño de estudio clínico controlado aleatorizado.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford T. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root-end filling material. *J Endod* 1993 Dec; 19(12): 591-95
2. Torabinejad M, Higa R, McKendry D, Pitt Ford T. Dye leakage of four root-end filling materials: Effects of blood contamination. *J Endod* 1994 Apr; 20(4): 159-63
3. Fischer E, Arens D, Miller C. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super EBA as a root-end filling material. *J Endod* 1998 Mar; 24(3): 176-79
4. Torabinejad M, Rastegar A, Kettering J. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod* 1995 Mar; 21(3): 109-12
5. Torabinejad M, Hong C, Pitt Ford T, Kettering J. Cytotoxicity of four root-end filling materials. *J Endod* 1995 Oct; 21(10): 489-92
6. Lin L, Skribner J, Shovlin F, Langeland K. Periapical surgery of mandibular posterior teeth: anatomical and surgical considerations. *J Endod* 1983 Nov; 9(11): 496-501
7. Schoeffel J, Sci M. Apicectomía y procedimientos de retosellado para dientes anteriores. *Clin Odontol Nort Am* 1994 Abr; 38(2): 277-97
8. Frank A, Glick D, Patterson S, Weine F. Long-term evaluation of surgically placed amalgam fillings. *J Endod* 1992 Aug; 18(8): 391-8
9. Guzmán H. Biomateriales odontológicos de uso clínico, 1ª ed. Bogotá, D. C., Colombia: Cat, 1990
10. Craig R. Materiales de odontología restauradora, 10ª ed. Hartcourt-Brace, 1998
11. Torabinejad M, Pitt Ford T. Root-end filling materials: A review. *Endod Dent Traumatol* 1996 Jan; 12: 161-78
12. Cohen S, Burns R. Pathways of the pulp. 7th Ed. Saint Louise, MO, USA: Mosby, 1998
13. Torabinejad M, Hong C, McDonald F, Pitt Ford T. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995 Jul; 21(7): 349-53
14. Schwartz R, Mauger M, Clement D, Waker W. Mineral trioxide aggregate: A new material for Endodontics. *J Am Dent Assoc* 1999 Jul; 130: 967-75
15. Johnson B. Considerations in the selection of a root-end filling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999 Apr; 87(4): 398-404
16. Block M, Bushell A. Retrograde amalgam procedures for mandibular posterior teeth. *J Endod* 1982 Mar; 8(3): 107-12
17. Gutmann JL, Harrison JW. Posterior endodontic surgery: anatomical considerations and clinical techniques. *Inter Endod J* 1985 Jan; 18(1): 8-34
18. Torabinejad M, Smith P, Kettering J, Pitt Ford T. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod* 1995 Jun; 21(6): 295-9
19. Rud J, Andreasen JO, Moller J. A follow-up study of 1000 cases treated by endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972; 1:215-28
20. Meryon SD. The effect of zinc on the biocompatibility of dental amalgam in vitro. *Biomaterials* 1984 Sep; 5(5): 293-7
21. Kimura J. A comparative analysis and non-zinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part 1: Apical seal and tissue reaction. *J Endod* 1982 Aug; 8(8): 359-63
22. Johnson J, Anderson R, Pashley D. Evaluation of the seal of various amalgam products used as root-end fillings. *J Endod* 1995 Oct; 21(10): 505-8
23. Walton R, Torabinejad M. Endodoncia, principios y práctica, 2ª ed. México DF, México. McGraw-Hill Interamericana, 1996
24. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1999 Mar; 25(3): 197-204
25. Halse A, Molven O, Grung B. Follow-up after periapical surgery: The value of the one-year control. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 246-50
26. Ramachandran N, Sjögren U, Figdor D, Endo D, Sundqvist G. Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical scars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999 May; 87: 617-27
27. Grung B. Periapical surgery in the Norwegian Hospital County. *J Endod* 1990; 16: 411-7
28. Chong B, Pitt Ford T. Radiological assessment of the effects of potential root-end filling materials on healing after endodontic surgery. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 176-9

**AGRADECIMIENTOS**

Al Centro de Atención Ambulatoria CAA, Seguro Social, por permitir el trabajo con los pacientes.

A las doctoras Elba María Bermúdez y Gloria Cristina Moreno, por su asesoría metodológica.

**CORRESPONDENCIA**

María Fernanda Serpa Vélez.  
Instituto de Educación Continuada  
– Federación Odontológica  
Colombiana.  
Calle 93 # 11-39.  
Bogotá, D. C., Colombia.  
Teléfono: +57-1-2361414.  
Correo electrónico:  
mafeserpa@hotmail.com

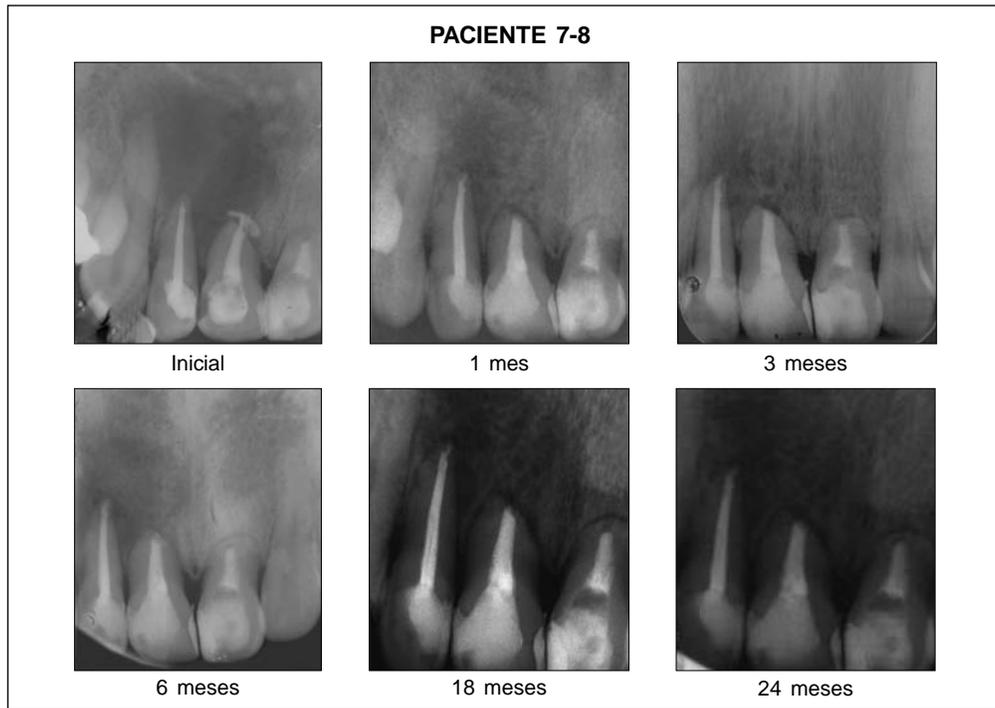
Jorge Enrique Delgado Troncoso.  
Instituto de Educación Continuada  
– Federación Odontológica  
Colombiana.  
Calle 93 # 11-39.  
Bogotá, D. C., Colombia.  
Teléfonos: +57-1-2361414, +57-1-3208320, extensión 2875.  
Correo electrónico:  
jdelgado@javeriana.edu.co

Laura Elena Ballesteros Sarabia.  
Calle 83 # 102-130, interior 4,  
apartamento 407.  
Bogotá, D. C., Colombia.  
Teléfono: +57-14331626.  
Correo electrónico:  
lauraeball@yahoo.com

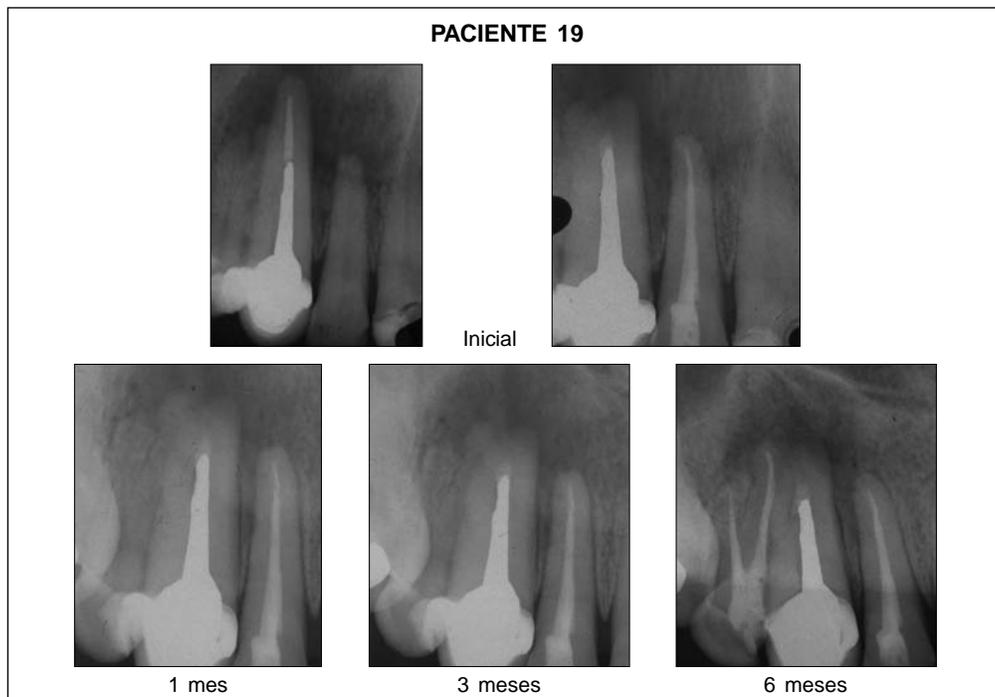
Marcela Baquero Zea.  
Calle 53 # 37A-06,  
apartamento 101.  
Bogotá, D. C., Colombia.  
Teléfono: +57-1-5487701.  
Correo electrónico:  
marcelabaquero@yahoo.com

Recibido para publicación:  
junio 11 de 2003.

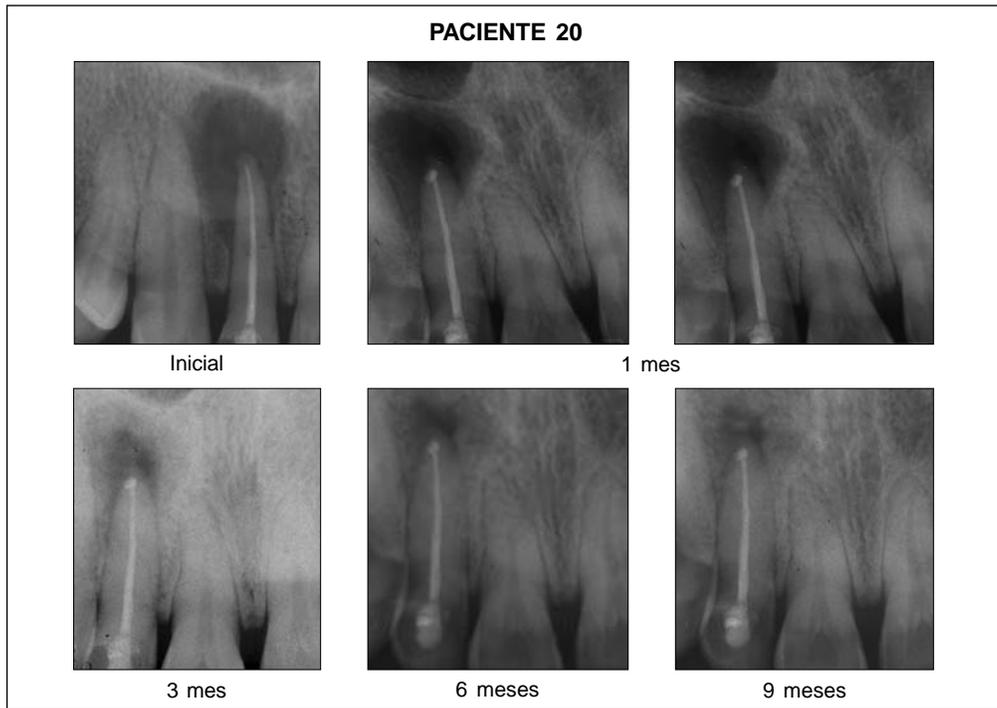
Aprobado para publicación:  
mayo 17 de 2004.



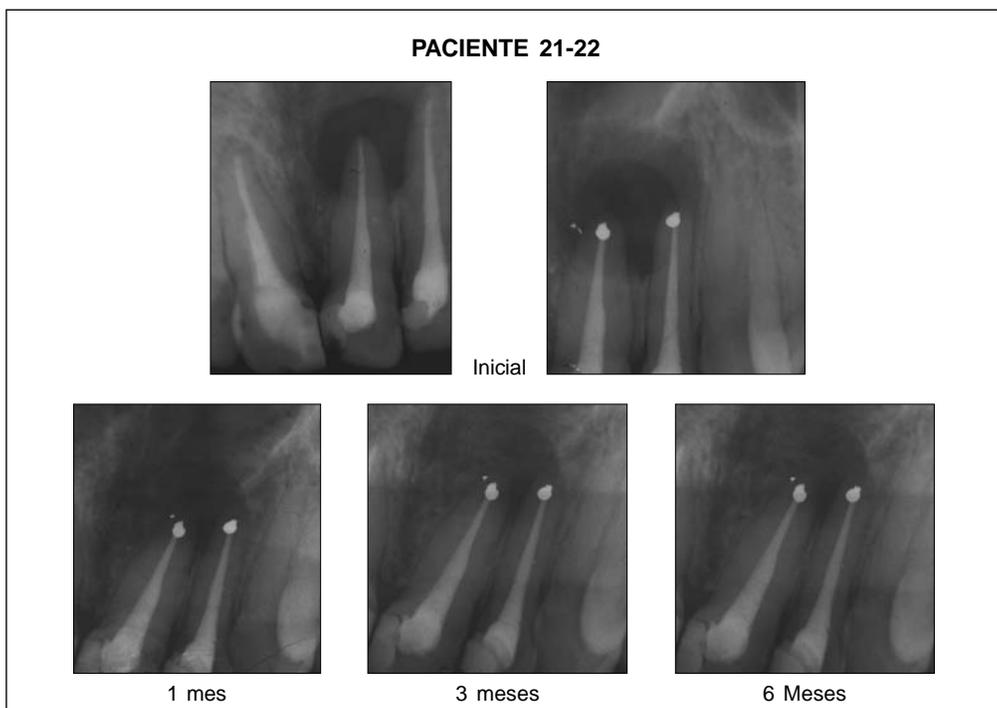
**Figura 1.** Paciente referido por presentar sobreobtención con gutapercha y lesión que se extiende a los ápices de los dientes 11 y 12. Se realizó cirugía perirradicular en 11 y 12, obturación con MTA. Controles entre 1 y 24 meses.



**Figura 2.** Paciente referido por presentar lesión en el 13. El 14 a la prueba de sensibilidad respondió positivamente; mientras que el 12 respondió negativamente. Se Realizó tratamiento de conductos en el 12. Se realizó cirugía perirradicular en 13, obturación con MTA. Controles 1, 3 y 6 meses. A los 5 meses se realizó endodoncia del 14, porque a las pruebas de sensibilidad respondió negativamente. Presenta cicatrización completa a los 6 meses.



**Figura 3.** Paciente referido por presentar lesión que se extiende al ápice del diente 12. Se realizó tratamiento de conductos en el 12. Se realizó cirugía perirradicular en 12, obturación con MTA. Controles 1, 3, 6 y 9 meses. A los 6 meses presentó cicatrización incompleta.



**Figura 4.** Paciente referido por presentar lesión que se extiende a los ápices de los dientes 21, 22. Se realizó cirugía perirradicular en 21 y 22, obturación con amalgama sin zinc. Controles 1, 3 y 6 meses. Cicatrización incompleta a los 24 meses.