

Evaluación de dos técnicas endodóncicas para el tratamiento de molares primarios humanos con imagen radiolúcida en la furca: Estudio radiológico de 48 meses

Rose Mary Coser, DDS, MS, PhD^a, Juliana Oliveira Gondim, DDS, MS^b,
Elisa María Aparecida Giro, DDS, MS, PhD^b

Objetivo: Evaluar dos técnicas para el tratamiento de molares primarios humanos con necrosis pulpar y pérdida de hueso en furca por medio del examen radiológico durante 48 meses.

Método y materiales: Se evaluaron cincuenta y un molares primarios inferiores en niños con edades comprendidas entre 4,5 y 6,5 años. Mediante radiografías se diagnosticaron los dientes que presentaban necrosis pulpar y pérdida de hueso en furca. Los dientes se dividieron en 2 grupos: grupo 1 (28 dientes), técnica de pulpoto-mía empleando formocresol como cura entre sesiones y obturación de la cámara pulpar con cemento de óxido de cinc-eugenol; y grupo 2 (23 dientes), técnica de pulpectomía con pasta de hidróxido de calcio como cura entre sesiones y obturación de los conductos radiculares con una pasta densa de hidróxido de calcio. Inmediatamente después de completar las obturaciones se tomaron radiografías estandarizadas que se repitieron nuevamente después de 12, 24, 36, y 48 meses. Las radiografías se digitalizaron y analizaron mediante un programa informático que delimitaba y medía la imagen radiolúcida de la furca.

Resultados: La imagen radiolúcida de la furca se redujo significativamente o se reparó completamente en ambos tratamientos en los primeros 12 meses después del tratamiento. De los 12 a los 24 meses se observaron en las radiografías reducciones más pequeñas y de los 24 a

los 48 meses no se observaron ya reducciones significativas de las lesiones.

Conclusión: Las dos técnicas endodóncicas evaluadas mostraron resultados similares. El principal efecto del tratamiento sobre la reparación de la lesión se obtuvo el primer año de tratamiento.

(*Quintessence Int.* 2008;39(7):549-57)

Las condiciones existentes en los conductos radiculares después de una necrosis del tejido pulpar favorecen el crecimiento de bacterias. Los microorganismos presentes en los conductos radiculares son principalmente anaerobios obligados Gram negativos, así como facultativos anaerobios y aerobios en proporciones menores¹. Las especies anaeróbicas Gram negativas presentan diferentes factores de virulencia que generan productos tóxicos en los tejidos apicales y periapicales. Contienen endotoxinas (lipopolisacáridos) en su membrana celular externa, que son responsables de distintos procesos que conducen a la estimulación de la reabsorción ósea periapical². Aún después de considerar estos aspectos microbiológicos de los dientes que presentan necrosis, algunos ensayos clínicos se han centrado sólo en la manipulación de la cámara pulpar con curas de formocresol y obturación posterior a la misma con cemento de óxido de cinc-eugenol³⁻⁵. En dientes no vitales o con pérdida de hueso en furca, esta técnica se ha demostrado adecuada, promoviendo la desaparición de los signos y síntomas clínicos y permitiendo la neoformación de hueso³⁻⁵. Los estudios *in vitro*^{6,7} han demostrado que el formocresol tiene propiedades bactericidas efectivas, incluso sin contacto con la pared celular bacteriana, permitiendo *in vivo* la reparación periapical con reemplazo del tejido necrótico por tejido fibroso y osteodentina^{4,8}.

^aUniversidad del Centro Herminio Ometto. Facultad de Odontología. Araras, Brasil.

^bUniversidad del Estado de São Paulo (UNESP). Facultad de Odontología. Araraquara, Brasil.

Correspondencia: Dra. Elisa María Aparecida Giro.

Departamento de Clínica Infantil. Faculdade de Odontologia de Araraquara. Rua Humaitá, 1680, Centro CEP 14801-903, Araraquara, SP, Brasil.

Correo electrónico: egiro@foar.unesp.br

En los dientes primarios con importante afectación del tejido pulpar y de los tejidos de soporte periodontales se ha sugerido la instrumentación biomecánica de los conductos radiculares como tratamiento, destinada a la eliminación completa de bacterias del sistema de conductos⁹. Sin embargo, este procedimiento por sí solo puede fallar en la eliminación de los microorganismos de todo el sistema de conductos radiculares, sobre todo por su complejidad en los dientes primarios¹⁰⁻¹³. Por ello, tras la instrumentación mecánica es necesario colocar una cura provisional con propiedades antibacterianas dentro de los conductos para eliminar completamente la infección del interior de los mismos^{14,15}.

El hidróxido de calcio es el material dental más comúnmente empleado como medicamento intraconductos y su actividad antibacteriana se debe a la elevación del pH por la difusión de iones hidroxilo a través de los túbulos dentinarios¹⁵⁻¹⁷. De acuerdo con Fischer y Huerta¹⁶, el pH alcalino inhibe el crecimiento de algunas especies de microorganismos. Este material dental es capaz también de neutralizar las endotoxinas (lipopolisacáridos) presentes en la membrana celular externa de las bacterias Gram negativas, que son muy tóxicas y potentes mediadoras de la inflamación^{2,14,18}. Sin embargo, su acción depende de la concentración¹⁹, lo que justifica la necesidad clínica de cambiar la cura de hidróxido de calcio intraconducto varias veces para obtener el efecto reparador periapical deseado.

Por todo ello, el propósito de este estudio fue evaluar radiológicamente durante 48 meses molares humanos primarios con necrosis pulpar y pérdida de hueso en la furca, tratados con pulpotomía al formocresol o con pulpectomía con hidróxido de calcio. La hipótesis nula fue que no habría diferencias entre la pulpotomía al formocresol y la pulpectomía con hidróxido de calcio sobre la reparación del área radiolúcida de la furca.

Método y materiales

Para el estudio se seleccionaron veintinueve niños sanos de 4,5 a 6,5 años de edad. Después de una adecuada explicación sobre los fundamentos del experimento, los procedimientos clínicos y los posibles riesgos, se pidió a los padres de todos los voluntarios que leyeran y firmaran una hoja de consentimiento informado que explicaba el protocolo de investigación. La hoja de consentimiento informado y el protocolo de investigación fueron revisados y aprobados por el comité de revisión de sujetos humanos de la Facultad de Odontología de la Universidad Center Herminio Ometto, de Araras, São Paulo, Brasil (Protocolo N.º 03/00).

Cada niño presentaba al menos un molar con indicación de tratamiento endodóncico. Un total de 51 molares primarios humanos mostraron imágenes radiológicas sugestivas de procesos patológicos en el área de la furca, identificadas por ensanchamiento del ligamento periodontal, reabsorción ósea mínima sin afectación del folículo del sucesor permanente, y reabsorción radicular patológica mínima.

El tratamiento endodóncico fue llevado a cabo por un solo operador. Se administró anestesia local, empleando un anestésico con vasoconstrictor (mepivacaína al 2% epinefrina, DFL Indústria e Comércio). A continuación se aisló el diente con dique de goma, y se limpió el campo operatorio con solución de alcohol yodado al 0,3%. Se eliminó toda la caries, y se abrió un acceso a la cámara pulpar a través de la superficie oclusal empleando una fresa redonda estéril N.º 1.015 de diamante (KG Sorensen) con turbina e irrigación continua de agua destilada. Se retiró el techo de la cámara pulpar, y se completó la apertura con la misma fresa.

Después de ello, los dientes fueron asignados al azar a uno de los grupos experimentales:

• **Grupo 1 (28 dientes).** Después de realizar la apertura de la cámara pulpar, el procedimiento fue el siguiente: se eliminó el tejido necrótico de la cámara pulpar con una cucharilla estéril penetrando un poco en cada orificio radicular. Se lavaron la cámara pulpar y las entradas de los conductos radiculares con una solución de hipoclorito sódico al 0,5% y se secaron con bolitas de algodón. Se colocaron bolitas de algodón impregnadas en formocresol puro (composición del formocresol: formaldehído al 19%, cresol al 35%, glicerina y agua; Inodon Laboratory Products). Se retiró el exceso de formocresol de la bolita de algodón presionándola con los dedos sobre una gasa. La cavidad se restauró provisionalmente con un cemento de óxido de cinc-eugenol (S. S. White Artigos Dentários). Después de 7 días, con aislamiento de dique de goma, se cambió la cura de formocresol, y se selló la cavidad de nuevo con un cemento de óxido de cinc-eugenol reforzado. Después de otros 7 días, con aislamiento de dique de goma, se retiró la cura y se restauró la cámara pulpar con un cemento de óxido de cinc-eugenol puro de fraguado lento (S. S. White Artigos Dentários). El diente se selló con cemento de óxido de cinc-eugenol reforzado, y se tomó una radiografía postoperatoria para comprobar la correcta obturación de la cámara pulpar.

• **Grupo 2 (23 dientes).** Después de abrir la cámara pulpar, el procedimiento fue el siguiente: se eliminó el tejido necrótico de la cámara pulpar y se neutralizó el tejido de los conductos radiculares mediante irrigación y aspiración con una solución de hipoclorito sódico al 0,5%.



Figura 1. Pantalla de ordenador mostrando una radiografía UTHSCSA Image Tool programa con el área de la lesión delimitada y el resultado de la medición.

Se introdujo gradualmente una lima de endodoncia (Maillefer K, Dentsply) en los conductos hasta el ápice radicular que se alcanzó pero no se sobrepasó (técnica crown-down sin presión). Se realizó la preparación biomecánica de los conductos empleando una serie de limas de endodoncia de tipo K (Maillefer K, Dentsply) hasta el n.º 30. La longitud de trabajo se estableció midiendo la longitud dentaria en la radiografía diagnóstica desde el borde oclusal hasta el ápice radicular en ausencia de contacto o solapamiento con el germen del sucesor permanente o desde el borde oclusal del diente primario hasta una línea imaginaria tangente al germen del sucesor permanente. Después, se restaron 2 mm de esta medición y se procedió a la instrumentación de los conductos. La preparación biomecánica se realizó siempre bajo irrigación y aspiración con solución de hipoclorito sódico al 0,5%. Después de la instrumentación, se realizó una irrigación final con solución de suero salino fisiológico, y se secaron los conductos con puntas de papel estériles absorbentes. Mediante una jeringa apropiada (S. S. White Artigos Dentários) se introdujo una pasta de hidróxido de calcio (Calen; composición: 2,5 g de hidróxido de calcio, 0,5 g de polvo de óxido de cinc, 0,05 g de colofonio, 1,75 ml de polietilenglicol 400; S. S. White Artigos Dentários) en el interior de los conductos, se limpió la cámara pulpar, y se selló el diente provisionalmente con un cemento de óxido de cinc-eugenol reforzado (S. S. White Artigos Dentários) colocado sobre una bolita de algodón. En la radiografía se comprobó la colocación uniforme de la pasta de hidróxido de calcio en los conductos radiculares gracias a que su radiopacidad era similar a la de la dentina. Después de 7 días, y bajo aislamiento con di-

que de goma, se retiró la cura con abundante irrigación con suero salino fisiológico y se limpiaron los conductos con limas de endodoncia empleadas a la longitud de trabajo. Una vez secos, se introdujo una nueva cura con pasta de hidróxido de calcio en los mismos y se obturó de nuevo provisionalmente el diente. Después de otros 7 días más, se llevó a cabo la obturación definitiva de los conductos radiculares con pasta de hidróxido de calcio (S. S. White Artigos Dentários) engrosada con polvo de hidróxido de calcio (LabSynth Laboratory Products), mediante un léntulo (Maillefer, Dentsply) montado sobre un contraángulo a baja velocidad, y se selló el diente con cemento de óxido de cinc reforzado (S. S. White Artigos Dentários). Se tomó una radiografía postoperatoria para comprobar que se había conseguido una obturación satisfactoria.

Un mes más tarde, los molares primarios tratados se restauraron con cemento de ionómero de vidrio (Vidrion R, S. S. White Artigos Dentários), dejando suficiente estructura coronaria para permitir la retención de la restauración. Se pidió a los pacientes que volvieran cada 6 meses para evaluación clínica y radiológica. Si la restauración no era satisfactoria, era sustituida por una corona de acero inoxidable preformada.

Las radiografías periapicales estandarizadas tomadas inmediatamente después del procedimiento y a los 12, 24, 36, y 48 meses después del mismo se digitalizaron empleando un Sprint Scan 35/LE (Polaroid) a una resolución de 600 dpi. Después se introdujeron en un programa informático (UTHSCSA Image Tool, versión 1.21), que permitía que un examinador calibrado delimitara el área radiolúcida de la furca correspondiente a la zona de rare-



Figura 2. Radiografías de seguimiento de los molares inferiores derechos tratados con pulpotomía al formocresol: (a) radiografía inicial; (b) 12 meses; (c) 24 meses; (d) 36 meses; (e) 48 meses.

facción ósea (fig. 1). Después de la delimitación del área radiolúcida, el software establecía la medida del área en píxeles.

El análisis estadístico de los datos obtenidos se empleó para estudiar el efecto de los dos tratamientos endodóncicos, pulpotomía al formocresol (grupo 1) y pulpectomía con hidróxido de calcio (grupo 2). Se estudiaron tres hipótesis: una, que no había diferencias entre las dos técnicas endodóncicas empleadas sobre la reparación del área radiolúcida de la furca; la segunda, que el período postoperatorio no tendría efecto sobre la imagen radiolúcida de la furca; y la tercera, que no había interacción entre el tipo de tratamiento y el período postoperatorio en la reparación del área radiolúcida de la furca. Estas hipótesis se probaron con un nivel de significación del 5%. Cuando el análisis de varianza (ANOVA) rechazó la hipótesis nula se empleó el análisis de comparaciones múltiples empleando la prueba de Duncan para identificar las diferentes medias, también a un nivel de significación del 5%. La independencia de los datos se garantizó por el método de realización del experimento, la homogeneidad de las varianzas se estudió por el procedimiento M-Box complementado por la prueba de Levene. Para obtener resultados fiables, el ANOVA se aplicó a los datos transformados.

Resultados

Las figuras 2 y 3 ilustran el seguimiento radiológico de los dientes tratados con las dos técnicas endodóncicas.

El resumen de la prueba ANOVA presentado en la tabla 1 muestra que los efectos de los tratamientos y períodos fueron independientes ($P < 0,05$) y se podían evaluar separadamente. Por lo tanto no hay efecto de los tratamientos ($P > 0,05$) en los períodos estudiados, pero hay un importante efecto de los períodos postoperatorios ($P < 0,001$) sobre el tamaño de las áreas radiolúcidas de la furca. Las comparaciones múltiples de las medias de los períodos se realizaron con la prueba de Duncan. Los valores P obtenidos para las comparaciones se muestran en la tabla 2. Las diferencias entre las medias de las áreas radiolúcidas de la furca del período inicial en relación con los otros períodos y del período de 12 meses en relación con los siguientes períodos son menores de 0,05 y por lo tanto significativas. Por lo tanto, independientemente del tratamiento aplicado, el área de radiolucidez se redujo completa o significativamente en los primeros 12 meses del postoperatorio. Las áreas radiolúcidas remanentes se redujeron con mucha menor intensidad de los 12 a los 24 meses, y no se redujeron de forma significativa de los 24 a los 48 meses.

Las figuras 4 y 5, que muestran las áreas radiolúcidas de la furca de cada diente en los 5 períodos radiológicos de evaluación, sugieren que los tratamientos tuvieron efectos similares y que, en los primeros 12 meses, el área radiolúcida se reparó completamente o se redujo significativamente. Esta reducción fue de aproximadamente el 85% en los primeros 12 meses y del 90% entre 12 y 24 meses. Después de este período no se produjo una reducción significativa.

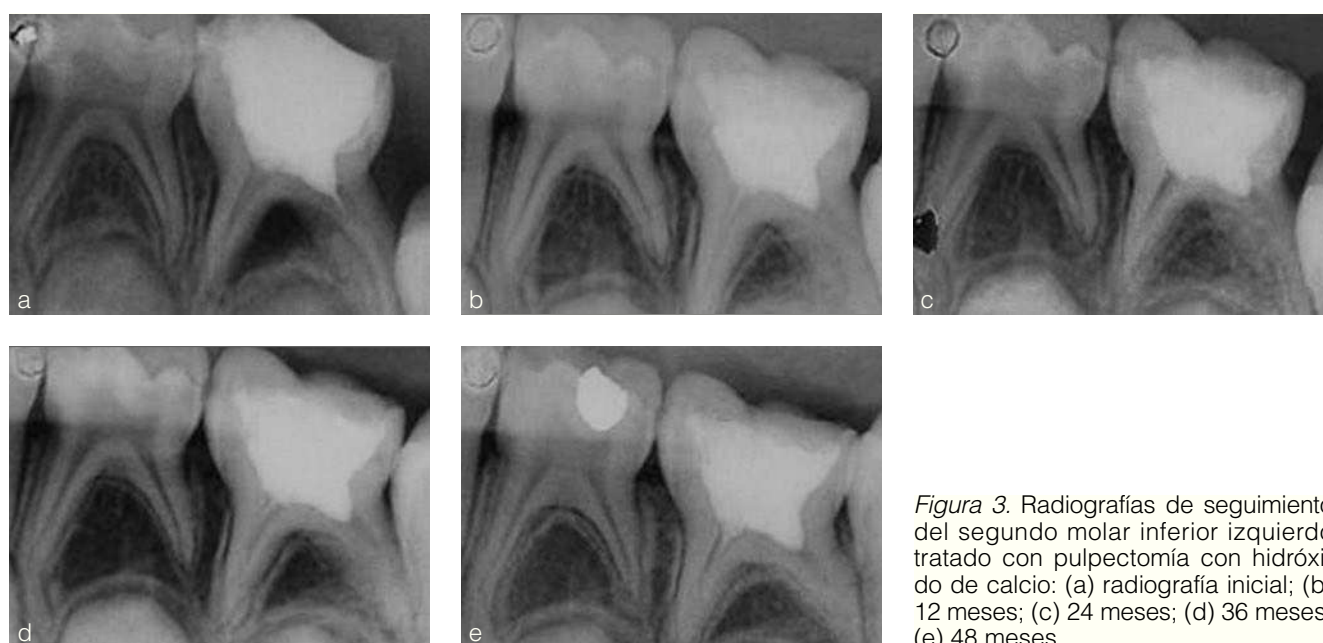


Figura 3. Radiografías de seguimiento del segundo molar inferior izquierdo tratado con pulpectomía con hidróxido de calcio: (a) radiografía inicial; (b) 12 meses; (c) 24 meses; (d) 36 meses; (e) 48 meses.

Tabla 1. Resumen de ANOVA aplicado a los datos transformados

Efecto	Efecto gl	Efecto cm	Error gl	Error cm	F	Valor P
Tratamiento	1	0,0067	21	0,5359	0,0125	0,912
Período	4	2,5371	84	0,0304	83,3896	< 0,001*
Interacción	4	0,0069	84	0,0304	0,2254	0,923

cm: cuadrática media; gl: grados de libertad.

*Diferencias significativas ($P < 0,05$).

Tabla 2. Prueba de Duncan para la comparación de las medias de las áreas de lesión radiolúcida de acuerdo con los períodos postoperatorios

Período	Media	0 meses	12 meses	24 meses	36 meses
0 meses	3,17				
12 meses	2,50	0,001			
24 meses	2,38	< 0,001	0,002		
36 meses	2,30	< 0,001	0,002	0,992	
48 meses	2,27	0,001	0,002	0,957	0,953

El nivel de significación se estableció a $P < 0,05$.

Discusión

En los molares primarios, la complejidad del sistema de conductos radicales, junto con la morfología resultante de la reabsorción radicular fisiológica o patológica, no

permiten seguridad y precisión respecto al límite de trabajo durante la instrumentación endodóncica²⁰. La presencia de un foramen accesorio en la región del suelo de la cámara pulpar posibilita una probable conexión pulpoperiodontal, que facilita la difusión de productos de des-

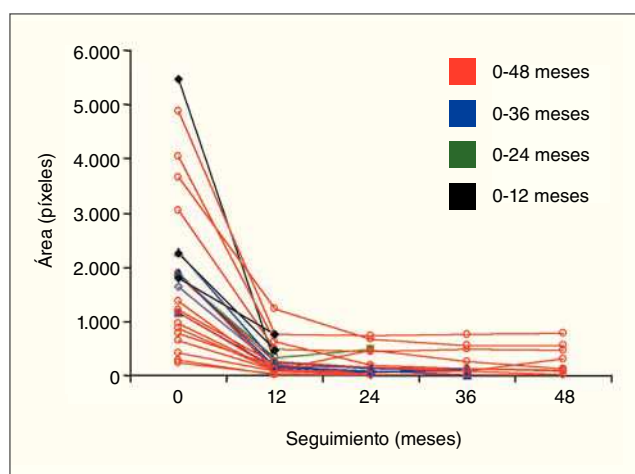


Figura 4. Áreas de lesión radiolúcida en la furca de los dientes tratados con formocresol (grupo 1).

composición, bacterias y sus toxinas, responsables de la destrucción del tejido óseo en la región de la furca^{11,20}. Esta condición, sin embargo, es la que permite que la medicación empleada en la terapia pulpar actúe sobre los microorganismos presentes en la región de la furca, así como sobre sus toxinas, desactivándolos y creando unas condiciones favorables para la reparación tisular. Al mismo tiempo, existe la posibilidad de que estas medicaciones, dependiendo del grado de toxicidad, afecten al germen de los sucesores permanentes, causando alteraciones en su desarrollo.

Aunque el éxito del tratamiento sobre estos dientes que presentan necrosis pulpar depende de la eliminación de los microorganismos de todo el sistema de conductos⁸, la instrumentación biomecánica no consigue siempre este objetivo, sobre todo cuando las bacterias y sus productos se localizan en los túbulos dentinarios, ramificaciones laterales, y áreas de reabsorción radicular^{10,12,13,21}. Por ello es necesario aplicar curas con propiedades antibacterianas entre las visitas para ayudar a eliminar la infección remanente de los conductos y de las paredes de los mismos, así como de las áreas inaccesibles a la instrumentación biomecánica^{14,15,17,21}.

En este estudio, se compararon dos técnicas muy diferentes. Una recomienda limpiar sólo la cámara pulpar, y emplear a continuación formocresol, un antiséptico potente. La otra recomienda la instrumentación de los conductos radiculares y el uso de un material más biocompatible, el hidróxido de calcio.

El formocresol ha sido el agente de elección en las pulpotomías de dientes primarios. Promueve la fijación del tejido radicular afectado e infectado, arrojando tasas de éxito clínicamente aceptables. En los últimos años, se

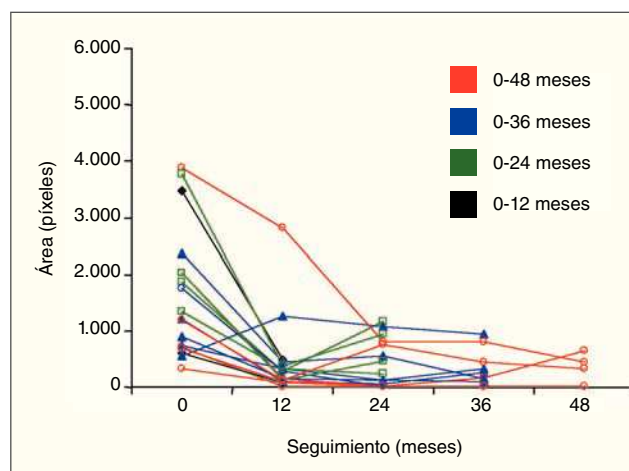


Figura 5. Áreas de lesión radiolúcida en la furca de los dientes tratados con hidróxido de calcio (grupo 2).

han expresado ciertas reservas sobre el uso de formocresol, o más específicamente de formaldehído, en terapias pulpares de molares primarios debido a su toxicidad²². Sin embargo, los estudios que relacionan el formocresol con el cáncer se basan en la exposición crónica a formaldehído a dosis muy altas²³. No se conoce la cantidad real de exposición a formaldehído que sufre un niño sometido a una pulpotomía al formocresol, pero de acuerdo con Milnes²⁴, aquélla queda muy lejos de los niveles que producen problemas de salud.

Droter³ estableció que, cuando el formocresol se empleaba sobre dientes primarios con imágenes radiolúcidas en la región de la furca y/o periapical, mediante la técnica de dos sesiones, promovía la desaparición de los síntomas en 24 h, y que 2 años después del procedimiento clínico, las áreas periapicales eran normales desde el punto de vista radiológico. Meyer y Sayegh⁴, empleando la misma técnica de tratamiento, advirtieron histológicamente la formación de una red de fibras colágenas en los primeros 4 meses, que posteriormente era reemplazada por tejido óseo. Radiológicamente, obtuvieron una reparación completa del área radiolúcida o una reducción de la misma del 87%.

Barr et al²⁵ subrayaron la importancia del seguimiento radiológico, y encontraron que después de la pulpectomía y obturación con óxido de cinc-eugenol con una gota de formocresol, del 54,8% de los molares con lesión radiolúcida al comienzo del tratamiento, sólo el 29,0% la seguían presentando en el período postoperatorio que iba desde los 12 hasta los 74 meses. En el presente estudio, la mayor reducción del área radiolúcida de la furca de los molares primarios tratados con pulpotomía al formocresol se obtuvo en los primeros 12 meses del postoperatorio.

peratorio; entre los 12 y 24 meses se obtuvo una pequeña reducción, y de los 24 a los 48 meses no ocurrió ningún cambio significativo.

El hidróxido de calcio, también empleado en este estudio, destaca sobre todos los agentes antimicrobianos empleados en los conductos radiculares porque neutraliza las endotoxinas bacterianas mediante hidrólisis de los enlaces ácidos grasos esteres de la porción A de la macromolécula lipídica¹⁸. Las propiedades antibacterianas del hidróxido de calcio dependen de su pH alcalino. Sin embargo, Barthel et al¹⁹ y Siqueira y Lopes²⁶ desviaron la atención al hecho de que la capacidad antibacteriana del hidróxido de calcio depende de la concentración, y en algunas situaciones, como en las lesiones de furca o lesiones periapicales, los líquidos y las moléculas impiden el aumento de la concentración de iones hidroxilo y por lo tanto el ascenso del pH, agotando los efectos inhibidores de esta medicación. Barthel et al¹⁹ concluyeron que, para obtener el efecto reparador periapical buscado, algunos casos requieren múltiples cambios del hidróxido de calcio. En este estudio, la cura de hidróxido de calcio se cambió después de 7 días y la obturación se realizó con pasta de hidróxido de calcio engrosada con polvo de hidróxido de calcio después de 14 días, con el objetivo de obtener una elevada liberación de iones calcio e hidroxilo y, consecuentemente, de mantener el pH muy alcalino en todo el sistema de conductos radiculares.

El hidróxido de calcio es una medicación muy biocompatible, y el vehículo en el que se incorpora no debe alterar esta propiedad²⁷. En este estudio, se empleó pasta de hidróxido de calcio con polietilenglicol. A pesar de su elevado peso molecular, el polietilenglicol se clasifica como hidrosoluble. Esta pasta permite una disociación y difusión iónica más lentas que el hidróxido de calcio en agua destilada. Esta característica de la pasta es importante debido a la necesidad de mantenimiento prolongado del pH y de la liberación de calcio y iones hidroxilo^{8,27}.

El éxito del tratamiento endodóncico parece depender mucho de la obtención de un buen sellado coronario. De acuerdo con Burke et al²⁸, los materiales restauradores que contienen flúor, como los ionómeros de vidrio, tienen una mayor longevidad, menor incidencia de fallos marginales, mayor concentración de flúor en la placa, y mejor acción antibacteriana que los materiales que no liberan flúor. Por otro lado, Guelmann et al²⁹ demostraron que las coronas de acero inoxidable preformadas permiten una buena protección frente a la filtración marginal y un éxito clínico superior en dientes pulpotomizados. Basándose en estas afirmaciones, decidimos usar ionómero de vidrio como material restaurador, en los casos en los que se dejaba suficiente estructura coronaria para permi-

tir una retención de la restauración. En los casos en los que la restauración no era satisfactoria en la visita de revisión, aquella era sustituida por una corona de acero inoxidable para prevenir cualquier influencia negativa sobre el éxito del tratamiento endodóncico.

En este estudio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la pulpotomía al formocresol y la pulpectomía con hidróxido de calcio sobre la reducción del área de rarefacción ósea de la furca en las radiografías; en el período postoperatorio, ambas técnicas mostraron un efecto significativo (ver tabla 2). Así pues, independientemente del tratamiento, el área de la lesión se redujo significativamente durante el primer año después de la intervención, se redujo con menor intensidad de los 12 a los 24 meses, y no cambió de forma significativa de los 24 a los 48 meses. Se cree que los pequeños vestigios de las áreas radiolúcidas que se observaron en las radiografías no tienen relación con la persistencia de la lesión crónica, ya que clínicamente no se observaron signos ni síntomas en los 48 meses del postoperatorio.

Dado que las dos técnicas de tratamiento endodóncico de molares con necrosis pulpar con rarefacción ósea en la furca empleadas en este estudio no mostraron diferencias estadísticamente significativas, es el odontopediatra el que tiene que realizar la elección entre una técnica de tratamiento más sencilla con una medicación muy citotóxica (formocresol) y una técnica que requiere mayor habilidad pero que emplea hidróxido de calcio.

Conclusiones

1. El área radiolúcida de la furca se redujo significativamente en ambas técnicas endodóncicas, pulpotomía al formocresol, y pulpectomía con hidróxido de calcio. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ellas.
2. Se observó un efecto significativo de los períodos postoperatorios sobre el tamaño de las áreas radiolúcidas de la furca. Se redujeron significativamente o se repararon del todo en los primeros 12 meses, se redujeron con menor intensidad de los 12 a los 24 meses, y no cambió significativamente de los 24 a los 48 meses.

Bibliografía

1. Silva LA, Nelson-Filho P, Faria G, de Souza-Gugelmin MC, Ito IY. Bacterial profile in primary teeth with necrotic pulp and periapical lesions. *Braz Dent J* 2006;17:144-148.
2. Rietschel ET, Brade H. Bacterial endotoxins. *Sci Am* 1992;267:54-61.
3. Droter JA. Formocresol in vital and non-vital teeth. A clinical study. *J Dent Child* 1963;30:239-242.

4. Meyer FW, Sayegh FS. Wound healing following curettage of bifurcation abscesses of human primary molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1979; 47:267-274.
5. Agell RS. Evaluación clínica y radiográfica de molares temporales con pulpas necróticas tratados con dos concentraciones de formocresol. *Acta Odontol Venez* 1989;27:3-9.
6. Van der Wall GL, Dowson J, Shipman C. Antibacterial efficacy and cytotoxicity of three endodontic drugs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;33:230-241.
7. Dankert J, S'gravenmade EJ, Wemes JC. Diffusion of formocresol and glutaraldehyde through dentin and cementum. *J Endod* 1976; 2:42-46.
8. Muñiz MA, Zeberio T. La infección en el conducto. Teoría ecológica y reparación con osteodentina. *Rev Asoc Odontol Argent* 1991; 79:98-103.
9. Moskovits M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J Dent* 2005;33:41-47.
10. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 1981;89:321-328.
11. Wrbas KT, Kielbassa AM, Hellwig E. Microscopic studies of accessory canals in primary molar furcations. *J Dent Child* 1997;64: 118-122.
12. Vivacqua-Gomes N, Gurgel-Filho ED, Gomes BP, Ferraz CC, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Recovery of *Enterococcus faecalis* after single- or multiple-visit root canal treatments carried out in infected teeth *ex vivo*. *Int Endod J* 2005;38:697-704.
13. Berber VB, Gomes BP, Sena NT, et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canals and dentinal tubules. *Int Endod J* 2006;39:10-17.
14. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Junior O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J* 1995;6:85-90.
15. Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul SU, Xia T. Efficacy of calcium hydroxide: Chlorhexidine paste as an intracanal medication in bovine dentin. *J Endod* 2003;29:338-339.
16. Fischer R, Huerta J. Effects of pH on microbial flora of necrotic root canals. *J Endod* 1984;10:153-155.
17. Behnen MJ, West LA, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC 3rd. Antimicrobial activity of several calcium hydroxide preparations in root canal dentin. *J Endod* 2001;27:765-767.
18. Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endod* 1993;19:76-78.
19. Barthel CR, Levin LG, Reisner HM, Trope M. TNF-alpha release in monocytes after exposure to calcium hydroxide treated *Escherichia coli* LPS. *Int Endod J* 1997;30:155-159.
20. Liao SC, Chang HP. The study of root resorption of human deciduous teeth. Histological observation by light microscope [in Chinese]. *Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi* 1990;6:88-99.
21. Seow WK. Comparison of ultrasonic and mechanical cleaning of primary root canals using a novel radiometric method. *Pediatr Dent* 1991;13:136-141.
22. Ranly DM. Formocresol toxicity. Current knowledge. *Acta Odontol Pediatr* 1985;5:93-98.
23. Swenberg JA, Kerns WD, Mitchell RI, Gralla EJ, Pavkov KL. Induction of squamous cell carcinomas of the rat nasal cavity by inhalation exposure to formaldehyde vapour. *Cancer Res* 1980;40: 3398-3402.
24. Milnes AR. Persuasive evidence that formocresol use in pediatric dentistry is safe. *J Can Dent Assoc* 2006;72:247-248.
25. Barr ES, Flaitz CM, Hicks MJ. A retrospective radio-graphic evaluation of primary molar pulpectomies. *Pediatr Dent* 1991;13:4-9.
26. Siqueira JR Jr, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: A critical review. *Int Endod J* 1999;32: 361-369.
27. Pacios MG, de la Casa ML, de Bulacio MA, Lopez ME. Influence of different vehicles on the pH of calcium hydroxide pastes. *J Oral Sci* 2004;46:107-111.
28. Burke FM, Ray NJ, McConnell RJ. Fluoride-containing restorative materials. *Int Dent J* 2006;56:33-43.
29. Guelmann M, Fair J, Bimstein E. Permanent versus temporary restorations after emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent* 2005;27: 478-481.